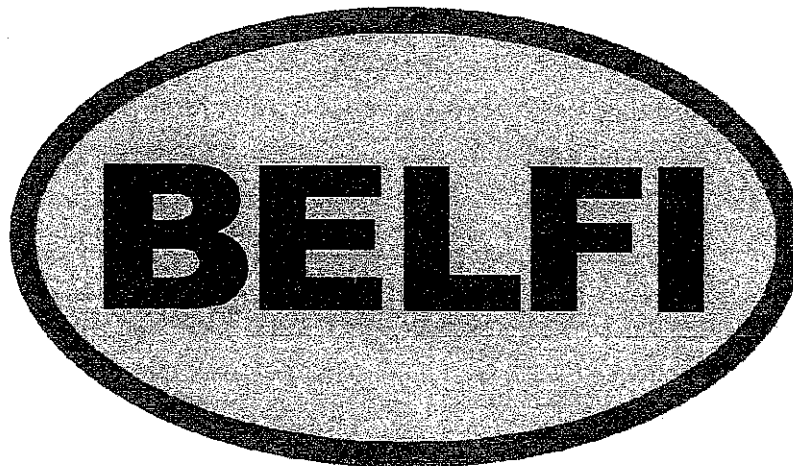
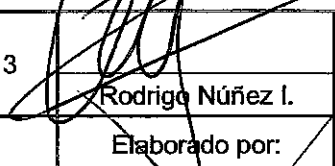
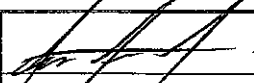
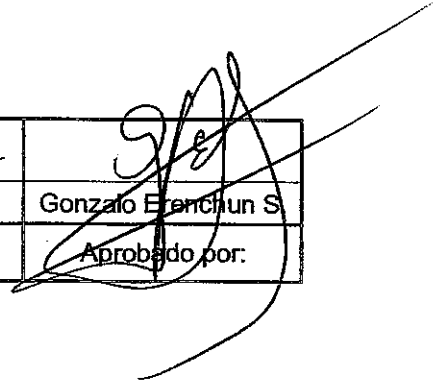


EMPRESA CONSTRUCTORA BELFI S.A.



**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL
EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS AEROPUERTO
Y GEMITA**

28-02-13			
Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

INTRODUCCIÓN

Como parte de las medidas de mitigación propuestas por Empresa Constructora BELFI S.A. se procedió a la medición de ruido ambiente, para dar cumplimiento a lo establecido en el D.S. 146.

Para realizar la evaluación de niveles de ruido de fondo, se seleccionó como punto de muestreo la vivienda más cercana al área de explotación, la cual se ubica a una distancia de 950 metros, cuyas condiciones acústicas actuales pudieran verse afectada con las operaciones de Extracción de Áridos asociados a las actividades de construcción del Nuevo Aeropuerto de la Región de La Araucanía. Además, se realizó el monitoreo en los pozos de extracción de áridos Uno, Tres, Cuatro y Gemita.

Se considera solamente el monitoreo diurno dado que no se realizará extracción de áridos durante la noche.

MEDICIÓN DE RUIDO

El procedimiento de medición se basa en el concepto Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq) registrado durante un intervalo de tiempo, el cual determina el nivel de ruido existente en cada punto de medición, es decir, el Nivel de Ruido de Fondo o Ambiental.

El intervalo de tiempo de muestreo se determinó en función de las variaciones de niveles observados durante cada registro, no existiendo una diferencia mayor de 2 dB(A) entre dos registros consecutivos en 5 minutos.

Para esta actividad se utilizó un sonómetro digital EXTECH modelo HD 600, el cual permite almacenar las mediciones realizadas.

Primeramente se procedió a calibrar el equipo con el equipo Calibrador EXTECH modelo 407744, para posteriormente instalar el sonómetro en las cercanías de la vivienda más cercana a la extracción de áridos.

Los parámetros de medición utilizados corresponden a Ponderación A y Respuesta Lenta (SLOW).

Una vez instalado se procede a monitorear el ruido ambiente durante un tiempo de 15 minutos, con registros a intervalos de 30 segundos.

El promedio de mediciones fue de 49.6 dB(A), con un mínimo de 42.5 dB(A) y un máximo de 79.00 dB(A). El valor máximo registrado corresponde al niño de la casa jugando en los alrededores.

Al descartar los ruidos ocasionales (ladridos de perros, cantos de aves, paso de vehículos, entre otros), se obtuvo el Nivel de Presión Sonora Corregido, el cual tiene un valor de 44.7 dB(A).

Si bien ha disminuido el flujo de vehículos, su paso por el área dificulta lograr la estabilización de las mediciones (diferencia menor a 2 dB(A) entre 2 registros consecutivos), a fin de obtener el Nivel de Ruido de Fondo.

Las mediciones en el Pozo Uno arrojaron un promedio de 47.91 dB(A), con un mínimo de 44.80 dB(A) y un máximo de 56.80 dB(A). Los valores registrados son menores al periodo anterior. El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 47.27 dB(A).

Las mediciones realizadas en el Pozo Tres y Cuatro tuvieron un promedio de 54.23 dB(A), con un mínimo de 46.70 dB(A) y un máximo de 73.00 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 53.25 dB(A).

Para la vivienda más cercana a la planta chancadora ubicada en el pozo Gernita se realizó la línea de base de Ruido Ambiental. Los resultados son los siguientes: El promedio de las mediciones es de 48.00 dB(A), con un mínimo de 42.50 dB(A) y un máximo de 57.90 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 46.51 dB(A). Los valores están influenciados por la cercanía de la vivienda a la ruta 199 – CH que une las ciudades de Freire y Villarrica.

Puntos de Muestreo Predio Aeropuerto

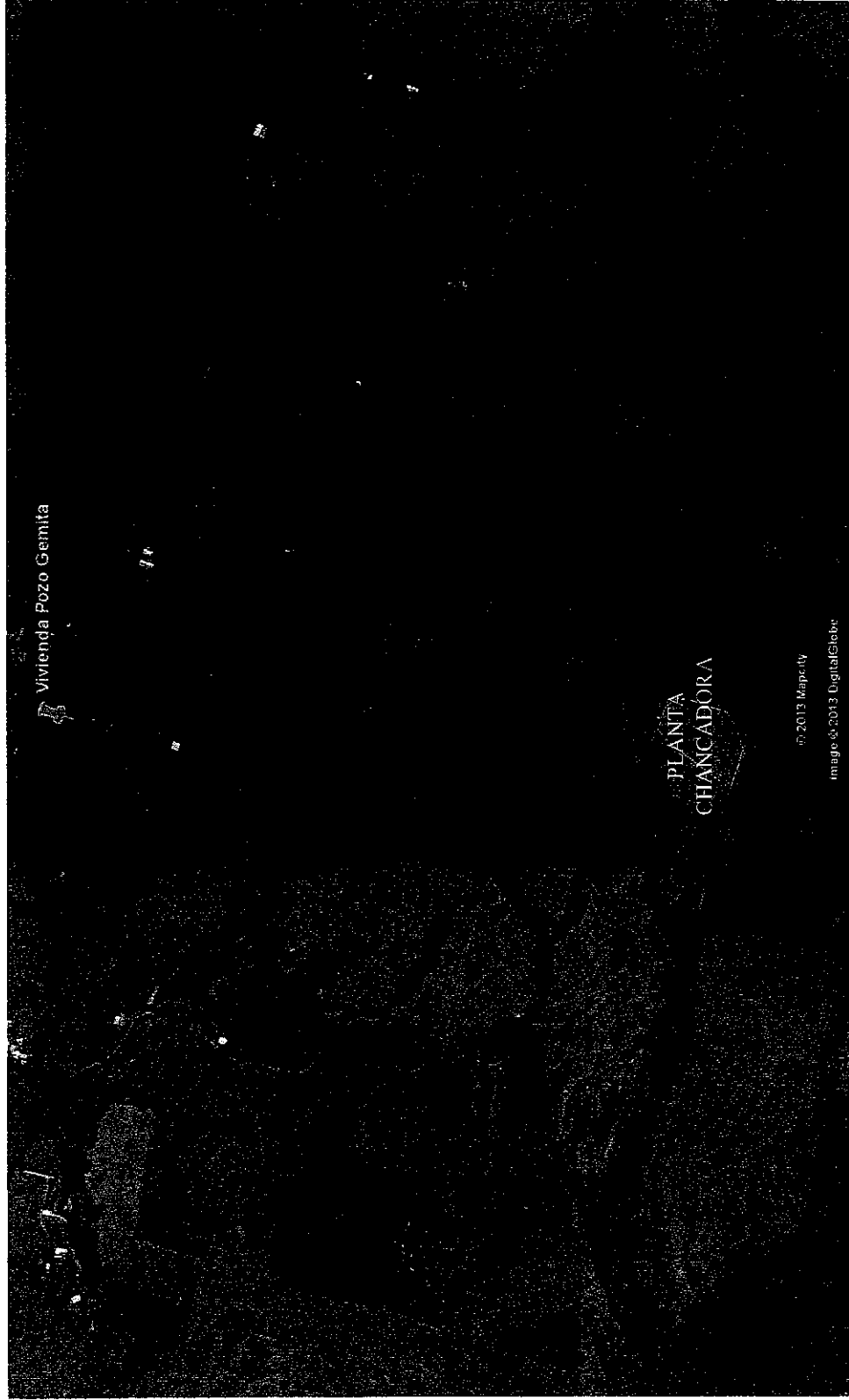


Distancias:

Desde Pozo 4 a vivienda: 1.136 metros

Desde Pozo 1 a vivienda: 1.685 metros

Puntos de Muestreo Pozo Gemita



Distancia desde planta de chancado: 1.240 metros

CONCLUSIONES

Se realizaron las mediciones en los puntos de muestreo: vivienda más cercana al área de extracción de empréstitos, Pozo de extracción Uno, Pozo Tres-Cuatro, y vivienda más cercana a la planta chancadora del Pozo de empréstitos ubicado en el Predio gemita. Todos ellos se encuentran en etapa de explotación.

El nivel de ruido de fondo obtenido en la vivienda más cercana al área de extracción de empréstitos corresponde a 44.7 dB(A). El primer monitoreo define 64 dB(A) como Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) máximo durante el día por tratarse de una zona de carácter rural.

La vivienda se encuentra cercana al camino de acceso al área concesionada y, a pesar de ello, el paso de vehículos no incrementa significativamente los niveles de ruido, dado que en el periodo transitan preferentemente vehículos livianos.

El pozo de extracción Uno es el más alejado de la vivienda, y los pozos Tres y Cuatro los más cercanos, pero los valores registrados en ellos, no repercuten en el nivel de ruido ambiental registrado en la vivienda.

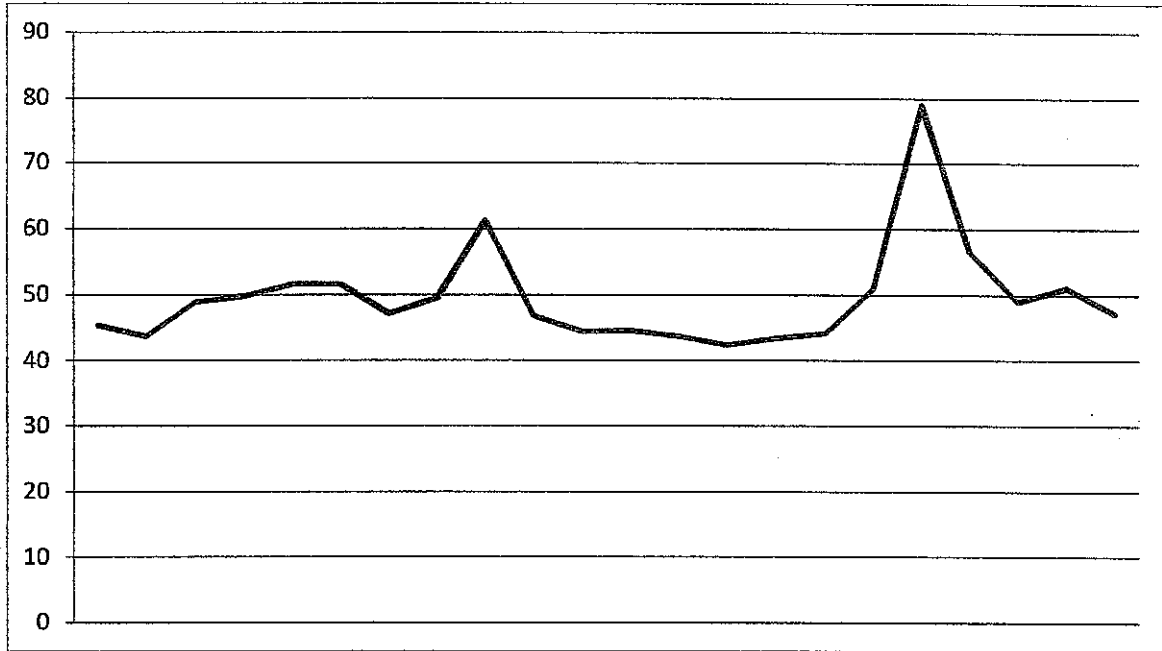
La fuente generadora de ruido más cercana, los pozos Tres y Cuatro, presentan un NPC de 53.25 dB(A), lo cual está influido por el trabajo de excavadoras y el movimiento de camiones.

El pozo de extracción Uno presenta un NPC de 47.27 dB(A).

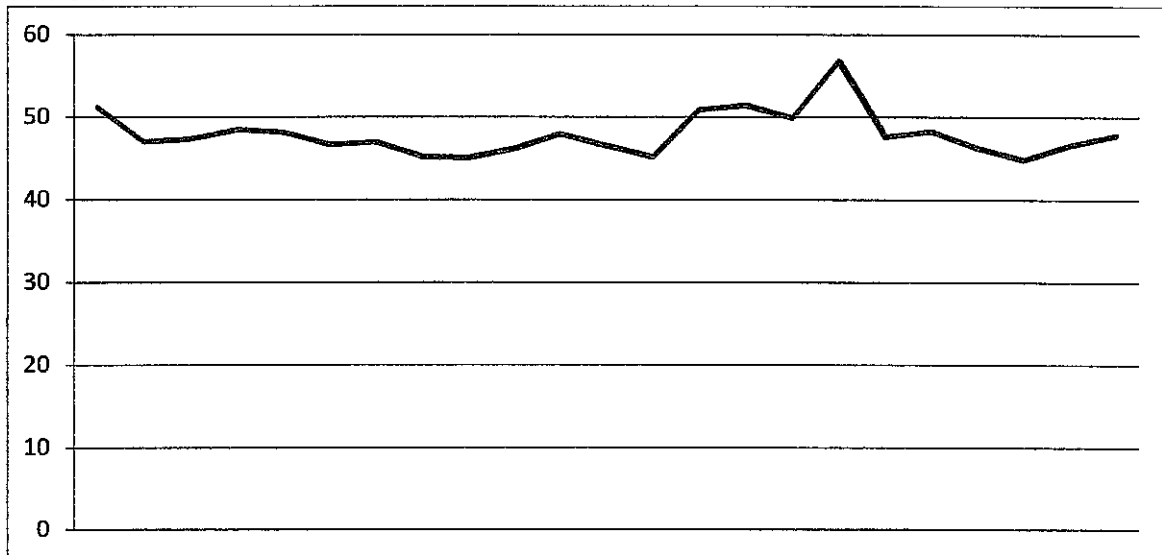
La vivienda más cercana a la planta de chancado del Pozo Gemita presenta un NPC de 46.51 dB(A), valor inferior a los 64 dB(A) definidos como límite en zonas rurales.

ANEXOS

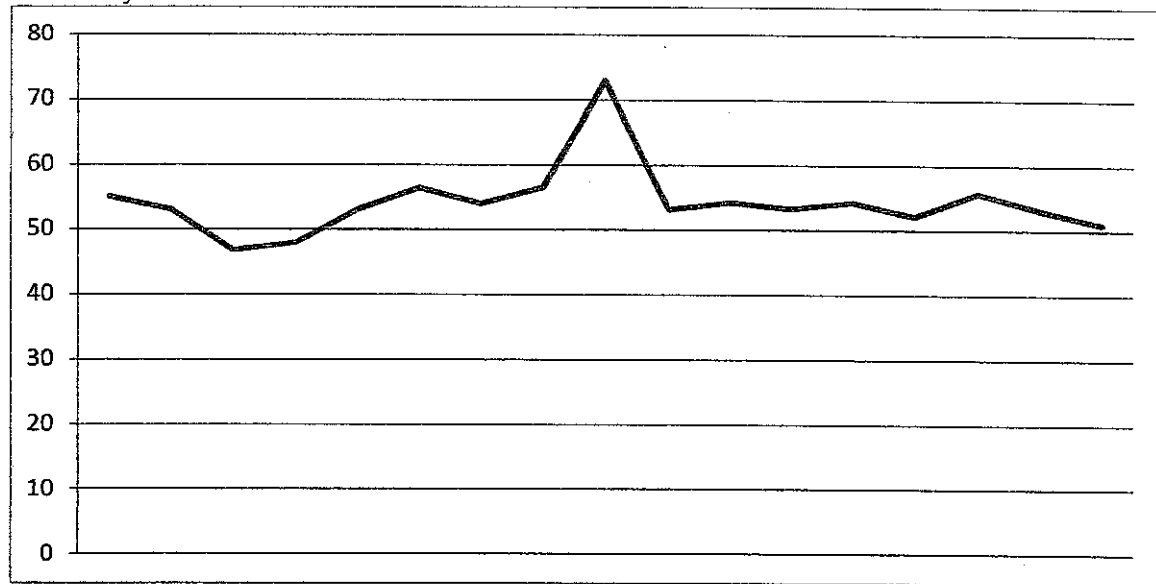
Vivienda Cercana a Pozos de Extracción ubicados en Área Concesionada



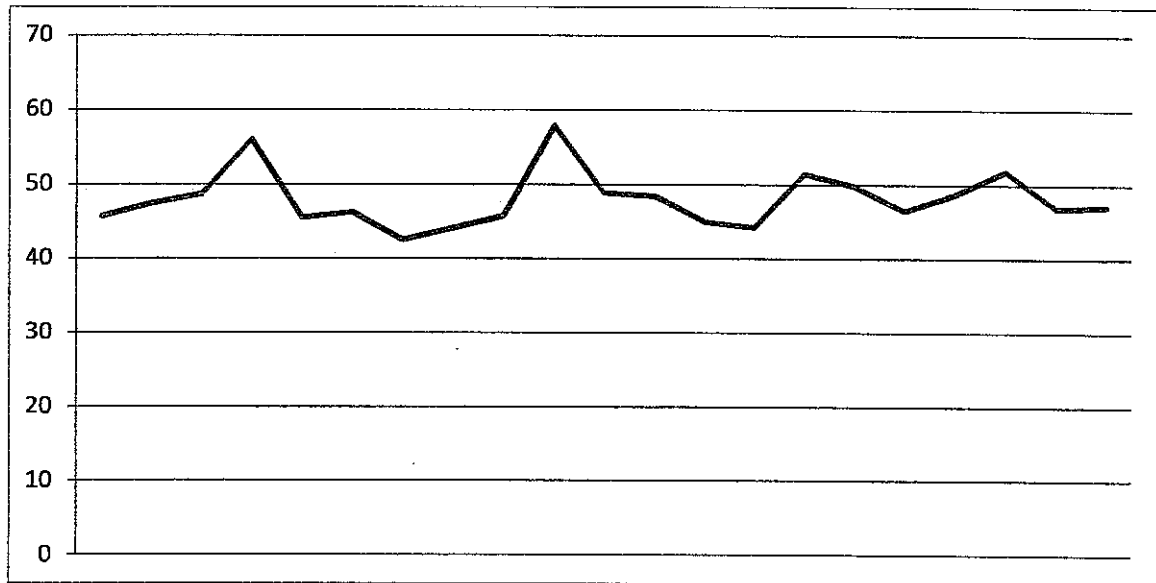
Pozo Uno



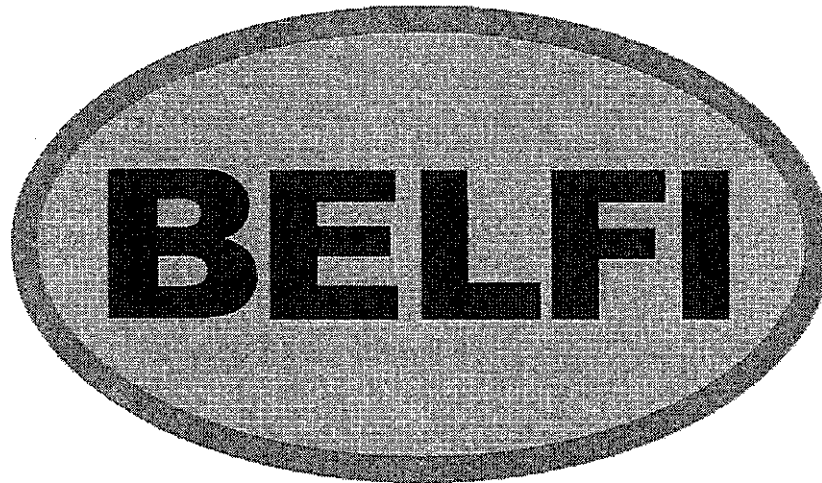
Pozo Tres y Cuatro



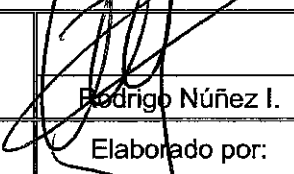
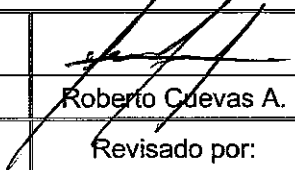
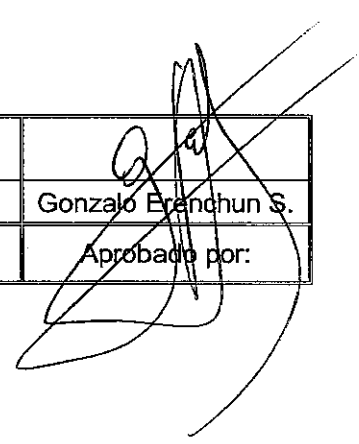
Vivienda Pozo Gemita



EMPRESA CONSTRUCTORA BELFI S.A.



**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL
EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS AEROPUERTO**

31-01-13			
Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

INTRODUCCIÓN

Como parte de las medidas de mitigación propuestas por Empresa Constructora BELFI S.A. se procedió a la medición de ruido ambiente, para dar cumplimiento a lo establecido en el D.S. 146.

Para realizar la evaluación de niveles de ruido de fondo, se seleccionó como punto de muestreo la vivienda más cercana al área de explotación, la cual se ubica a una distancia de 950 metros, cuyas condiciones acústicas actuales pudieran verse afectada con las operaciones de Extracción de Áridos asociados a las actividades de construcción del Nuevo Aeropuerto de la Región de La Araucanía. Además, se realizó el monitoreo en los pozos de extracción de áridos Uno, Tres y Cuatro.

MEDICIÓN DE RUIDO

El procedimiento de medición se basa en el concepto Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq) registrado durante un intervalo de tiempo, el cual determina el nivel de ruido existente en cada punto de medición, es decir, el Nivel de Ruido de Fondo o Ambiental.

El intervalo de tiempo de muestreo se determinó en función de las variaciones de niveles observados durante cada registro, no existiendo una diferencia mayor de 2 dB(A) entre dos registros consecutivos en 5 minutos.

Para esta actividad se utilizó un sonómetro digital EXTECH modelo HD 600, el cual permite almacenar las mediciones realizadas.

Primeramente se procedió a calibrar el equipo con el equipo Calibrador EXTECH modelo 407744, para posteriormente instalar el sonómetro en las cercanías de la vivienda más cercana a la extracción de áridos.

Los parámetros de medición utilizados corresponden a Ponderación A y Respuesta Lenta (SLOW).

Una vez instalado se procede a monitorear el ruido ambiente durante un tiempo de 15 minutos, con registros a intervalos de 30 segundos.

El promedio de mediciones fue de 45.35 dB(A), con un mínimo de 42.4 dB(A) y un máximo de 60.00 dB(A). El valor máximo registrado corresponde al ladrido del perro de la casa.

Al descartar los ruidos ocasionales (ladridos de perros, cantos de aves, paso de vehículos, entre otros), se obtuvo el Nivel de Presión Sonora Corregido, el cual tiene un valor de 43.3 dB(A).

Si bien ha disminuido el flujo de vehículos, su paso por el área dificulta lograr la estabilización de las mediciones (diferencia menor a 2 dB(A) entre 2 registros consecutivos), a fin de obtener el Nivel de Ruido de Fondo.

Las mediciones en el Pozo Uno arrojaron un promedio de 65.19 dB(A), con un mínimo de 57.7 dB(A) y un máximo de 69.80 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 65.2 dB(A).

Las mediciones realizadas en el Pozo Tres y Cuatro tuvieron un promedio de 59.24 dB(A), con un mínimo de 51.70 dB(A) y un máximo de 78.00 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 58.05 dB(A).

CONCLUSIONES

Se realizaron las mediciones en los puntos de muestreo: vivienda más cercana al área de extracción de empréstitos, Pozo de extracción Uno y Pozo Tres-Cuatro, los cuales se encuentran en etapa de explotación.

El nivel de ruido de fondo obtenido en la vivienda más cercana al área de extracción de empréstitos corresponde a 43.3 dB(A), el cual es mayor al valor obtenido durante el mes de Diciembre, a pesar de la disminución del paso de vehículos. El primer monitoreo define 64 dB(A) como Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) máximo durante el día por tratarse de una zona de carácter rural.

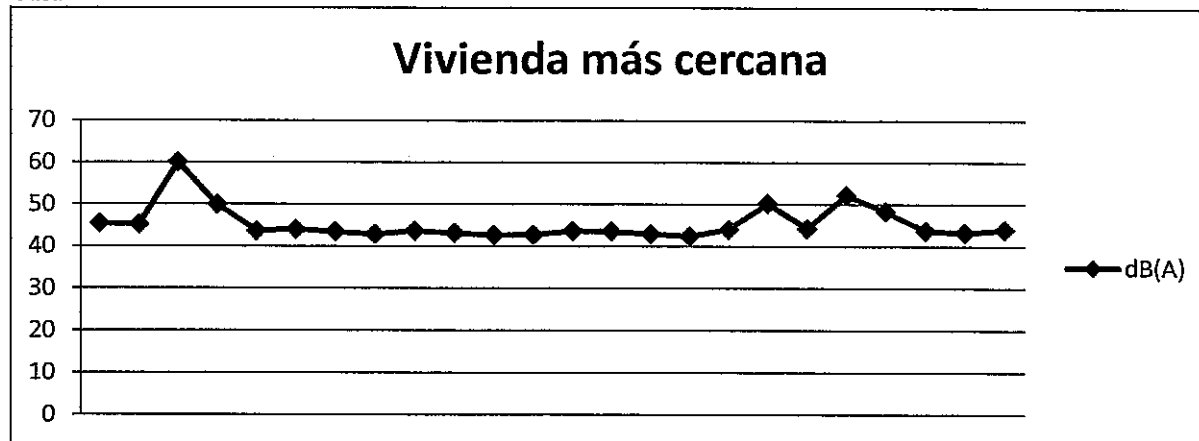
La vivienda se encuentra cercana al camino de acceso al área concesionada y, a pesar de ello, el paso de vehículos no incrementa significativamente los niveles de ruido, dado que en el periodo transitan preferentemente vehículos livianos.

El pozo de extracción Uno es el más alejado de la vivienda, y los pozos Tres y Cuatro los más cercanos, pero los valores registrados en ellos, no repercuten en el nivel de ruido ambiental registrado en la vivienda.

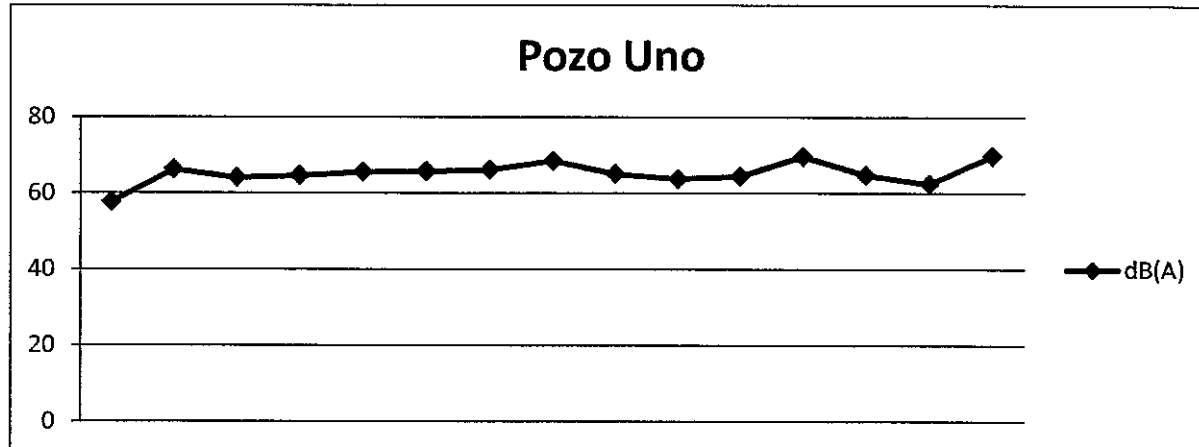
La fuente generadora de ruido más cercana, presenta un NPC de 59.24 dB(A), lo cual está influido por el trabajo de excavadoras y el movimiento de camiones.

ANEXOS

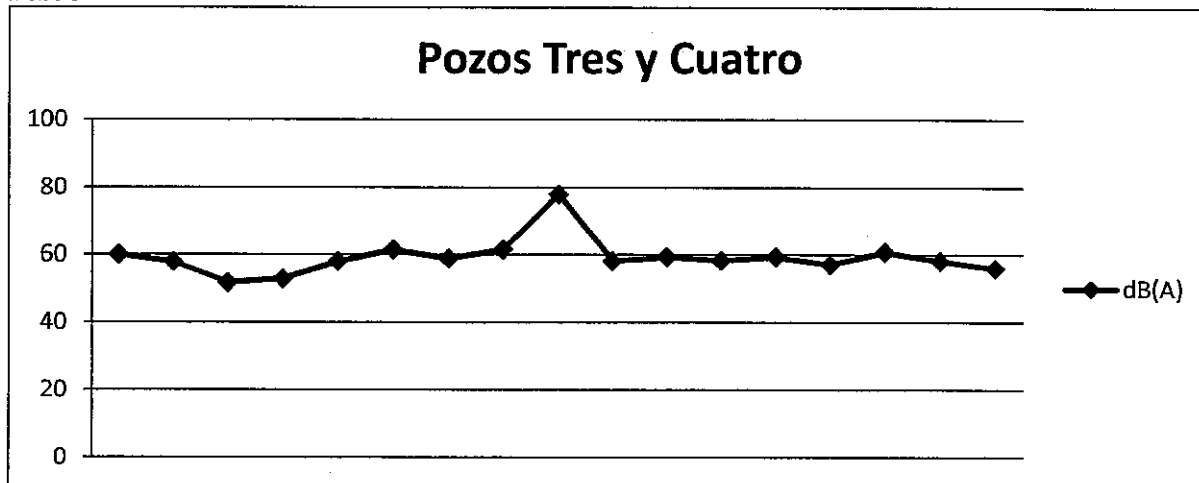
Casa



Pozo Uno



Pozo 3



Puntos de Muestreo

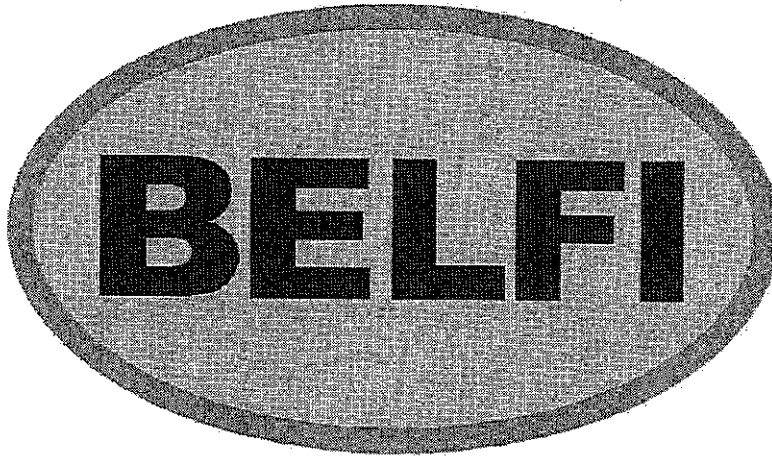


Distancias:

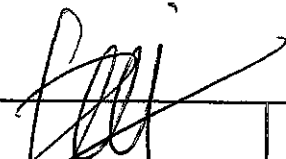
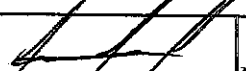
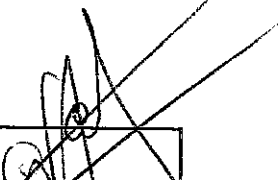
Desde Pozo 4 a vivienda: 1.136 metros

Desde Pozo 1 a vivienda: 1.685 metros

EMPRESA CONSTRUCTORA BELFI S.A.



MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS AEROPUERTO

21-12-12			
Fecha	Elaborado por: Rodrigo Núñez I.	Revisado por: Roberto Cuevas A.	Aprobado por: Gonzalo Erenchun S.

INTRODUCCIÓN

Como parte de las medidas de mitigación propuestas por Empresa Constructora BELFI S.A. se procedió a la medición de ruido ambiente, para dar cumplimiento a lo establecido en el D.S. 146.

Para realizar la evaluación de niveles de ruido de fondo, se seleccionó como punto de muestreo la vivienda más cercana al área de explotación, la cual se ubica a una distancia de 950 metros, cuyas condiciones acústicas actuales pudieran verse afectada con las operaciones de Extracción de Áridos asociados a las actividades de construcción del Nuevo Aeropuerto de la Región de La Araucanía. Además, se realizó el monitoreo en el sector patio de maquinaria y en el pozo de extracción de áridos Tres.

MEDICIÓN DE RUIDO

El procedimiento de medición se basa en el concepto Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq) registrado durante un intervalo de tiempo, el cual determina el nivel de ruido existente en cada punto de medición, es decir, el Nivel de Ruido de Fondo o Ambiental.

El intervalo de tiempo de muestreo se determinó en función de las variaciones de niveles observados durante cada registro, no existiendo una diferencia mayor de 2 dB(A) entre dos registros consecutivos en 5 minutos.

Para esta actividad se utilizó un sonómetro digital EXTECH modelo HD 600, el cual permite almacenar las mediciones realizadas.

Primeramente se procedió a calibrar el equipo con el equipo Calibrador EXTECH modelo 407744, para posteriormente instalar el sonómetro en las cercanías de la vivienda.

Los parámetros de medición utilizados corresponden a Ponderación A y Respuesta Lenta (SLOW).

Una vez instalado se procede a registrar el ruido durante 15 minutos, a intervalos de 30 segundos.

El promedio de mediciones fue de 41.74 dB(A), con un mínimo de 36.7 dB(A) y un máximo de 51.6 dB(A). El valor máximo registrado corresponde al canto de aves, ubicadas en las proximidades de la ubicación del instrumento.

Al descartar los ruidos ocasionales (ladridos de perros, cantos de aves, paso de vehículos, entre otros), se obtuvo el Nivel de Presión Sonora Corregido, el cual tiene un valor de 40.6 dB(A).

Si bien ha disminuido el flujo de vehículos, su paso constante por el área dificulta lograr la estabilización de las mediciones (diferencia menor a 2 dB(A) entre 2 registros consecutivos), a fin de obtener el Nivel de Ruido de Fondo.

Las mediciones en el Patio de Maquinaria arrojaron un promedio de 55.9 dB(A), con un mínimo de 45.8 dB(A) y un máximo de 67.5 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 60.1 dB(A).

Las mediciones realizadas en el Pozo Tres tuvieron un promedio de 57.8 dB(A), con un mínimo de 54.6 dB(A) y un máximo de 64.8 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 57.8 dB(A).

CONCLUSIONES

Se realizaron las mediciones en los mismos puntos de muestreo del periodo anterior: vivienda más cercana al área de extracción de empréstitos, patio de maquinaria y Pozo Tres, el cual se encuentra en explotación.

El nivel de ruido de fondo obtenido en la vivienda más cercana al área de extracción de empréstitos corresponde a 40.6 dB(A), el cual es inferior al valor obtenido durante el mes de Noviembre. El primer monitoreo define 64 dB(A) como Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) máximo durante el día por tratarse de una zona de carácter rural.

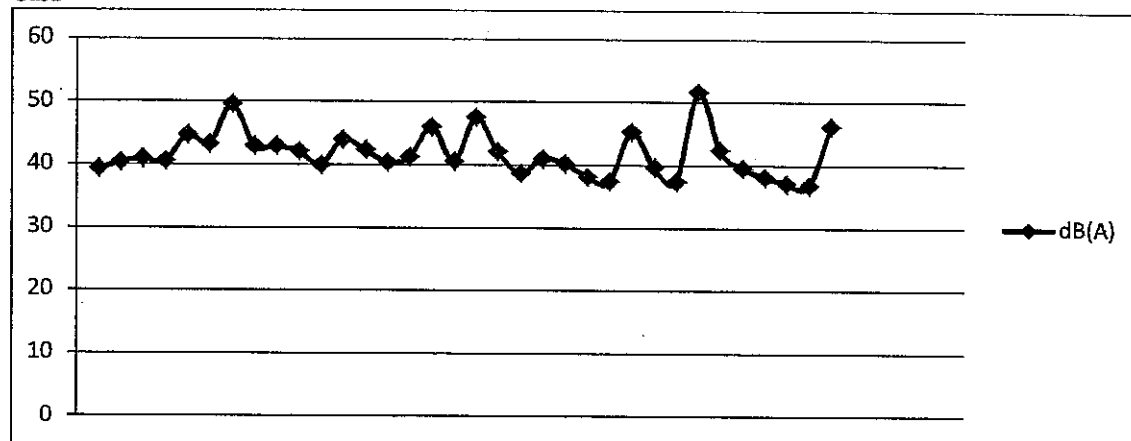
La vivienda se encuentra cercana al camino de acceso al área concesionada y, a pesar de ello, el paso de vehículos no incrementa significativamente los niveles de ruido, dado que en el periodo transitan preferentemente vehículos livianos.

El patio de maquinaria, debido a su ubicación al costado del acceso San Carlos y camino principal, presenta niveles de ruido de fondo mayores (60.1 dB(A)), no siendo posible apreciar el ruido producto del trabajo en los pozos de empréstitos dado el alto tráfico de camiones por el área.

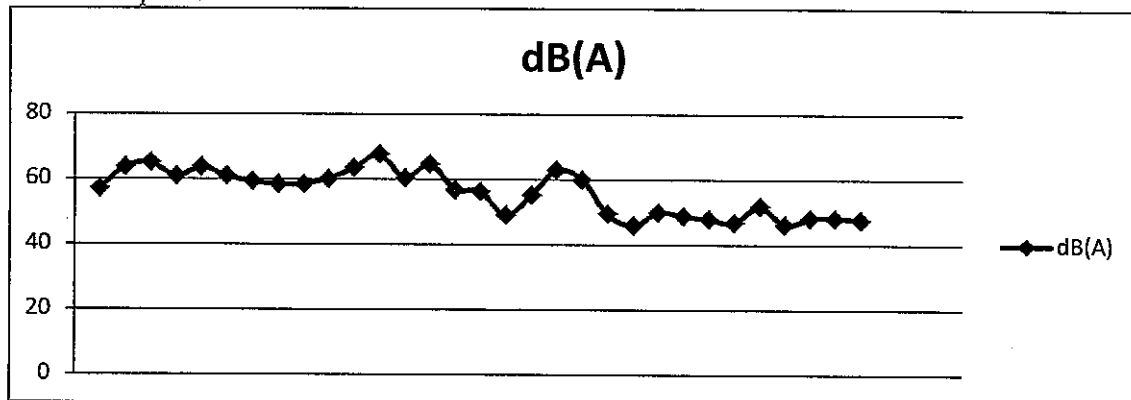
La fuente generadora de ruido, el trabajo de extracción de áridos, presenta un NPC de 57.8 dB(A), lo cual esta influido por el trabajo de excavadoras y el movimiento de camiones.

ANEXOS

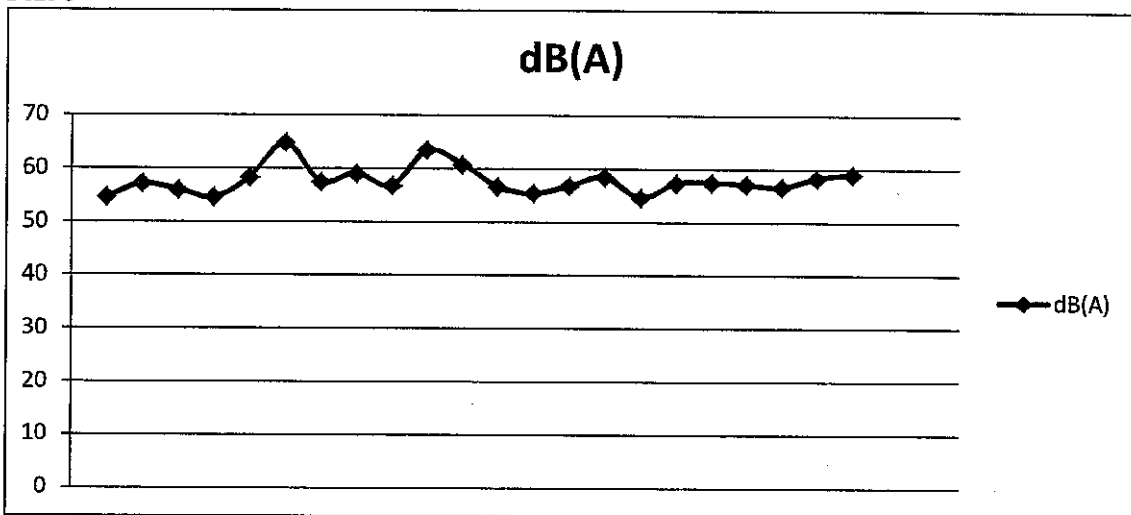
Casa



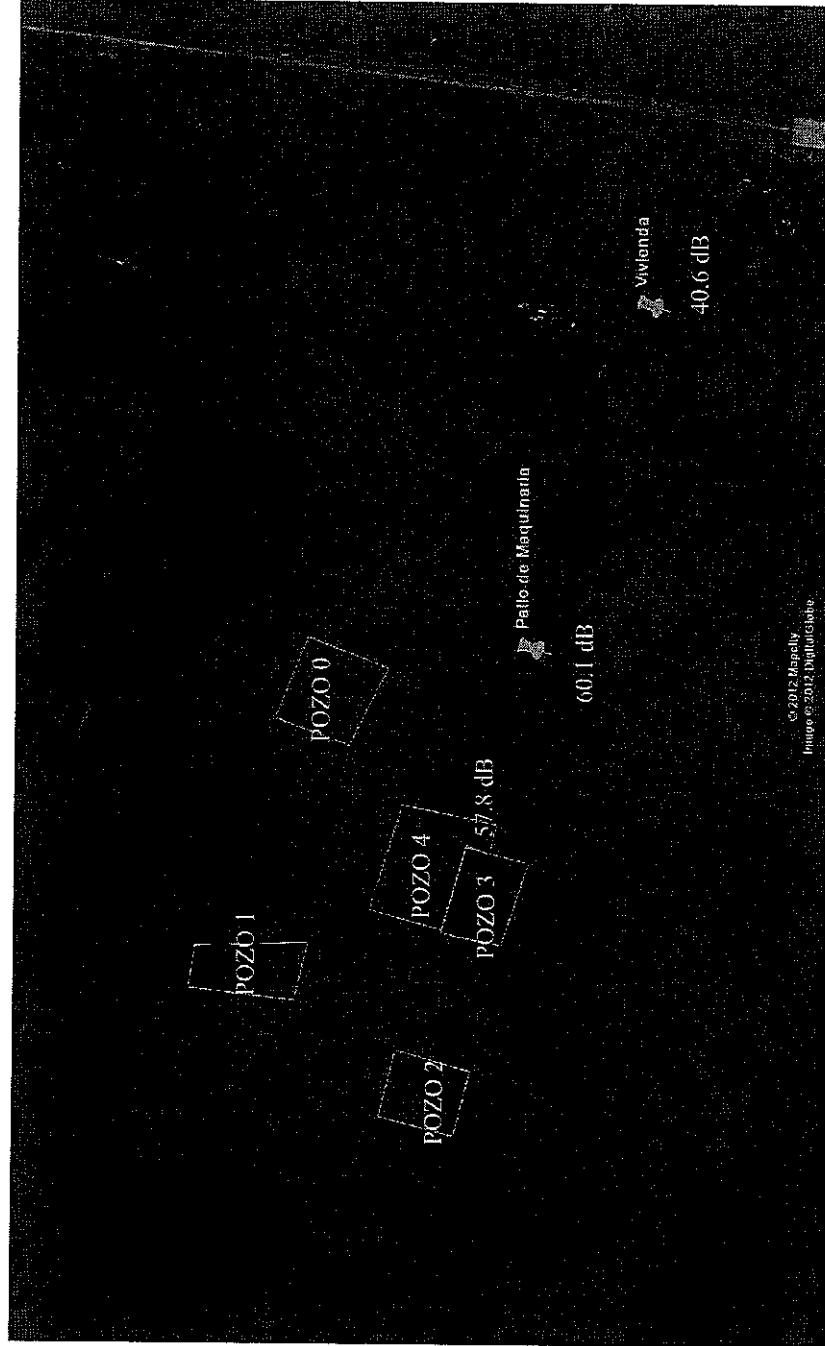
Patio de Maquinaria



Pozo 3



Puntos de Muestreo

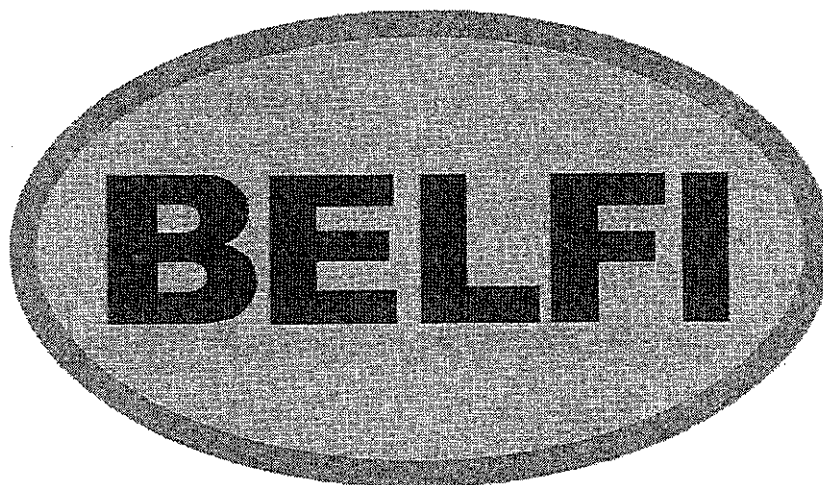


Distancias:

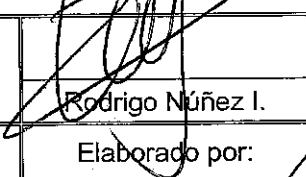
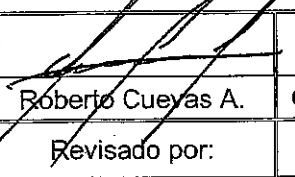
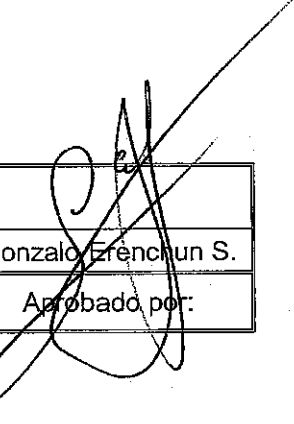
Desde Pozo 4 a vivienda: 1.136 metros

Desde Pozo 4 a Patio de Maquinaria: 380 metros

EMPRESA CONSTRUCTORA BELFI S.A.



**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL
EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS AEROPUERTO**

29-11-12			
Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

INTRODUCCIÓN

Como parte de las medidas de mitigación propuestas por Empresa Constructora BELFI S.A. se procedió a la medición de ruido ambiente, para dar cumplimiento a lo establecido en el D.S. 146.

Para realizar la evaluación de niveles de ruido de fondo, se seleccionó como punto de muestreo la vivienda más cercana al área de explotación, la cual se ubica a una distancia de 950 metros, cuyas condiciones acústicas actuales pudieran verse afectada con las operaciones de Extracción de Áridos asociados a las actividades de construcción del Nuevo Aeropuerto de la Región de La Araucanía. Además, se realizó el monitoreo en el sector patio de maquinaria y en el pozo de extracción de áridos Tres.

MEDICIÓN DE RUIDO

El procedimiento de medición se basa en el concepto Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq) registrado durante un intervalo de tiempo, el cual determina el nivel de ruido existente en cada punto de medición, es decir, el Nivel de Ruido de Fondo o Ambiental.

El intervalo de tiempo de muestreo se determinó en función de las variaciones de niveles observados durante cada registro, no existiendo una diferencia mayor de 2 dB(A) entre dos registros consecutivos en 5 minutos.

Para esta actividad se utilizó un sonómetro digital EXTECH modelo HD 600, el cual permite almacenar las mediciones realizadas.

Primeramente se procedió a calibrar el equipo con el equipo Calibrador EXTECH modelo 407744, para posteriormente instalar el sonómetro en las cercanías de la vivienda.

Los parámetros de medición utilizados corresponden a Ponderación A y Respuesta Lenta (SLOW).

Una vez instalado se procede a registrar el ruido durante 15 minutos, a intervalos de 30 segundos.

El promedio de mediciones fue de 43.06 dB(A), con un mínimo de 38.3 dB(A) y un máximo de 54.1 dB(A). El valor máximo registrado corresponde al canto de aves, ubicadas en las proximidades de la ubicación del instrumento.

Al descartar los ruidos ocasionales (ladridos de perros, cantos de aves, paso de vehículos, entre otros), se obtuvo el Nivel de Presión Sonora Corregido, el cual tiene un valor de 42.2 dB(A).

El constante paso de vehículos dificulta lograr la estabilización de las mediciones (diferencia menor a 2 dB(A) entre 2 registros consecutivos), a fin de obtener el Nivel de Ruido de Fondo.

Las mediciones en el Patio de Maquinaria arrojaron un promedio de 52.6 dB(A), con un mínimo de 49.3 dB(A) y un máximo de 60.1 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 50.9 dB(A).

Las mediciones realizadas en el Pozo Tres tuvieron un promedio de 53.0 dB(A), con un mínimo de 40.9 dB(A) y un máximo de 75.4 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 47.1 dB(A).

CONCLUSIONES

Se realizaron las mediciones en los mismos puntos de muestreo del periodo anterior: vivienda más cercana al área de extracción de empréstitos, patio de maquinaria y Pozo Tres, el cual no se encuentra en explotación.

El nivel de ruido de fondo obtenido en la vivienda más cercana al área de extracción de empréstitos corresponde a 42.2 dB(A), el cual es levemente superior a los 40.5 dB(A) obtenidos durante el mes de Octubre del presente año. El primer monitoreo define 64 dB(A) como Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) máximo durante el día por tratarse de una zona de carácter rural.

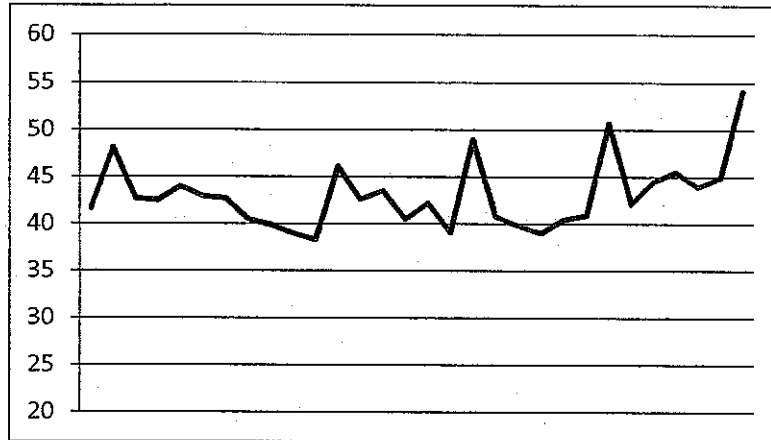
La vivienda se encuentra cercana al camino de acceso al área concesionada y, a pesar de ello, el paso de vehículos no incrementa significativamente los niveles de ruido, dado que en el periodo transitan preferentemente vehículos livianos.

El patio de maquinaria, debido a su ubicación al costado del acceso San Carlos y camino principal, presenta niveles de ruido de fondo mayores (50.9 dB(A)), no siendo posible apreciar el ruido producto del trabajo en los pozos de empréstitos.

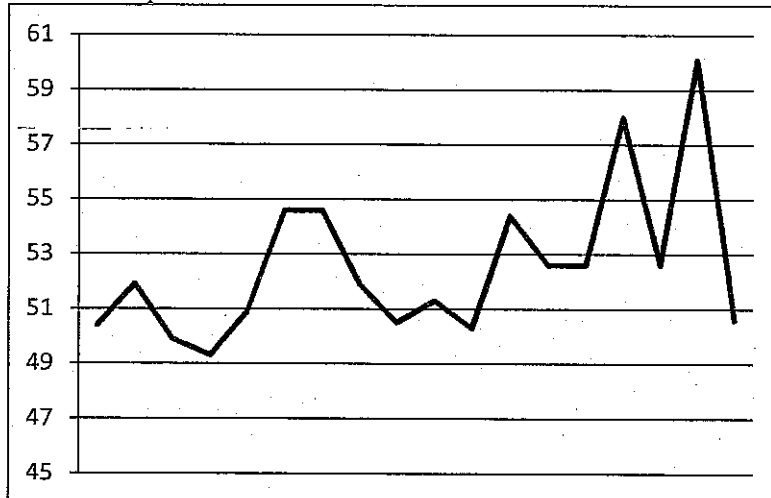
La fuente generadora de ruido, el trabajo de extracción de áridos, presenta un NPC de 47.1 dB(A), lo cual esta influido por el trabajo de excavadoras y el movimiento de camiones.

ANEXOS

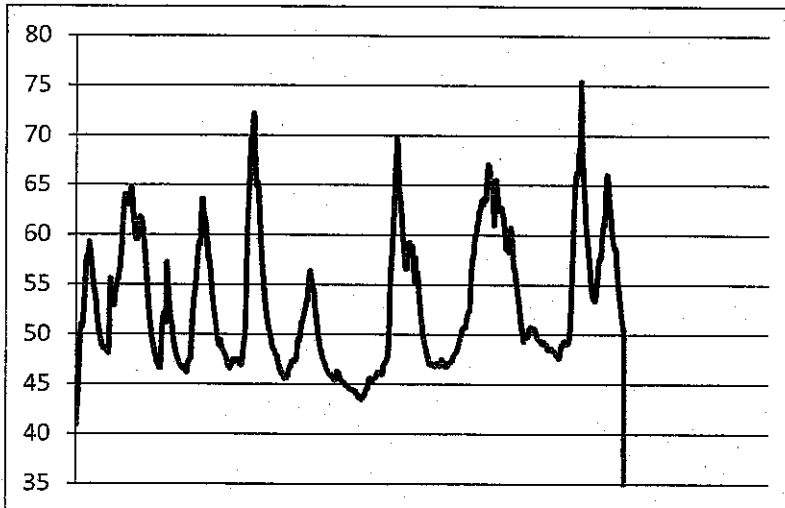
Casa



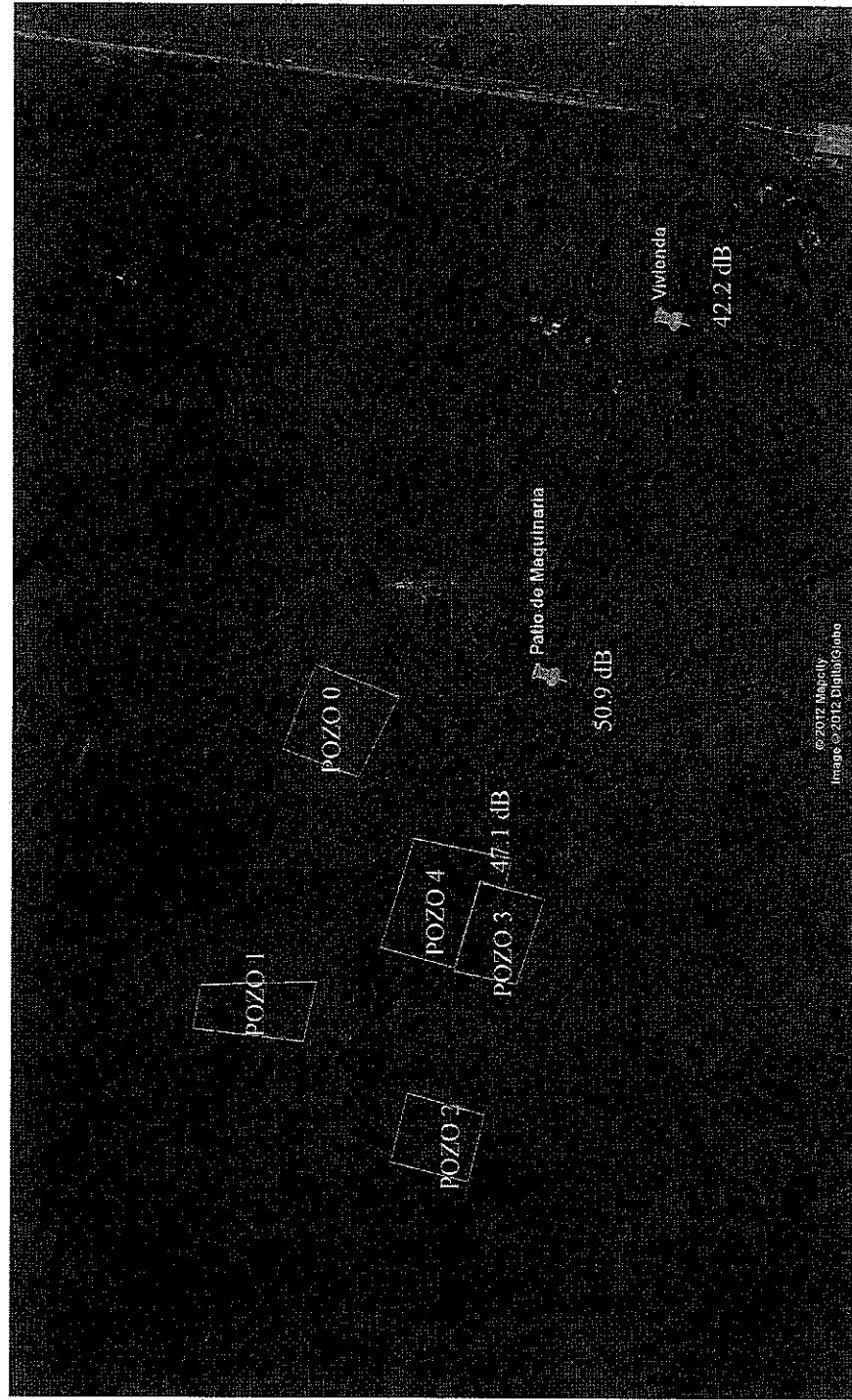
Patio de Maquinaria



Pozo 3



Puntos de Muestreo

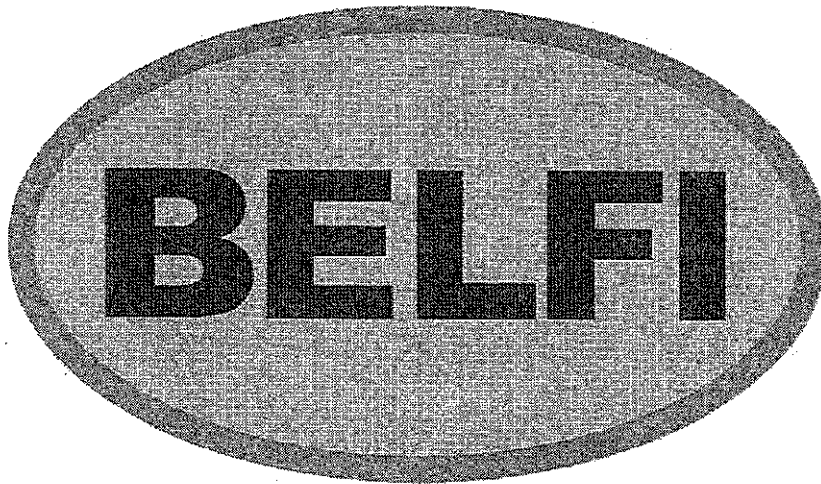


Distancias:

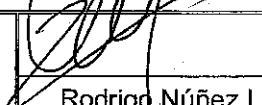
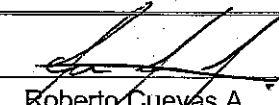
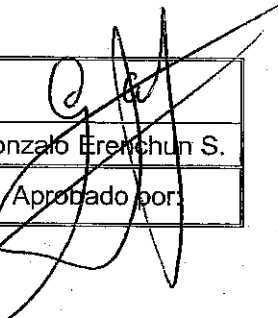
Desde Pozo 4 a vivienda: 1.136 metros

Desde Pozo 4 a Patio de Maquinaria: 380 metros

EMPRESA CONSTRUCTORA BELFI S.A.



**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL
EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS AEROPUERTO**

31-10-12			
Fecha	Elaborado por: Rodrigo Núñez I.	Revisado por: Roberto Cuevas A.	Aprobado por: Gonzalo Erenchun S.

INTRODUCCIÓN

Como parte de las medidas de mitigación propuestas por Empresa Constructora BELFI S.A. se procedió a la medición de ruido ambiente, para dar cumplimiento a lo establecido en el D.S. 146.

Para realizar la evaluación de niveles de ruido de fondo, se seleccionó como punto de muestreo la vivienda más cercana al área de explotación, la cual se ubica a una distancia de 950 metros, cuyas condiciones acústicas actuales pudieran verse afectada con las operaciones de Extracción de Áridos asociados a las actividades de construcción del Nuevo Aeropuerto de la Región de La Araucanía. Además, se realizó el monitoreo en el sector patio de maquinaria y en el pozo de extracción de áridos Tres.

MEDICIÓN DE RUIDO

El procedimiento de medición se basa en el concepto Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq) registrado durante un intervalo de tiempo, el cual determina el nivel de ruido existente en cada punto de medición, es decir, el Nivel de Ruido de Fondo o Ambiental.

El intervalo de tiempo de muestreo se determinó en función de las variaciones de niveles observados durante cada registro, no existiendo una diferencia mayor de 2 dB(A) entre dos registros consecutivos en 5 minutos.

Para esta actividad se utilizó un sonómetro digital EXTECH modelo HD 600, el cual permite almacenar las mediciones realizadas.

Primeramente se procedió a calibrar el equipo con el equipo Calibrador EXTECH modelo 407744, para posteriormente instalar el sonómetro en las cercanías de la vivienda.

Los parámetros de medición utilizados corresponden a Ponderación A y Respuesta Lenta (SLOW).

Una vez instalado se procede a registrar el ruido durante 15 minutos, a intervalos de 30 segundos.

El promedio de mediciones fue de 42.84 dB(A), con un mínimo de 36.6 dB(A) y un máximo de 66.1 dB(A). El valor máximo registrado corresponde al canto de aves, ubicadas en las proximidades de la ubicación del instrumento.

Al descartar los ruidos ocasionales (ladridos de perros, cantos de aves, paso de vehículos, entre otros), se obtuvo el Nivel de Presión Sonora Corregido, el cual tiene un valor de 40.5 dB(A).

El constante paso de vehículos dificulta lograr la estabilización de las mediciones (diferencia menor a 2 dB(A) entre 2 registros consecutivos), a fin de obtener el Nivel de Ruido de Fondo.

Las mediciones en el patio de Maquinaria arrojaron un promedio de 52.27 dB(A), con un mínimo de 44.1 dB(A) y un máximo de 72.6 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 53.8 dB(A).

Las mediciones realizadas en el Pozo Tres tuvieron un promedio de 54.68 dB(A), con un mínimo de 45 dB(A) y un máximo de 81.7 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Corregido tiene un valor de 58.5 dB(A).

CONCLUSIONES

El nivel de ruido de fondo obtenido en la vivienda más cercana al área de extracción de empréstitos corresponde a 40.5 dB(A), el cual es menor a los 44.5 dB(A) obtenidos durante el mes de Septiembre del presente año. El primer monitoreo define 64 dB(A) como Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) máximo durante el día por tratarse de una zona de carácter rural.

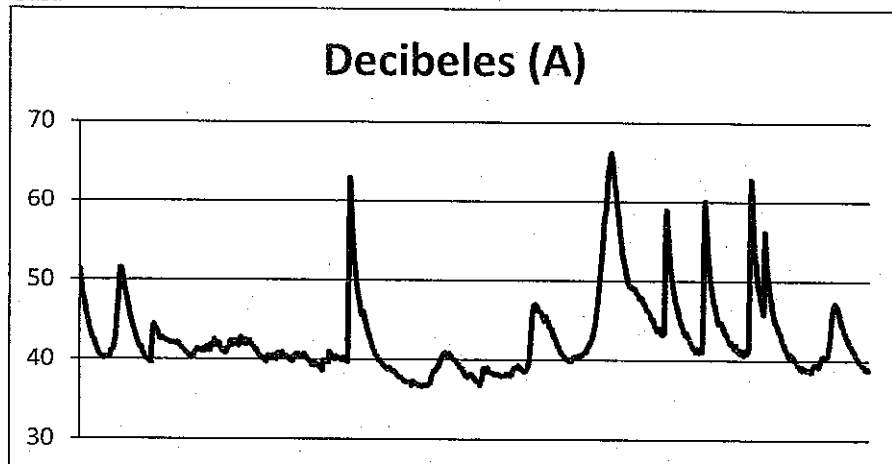
La vivienda se encuentra cercana al camino de acceso al área concesionada y, a pesar de ello, el paso de vehículos no incrementa significativamente los niveles de ruido, los cuales alcanzaron un máximo de 53 dB(A).

El patio de maquinaria, debido a su ubicación al costado del acceso San Carlos y camino principal, presenta niveles de ruido de fondo mayores (53.8 dB(A)), no siendo posible apreciar el ruido producto del trabajo en los pozos de empréstitos.

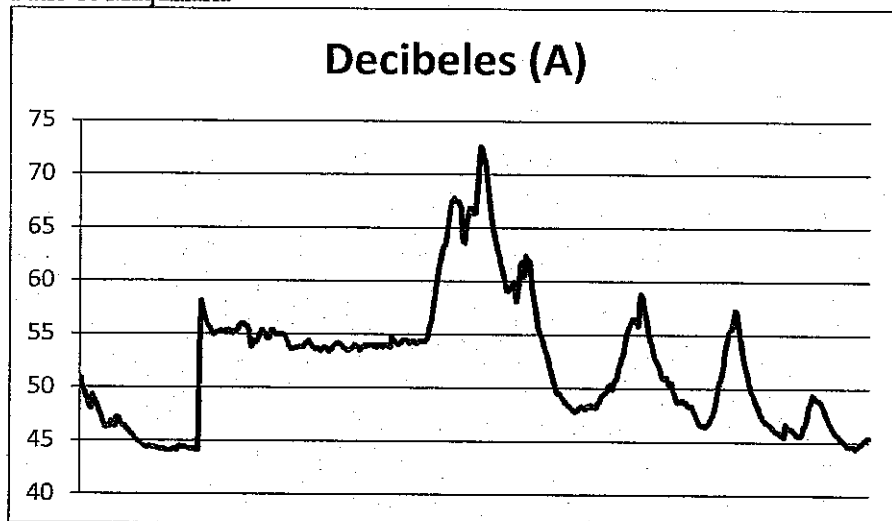
La fuente generadora de ruido, el trabajo de extracción de áridos, presenta un NPC de 58.5 dB(A), lo cual está influido por el trabajo de excavadoras y el movimiento de camiones.

ANEXOS

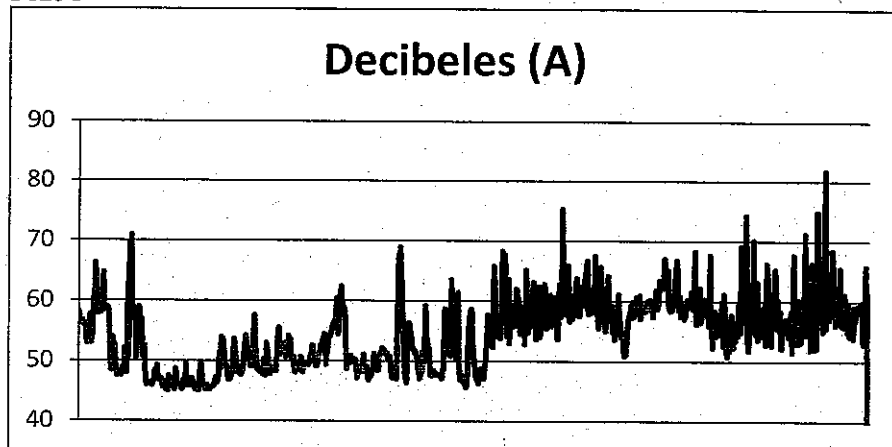
Casa



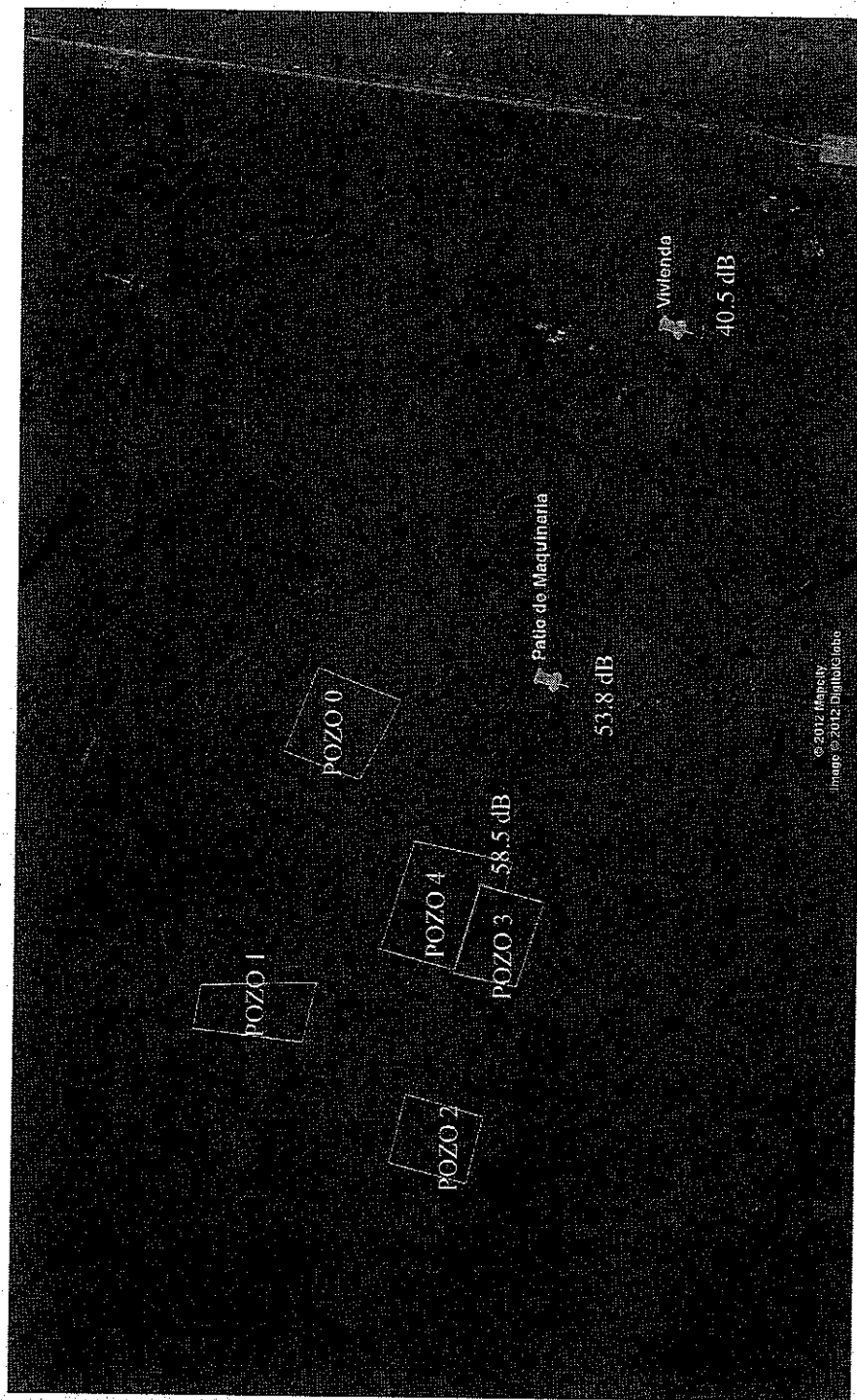
Patio de Maquinaria



Pozo 3



Puntos de Muestreo

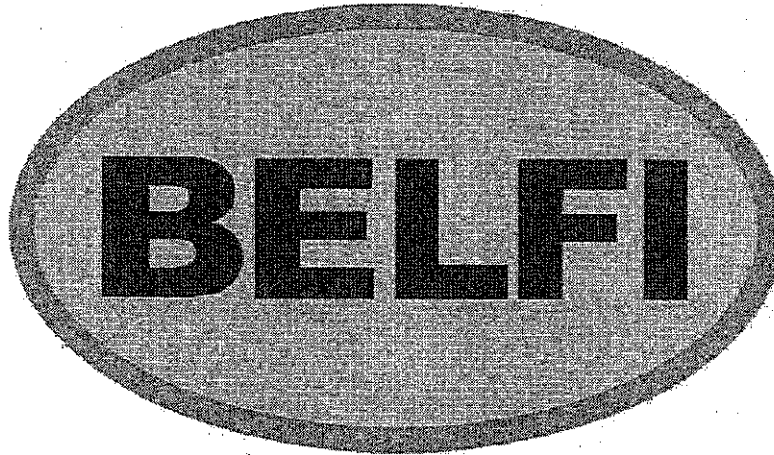


Distancias:

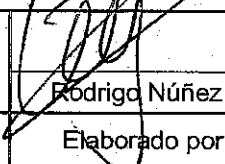
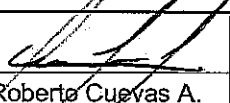
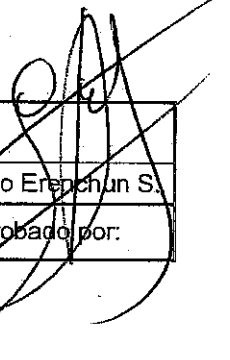
Desde Pozo 4 a vivienda: 1.136 metros

Desde Pozo 4 a Patio de Maquinaria: 380 metros

EMPRESA CONSTRUCTORA BELFI S.A.



**MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL
EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS AEROPUERTO**

27-09-12			
Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

INTRODUCCIÓN

Como parte de las medidas de mitigación propuestas por Empresa Constructora BELFI S.A. se procedió a la medición de ruido ambiente, para dar cumplimiento a lo establecido en el D.S. 146.

Para realizar la evaluación de niveles de ruido de fondo, se seleccionó como punto de muestreo la vivienda más cercana al área de explotación, la cual se ubica a una distancia de 950 metros, cuyas condiciones acústicas actuales pudieran verse afectada con las operaciones de Extracción de Áridos asociados a las actividades de construcción del Nuevo Aeropuerto de la Región de La Araucanía.

MEDICIÓN DE RUIDO

El procedimiento de medición se basa en el concepto Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq) registrado durante un intervalo de tiempo, el cual determina el nivel de ruido existente en cada punto de medición, es decir, el Nivel de Ruido de Fondo o Ambiental.

El intervalo de tiempo de muestreo se determinó en función de las variaciones de niveles observados durante cada registro, no existiendo una diferencia mayor de 2 dB(A) entre dos registros consecutivos en 5 minutos.

Para esta actividad se utilizó un sonómetro digital EXTECH modelo HD 600, el cual permite almacenar las mediciones realizadas.

Primeramente se procedió a calibrar el equipo con el equipo Calibrador EXTECH modelo 407744, para posteriormente instalar el sonómetro en las cercanías de la vivienda.

Los parámetros de medición utilizados corresponden a Ponderación A y Respuesta Lenta (SLOW).

Una vez instalado se procede a registrar el ruido durante 15 minutos, a intervalos de 1 segundo.

El promedio de mediciones fue de 49.07 dB(A), con un mínimo de 42.10 dB(A) y un máximo de 80.7 dB(A). El valor máximo registrado corresponde al canto de un ave, queltehue, en las proximidades de la ubicación del instrumento.

Al descartar los ruidos ocasionales (ladridos de perros, cantos de aves, paso de vehículos, entre otros), se obtuvo el Nivel de Presión Sonora Corregido, el cual tiene un valor de 44.3 dB(A).

El constante paso de vehículos dificulta lograr la estabilización de las mediciones (diferencia menor a 2 dB(A) entre 2 registros consecutivos), a fin de obtener el Nivel de Ruido de Fondo.

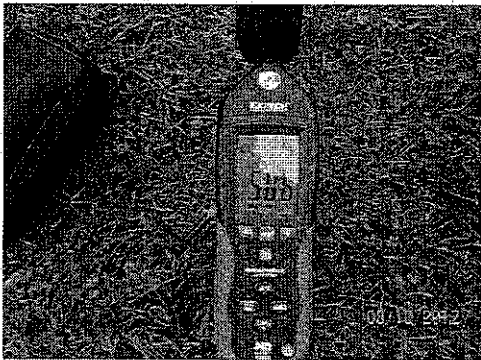
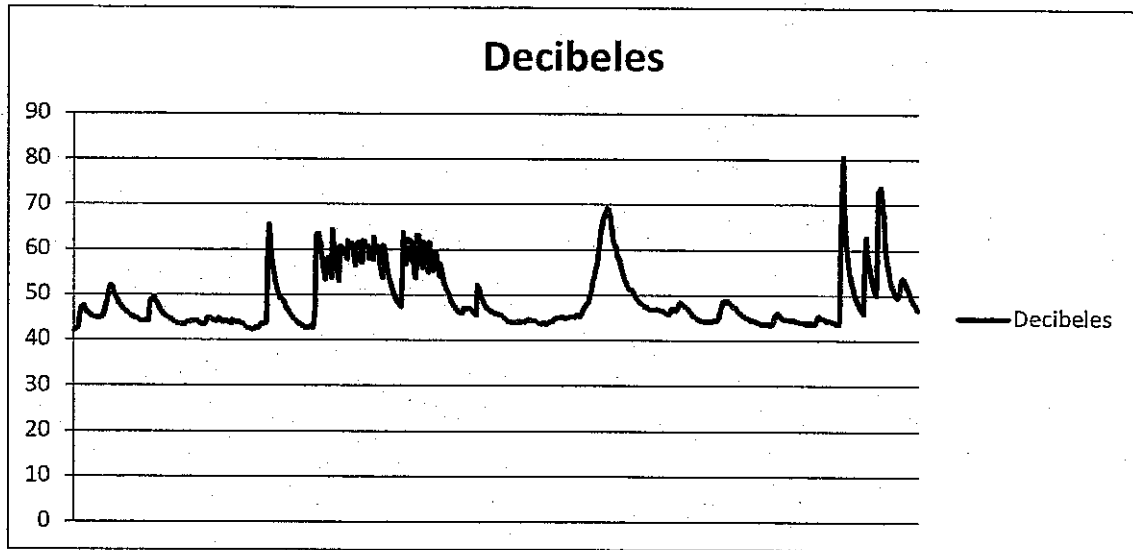
CONCLUSIONES

El nivel de ruido de fondo obtenido en la vivienda más cercana al área de extracción de empréstitos corresponde a 44.3 dB(A), el cual es menor a los 54 dB(A) obtenidos durante el mes de agosto del presente año. Dicho informe define 64 dB(A) como Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) máximo durante el día por tratarse de una zona de carácter rural.

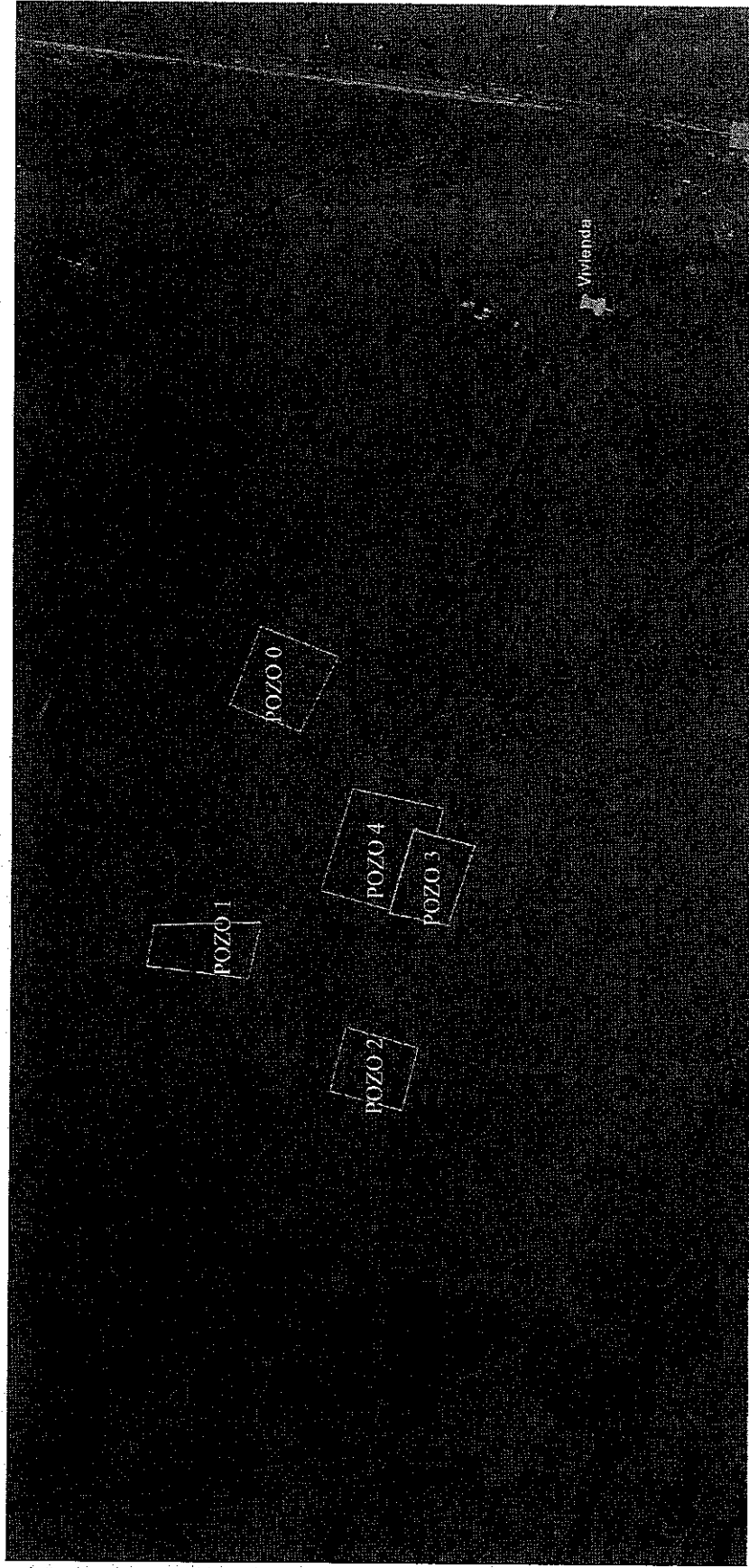
La vivienda se encuentra cercana al camino de acceso al área concesionada y, a pesar de ello, el paso de vehículos no incrementa significativamente los niveles de ruido, los cuales alcanzaron un máximo de 53 dB(A).

ANEXOS

GRÁFICA DE VALORES REGISTRADOS



Ubicación de vivienda



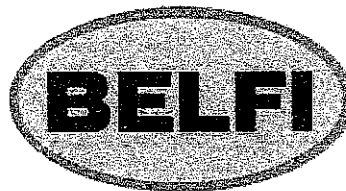
Distancias:

Desde Pozo 0: 950 metros
Desde Pozo 2: 1.580 metros
Desde Pozo 4: 1.136 metros

Desde Pozo 1: 1.619 metros
Desde Pozo 3: 1.181 metros

MAXSILENCE

**EVALUACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL
PROYECTO NUEVO AEROPUERTO DE LA REGIÓN
DE LA ARAUCANÍA
(ETAPA DE CONSTRUCCIÓN)**



CONSTRUCTORA BELFI S.A.

Agosto 2012

Índice

	<i>Pág.</i>
1. Resumen	3
2. Objetivos	4
2.1 Objetivo general	4
2.2 Objetivos específicos	4
3. Introducción	5
4. Identificación del entorno	6
4.1 Identificación de los puntos de medición.	7
5. Procedimiento de medición de ruido de fondo	9
5.1 Equipamiento utilizado	9
5.2 Otras consideraciones de medición	9
6. Niveles de ruido de fondo obtenidos (día y noche)	9
7. Niveles de ruido actuales etapa de construcción (periodo día)	10
8. Niveles de presión sonora (NPS) etapa de construcción	11
8.1 Procedimiento de proyección a utilizar.	12
8.2 Características atmosféricas de la Región. (Atenuación atmosférica)	13
8.3 Distancias entre puntos identificados y faenas de construcción	15
8.4 Evaluación cumplimiento normativo para el periodo noche	15
9. Medidas de mitigación de ruido para etapa de construcción	16
9.1 Reevaluación cumplimiento normativo para el periodo noche	18
9.2 Reevaluación cumplimiento normativo para el periodo día	18
9.3 Otras medidas opcionales de mitigación de ruido	19
10. Plan de seguimiento ambiental	20
11. Plan informativo con los vecinos durante las faenas de construcción	21
12. Conclusiones	22

1. Resumen.

El siguiente informe analiza el ambiente acústico actual en sectores alrededor de las faenas de construcción del proyecto “*Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía*”, ubicado en la Comuna de Freire, aproximadamente a 15 km al sur de la ciudad de Temuco.

Se evaluó la situación acústica actual (ruido de fondo) para la etapa de construcción del proyecto. Para la obtención del nivel de presión sonora continuo equivalente (NPSeq), se efectuaron mediciones en terreno de acuerdo con los procedimientos establecidos en el D.S. N° 146/97 del MINSEGPRES durante el periodo día y durante el periodo noche.

La metodología de cálculo a utilizar fue mediante el protocolo internacional para modelaciones o proyecciones acústicas en exteriores ISO 9613 (Partes 1 y 2) y a través de la actualización de la base de datos de ruido de la normativa británica BS 5228 para ruido de construcción y sitios abiertos, considerando los escenarios más desfavorables para asegurar el cumplimiento normativo en todo momento.

Una vez realizadas las proyecciones acústicas se verificó el cumplimiento normativo para cada receptor debidamente identificado, indicando el correspondiente nivel de presión sonora corregido NPC para cada caso.

Para los casos de superación de los NPC máximos permisibles se establecieron medidas de atenuación acústica (Barreras acústicas), medidas opcionales de mitigación de ruido y un plan informativo hacia la comunidad del sector.

2. Objetivos.

2.1 Objetivo general.

- Analizar el ambiente acústico actual alrededor de las faenas de construcción del proyecto *“Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía”* y evaluar el cumplimiento normativo para el periodo diurno y nocturno.

2.2 Objetivos específicos.

- Medir el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq), alrededor de las faenas constructivas durante el día y la noche.
- Analizar posibles cambios en los niveles de ruido de fondo característicos a cada sitio de medición.
- Identificación de los receptores cercanos al proyecto con sus coordenadas UTM en un plano satelital a escala.
- Proyección de los niveles de ruido en cada receptor identificado para la etapa de construcción (periodo noche).
- Evaluación del cumplimiento normativo comparando ruido de fondo v/s proyecciones acústicas para etapas de construcción del periodo noche.
- Proponer medidas de mitigación de ruido en caso de ser necesarias y luego reevaluar cumplimiento normativo.
- Establecer un plan informativo con la comunidad del sector.

3. Introducción.

El proyecto involucra una superficie aproximada de 460 hectáreas, dentro de las cuales destacan: pista de aterrizaje (144.000 m²), calle de rodaje (107.000 m²), plataforma de estacionamiento de aeronaves (111.300 m²), plataforma de aviación civil (21.200 m²), helipuerto (300 m²) y estacionamiento de vehículos (3.750 m²).

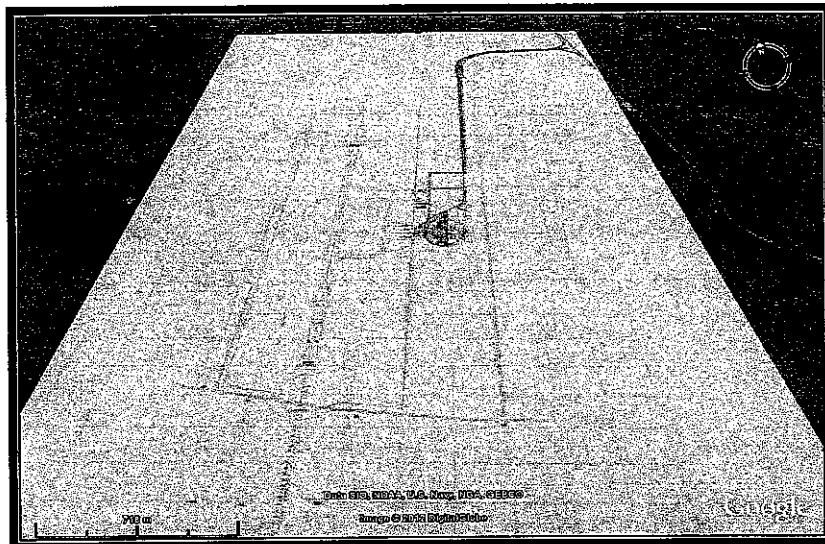


Figura N° 1. Imagen referencial del Proyecto.

Se contemplan dos áreas de instalación de faenas, la primera ubicada a orillas de la Ruta 5, Panamericana Sur (Faena I) y la segunda (actual) cercana a la pista de aterrizaje (Faena II).

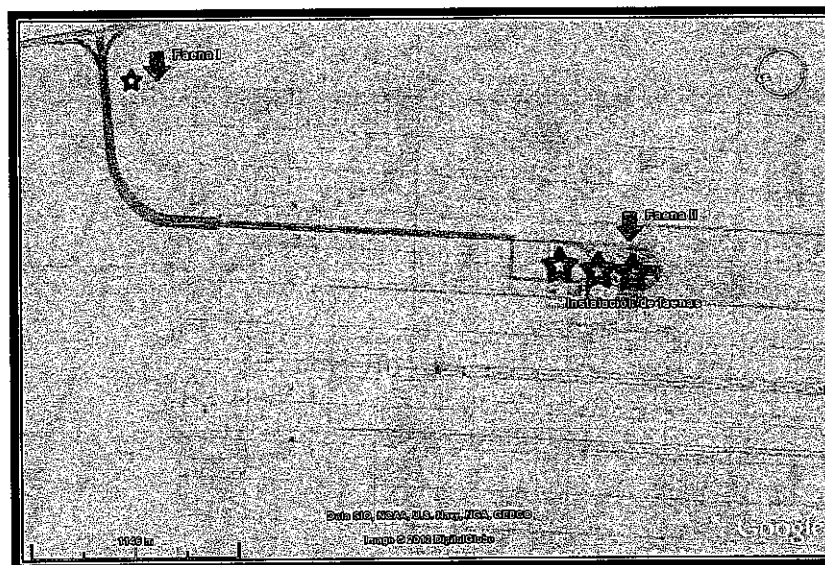


Figura N° 2. Instalación de Faenas.

4. Identificación del entorno.

Se establecieron 4 puntos de medición para analizar el ambiente acústico entorno a las faenas de construcción.

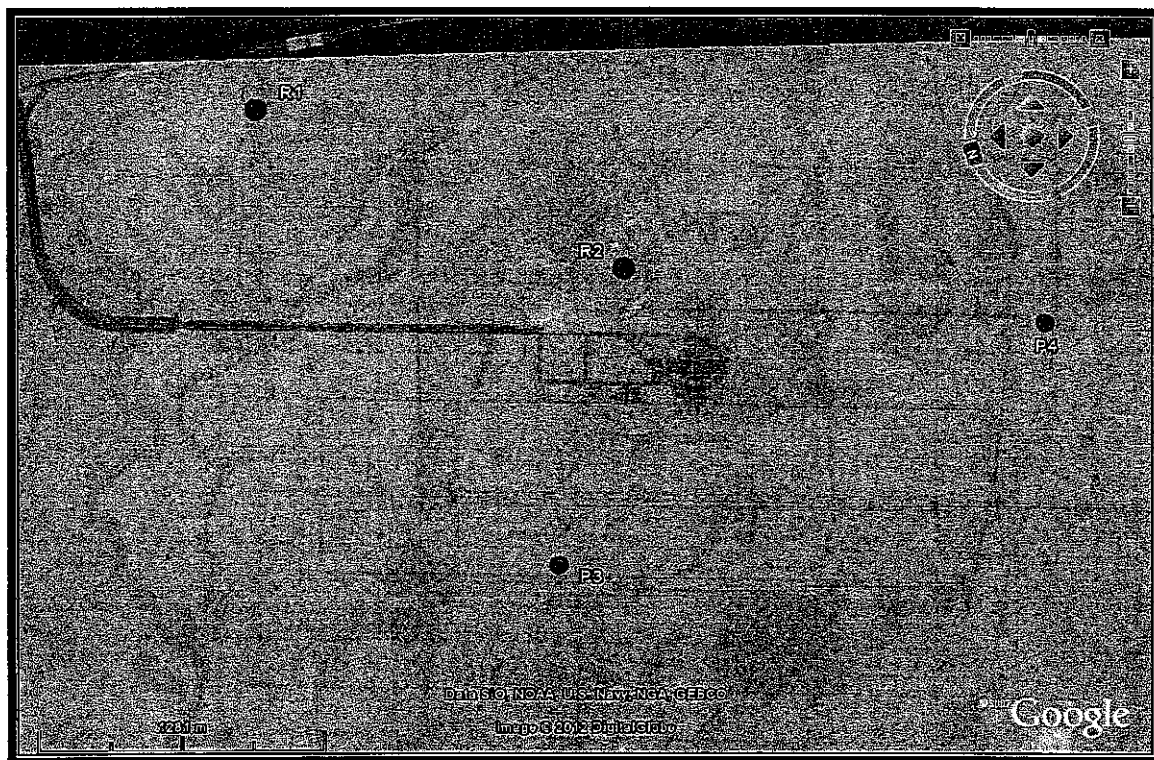


Figura N° 3. Identificación de los puntos de medición.



R1: Vivienda a un costado de peaje Quepe.-


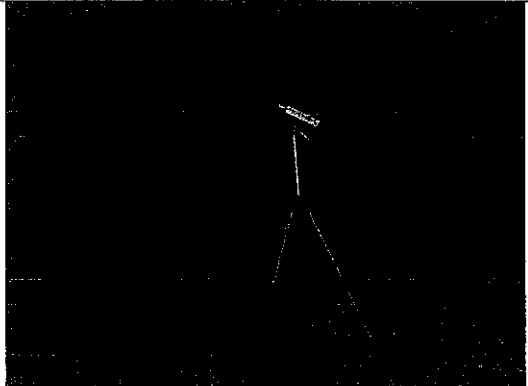
R2: Sector de viviendas más cercanas a las Faenas actuales.-

P3: Punto referencial (establo, sin viviendas)

P4: Punto referencial (sin viviendas)

4.1 Identificación de los puntos de medición.


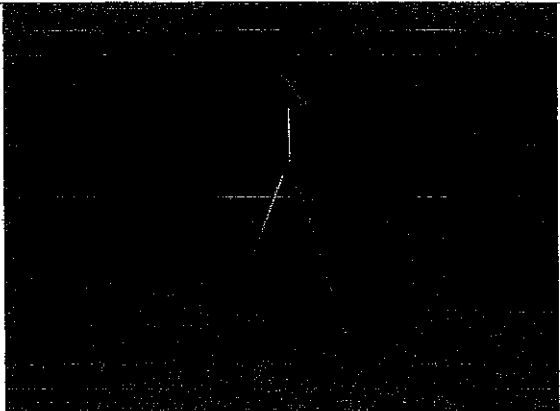
R1 día	UTM WGS84 18S		R1 noche
	705.755 E	5.690.188 N	
			



R2 día	UTM WGS84 18S		R2 noche
	704.519 E	5.688.858 N	
			

MAXSILENCE

Servicios de Acústica Ambiental

► Evaluación de impacto acústico (D.S. N° 38/2011 MMA) en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
 ► Asesoría para el cumplimiento de la normativa de ruido (D.S. N° 146/97 del MINSEGPRES, Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas).

P3 día	UTM WGS84 18S		P3 noche
	703.336 E	5.689.579 N	
			

P4 día	UTM WGS84 18S		P4 noche
	703.661 E	5.687.147 N	
			

E-mail : max.silence.chile@gmail.com
 Web : <http://www.max-silence.blogspot.com/>
 Celular : +56 09 78781391

► Proyecto Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía – Etapa de construcción

5. Procedimiento de medición de ruido de fondo.

Para la obtención del nivel de presión sonora de ruido de fondo, se midió el nivel de presión sonora continuo equivalente (NPSeq) en forma continua, registrando el valor de NPSeq cada cinco minutos. Se entendió por estabilizada la lectura, cuando la diferencia aritmética entre dos registros consecutivos fue menor o igual a 2 dBA. El nivel a considerar fue el último de los niveles registrados. En ningún caso la medición se extendió por más de 30 minutos.

5.1 Equipamiento utilizado.

- Sonómetro Landtek® SL-5818.
- Calibrador acústico Landtek® ND9 para calibración previa (1 KHz/94 dB).
- Software SpectraPlus 5.0.
- PC-Tablet.

5.2 Otras consideraciones de medición.

Las mediciones se realizaron en el mes de agosto de 2012. Los puntos de medición se ubicaron a 1.5 metros sobre el suelo y, en lo posible, a 3.5 metros de las paredes, construcciones u otras estructuras que puedan ser reflectantes del sonido. La respuesta del instrumento se ajustó en Slow o Lento con filtro de ponderación A (dBA Lento).

6. Niveles de ruido de fondo obtenidos (día y noche).

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 dBA o más. De esta forma, se establecieron los niveles máximos a cumplir para cada punto identificado y para cada periodo según los niveles de ruido de fondo obtenidos.

PUNTO	Ruido de fondo Día (dBA)	Ruido de fondo noche (dBA)	NPC máx. día (dBA)	NPC máx. noche (dBA)
R1	54	48	< 64	< 58
R2	51	47	< 61	< 57
P3	53	49	< 63	< 59
P4	55	44	< 65	< 54

Tabla Nº 1. Ruido de fondo y NPC máximos a cumplir.

7. Niveles de ruido actuales etapa de construcción (periodo día)

PUNTO	Ruido de fondo Día (dBA)	NPC máx. día (dBA)	Δ Excedido
R1	63.7	< 64	No hay
R2	61.5	< 61	0.5 dBA
P3	54.7	< 63	No hay
P4	64.4	< 65	No hay

Tabla N° 2. Cumplimiento normativo etapa de construcción (actual).

8. Niveles de presión sonora (NPS) etapa de construcción.

Se analiza el escenario actual (movimientos de tierra, equipos estacionarios y otros).

Como escenario desfavorable se proyectarán los niveles asumiendo todas las maquinarias funcionando en conjunto, en su máxima potencia en una sola faena constructiva equivalente al centro del recinto.

Cantidad	Equipo/Maquinaria	Nivel de presión sonora (dB) en banda de octavas (HZ)								Lw ¹ (dBA)	NPS (dBA) a 10 m
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
2	Camión mixer	84	74	74	73	73	75	65	59	107	79
3	Cargador frontal	82	78	82	81	81	78	72	64	113	85
3	Retroexcavadora	79	84	82	84	88	85	84	82	120	92
3	Placa compactadora	70	78	79	72	77	68	66	62	108	80
3	Excavadora	77	86	75	75	82	80	73	67	113	85
4	Camión tolva	97	95	91	91	86	84	79	75	120	92
3	Rodillo compactador	90	82	73	72	70	65	59	54	103	75
2	Grúa	80	79	73	74	73	73	64	55	106	78
1	Generador	69	75	77	74	71	70	74	69	107	79
2	Bomba	82	82	72	71	69	68	62	54	103	75
1	Compresor	82	80	80	73	69	72	70	65	106	78
3	Camioneta	71	68	68	67	65	64	59	56	99	71

Tabla N° 3. NPS maquinarias etapa de construcción.

*Base de datos de ruido para predicción sonora en construcción y sitios abiertos. *Department for Environment, Food and Rural Affairs, DEFRA 2005*. (Actualización de datos de ruido de normativa inglesa *British Standard 5228 "Noise and vibration control on construction and open sites"*).

¹ Nivel de potencia acústica en dBA.

La metodología para la modelación o proyección de los niveles de ruido en cada receptor será la establecida por el estándar internacional ISO 9613-2, realizando los cálculos de absorción del sonido según los procedimientos establecidos en ISO 9613-1 para la propagación del sonido en exteriores.

8.1 Procedimiento de proyección a utilizar.

La ecuación básica para determinar el nivel de presión sonora continuo equivalente en el receptor, $L_{pT}(DW)$, será:

$$L_{pT}(DW) = L_w + D_c - A$$

Donde, L_w es el nivel de potencia sonora por banda de octava en decibeles, producida por una fuente puntual relativa a una potencia sonora de referencia de $1 \cdot 10^{-12}$ [watt] (1 pW), D_c es la corrección de directividad en decibeles, (la desviación del nivel de potencia con respecto a una fuente omnidireccional toma el valor cero para una fuente omnidireccional en campo libre), y A es la atenuación por banda de octava en decibeles, que ocurre durante la propagación de la fuente al receptor.

La atenuación por banda de octava utilizada, está dada por:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}$$

La divergencia geométrica, A_{div} , corresponde a la propagación de un frente de onda esférico en campo libre desde una fuente puntual.

$$A_{div} = [20 \log (d / d_0) + 11] \text{ dB}$$

Donde, d es la distancia fuente – receptor en metros, y d_0 es la distancia de referencia de 1 m.

La absorción atmosférica, A_{atm} , viene dada por la ecuación:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

Donde, α es el coeficiente de atenuación atmosférico en decibeles por kilómetro, en cada frecuencia central de banda de octava, y d es la distancia de propagación en metros.

El estándar ISO 9613-2 determina dos métodos para el cálculo de la atenuación por el efecto de suelo A_{gr} , el método de cálculo general y el método alternativo.

El método de cálculo general estipula que la curvatura de la propagación asegura que la atenuación es determinada prioritariamente por las superficies cerca de la fuente y del receptor, donde se distinguen tres zonas: región de fuente, región media y región de receptor.

A través de un factor de suelo G (según suelo duro, poroso o mixto), se obtienen las atenuaciones para cada zona, esto es:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m$$

El método alternativo está estipulado bajo las siguientes condiciones:

- Sólo interesa el nivel de presión sonora ponderado A en el receptor.
- La propagación sonora ocurre sobre suelo poroso o mixto.
- La onda sonora no es un tono puro.

Se puede calcular esta atenuación mediante la ecuación:

$$A_{gr} = 4,8 - (2h_m / d)[17 + (300 / d)] \geq 0 \text{ dB}$$

Donde, h_m es la altura media del camino de propagación sobre el suelo, en metros, y d es la distancia fuente – receptor, en metros.

En el caso de configuraciones de escenarios con barreras acústicas se utilizará la atenuación por banda de octava dada por A_{bar} .

8.2 Características atmosféricas de la Región. (Atenuación atmosférica)

Temperatura media anual : 10.5 °C.

Humedad relativa del aire : 85 %

Estación : Temuco Maquehue (2010).

Fuente: Anuario climatológico 2010 - Dirección Meteorológica de Chile.-

De esta forma, se considerará la absorción atmosférica, A_{atm} , para 10º C y humedad relativa del aire del 90% estipulada en ISO 9613-1:

Atenuación Aire (Temperatura y Humedad Relativa del Aire) dB								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
$A_{atm} = 0,90$	0,0975	0,3480	0,9960	2,0000	3,5400	8,1400	25,7000	92,4000

Tabla Nº 4. Atenuación por efecto del aire ISO 9613-1.

Debido a las características absorbentes del terreno (abundante vegetación), para la atenuación por el efecto de suelo A_{gr} , se consideró:

Atenuación Suelo (Zona Fuente, Receptor e Intermedia) dB								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
A_s	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
A_R	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
A_M	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000

Tabla Nº 5. Atenuación por efecto del suelo ISO 9613-1.

8.3 Distancias entre puntos identificados y faenas de construcción.

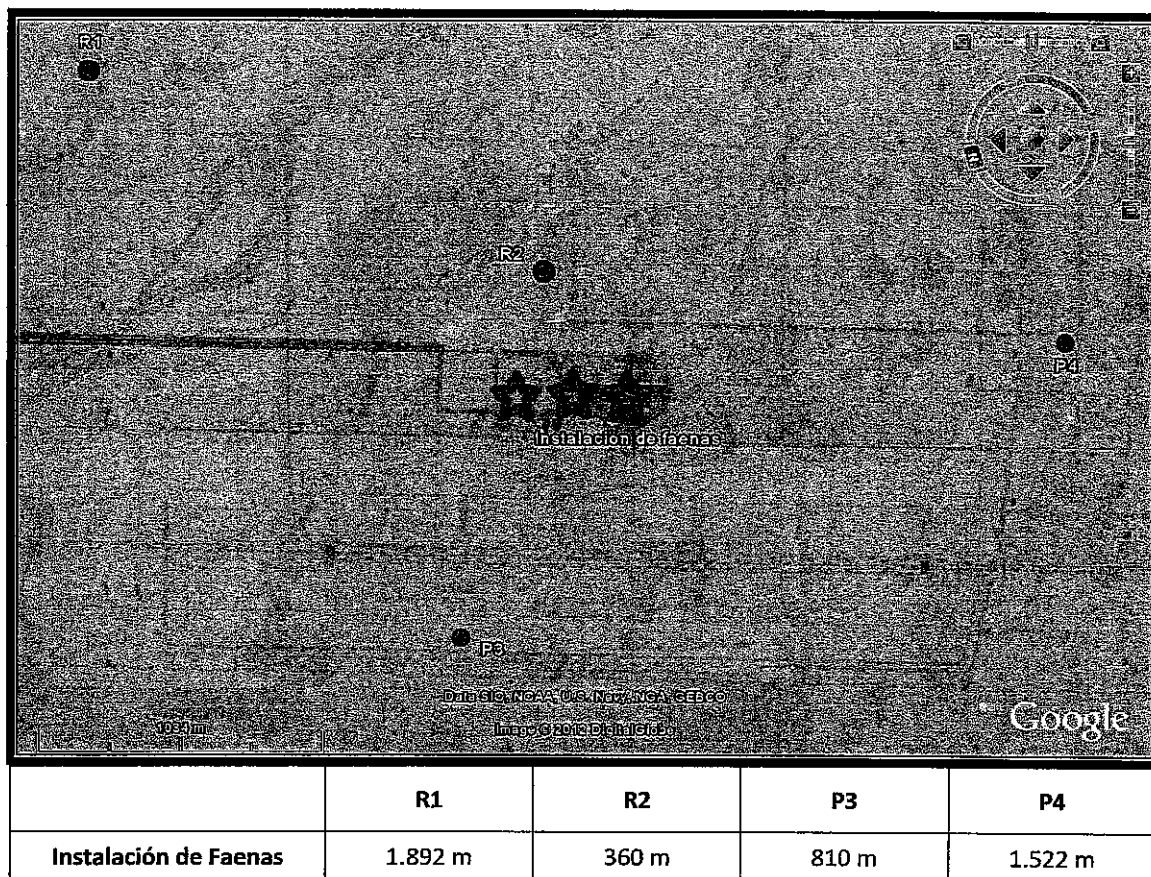


Figura N° 4. Ubicación de las Faenas y distancias a puntos a evaluar.

8.4 Evaluación cumplimiento normativo para el periodo noche.

PUNTO	Ruido de fondo Proyectado (dBA)	NPC máx. noche (dBA)	Δ Excedido
R1	51.4	< 58	No hay
R2	65.8	< 57	8.8 dBA
P3	58.8	< 59	No hay
P4	53.3	< 54	No hay

Tabla N° 6. Evaluación cumplimiento normativo periodo noche

9. Medidas de mitigación de ruido para etapa de construcción.

Para dar cumplimiento al D.S. Nº 146/97 del MINSEGPRES en la etapa de construcción, se diseñarán barreras acústicas (cierres) para los lugares identificados como R1 y R2.

El diseño de la barrera acústica se basará en la relación de *Maekawa*, considerando las siguientes expresiones:

$$IL = 20 \cdot \log \left[\frac{\sqrt{2\pi N}}{\tanh(\sqrt{2\pi N})} \right] + 5 \quad \text{para } N \geq -0.2$$

$$IL = 0 \quad \text{para } N \ll -0.2$$

Donde IL es la atenuación por pérdida de inserción en banda de octava y N es el número de *Fresnel*.

La expresión para el número de *Fresnel* viene dada por:

$$N = \frac{A + B - C}{\lambda/2}$$

Donde A es la distancia entre la fuente y el borde de la barrera acústica; B es la distancia entre el receptor y el borde de la barrera acústica; C es la distancia entre la fuente y el receptor; y λ es la longitud de onda del sonido. (Todas las longitudes en metros).

Finalmente la pérdida de inserción IL calculada para cada receptor, será utilizada como la atenuación A_{bar} en banda de octava del estándar ISO 9613-2 para la reevaluación de las proyecciones acústicas.

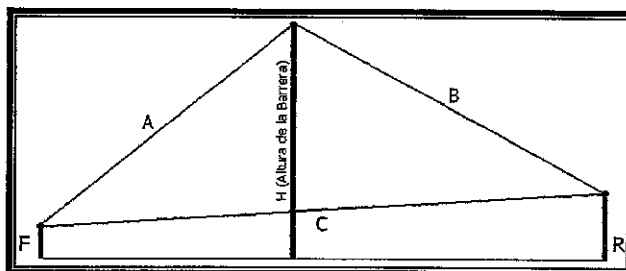


Figura Nº 5. Modelo de aplicación de la Barrera Acústica. (Método de *Maekawa*)

El diseño final considerado para la etapa de construcción del proyecto será una barrera acústica de 2 metros de alto (altura mínima), ubicada a 340 m de las faenas y a 20 m del punto identificado como R2, considerando una longitud perimetral total de 500 metros.

Esta estructura puede lograrse a través de la utilización de paneles OSB de 15 mm de espesor con una masa superficial de 24 kg/m² o superior.-

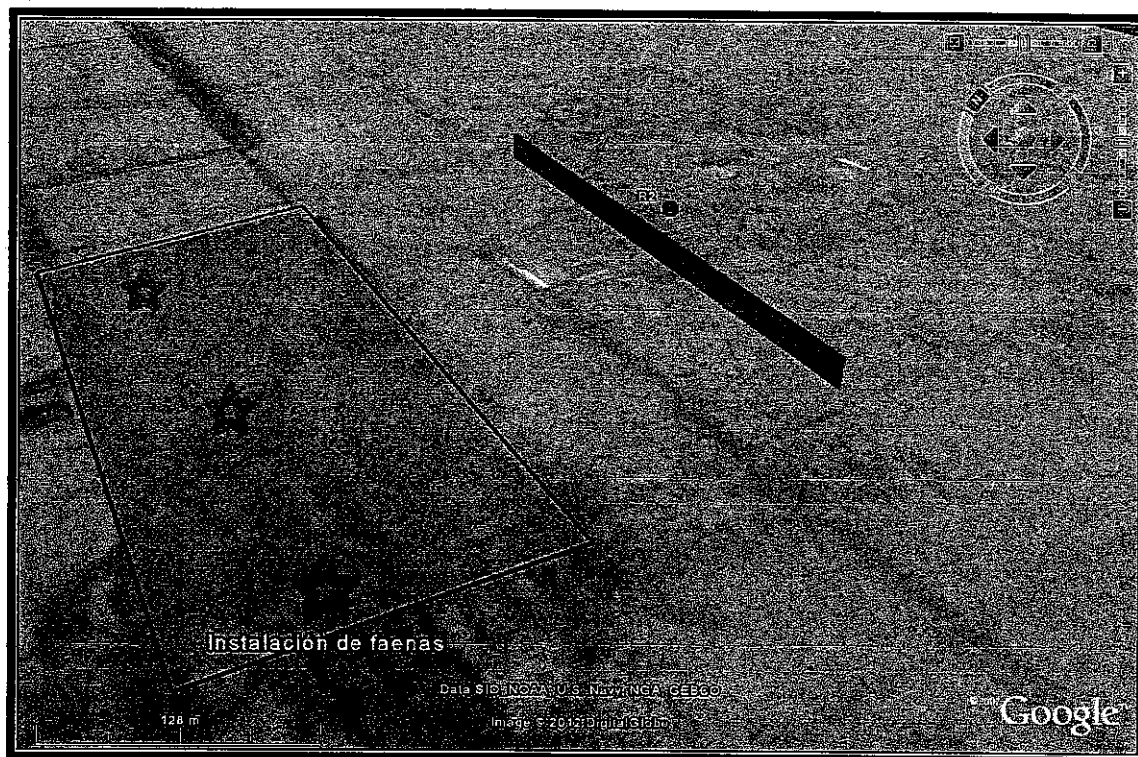


Figura N° 6. Montaje barrera acústica para etapa de construcción. (2m x 500m)

Es importante mencionar, que para el lugar identificado como R1, también se deberá implementar un cerco acústico, debido a que el lugar colinda con camino de acceso a obra por donde transitan camiones y camionetas esporádicamente.

Si bien las faenas principales (actuales) están a más de 1.800 m de R1, el tránsito de vehículos aumentaría el ruido de fondo propio del lugar.

En forma preventiva se propone instalar un cerco acústico de 2 m de altura de 90 a 95 m de longitud considerando las mismas características físicas que la barrera acústica a implementar en R2.

9.1 Reevaluación cumplimiento normativo para el periodo noche.

PUNTO	Ruido de fondo Proyectado (dBA)	NPC máx. noche (dBA)	Δ Excedido
R1	51.4	< 58	No hay
R2	50.2	< 57	No hay
P3	58.8	< 59	No hay
P4	53.3	< 54	No hay

Tabla Nº 7. Re-evaluación cumplimiento normativo periodo noche

9.2 Reevaluación cumplimiento normativo para el periodo día.

PUNTO	Ruido de fondo Día (dBA)	NPC máx. día (dBA)	Δ Excedido
R1	63.7	< 64	No hay
R2	50.2	< 61	No hay
P3	54.7	< 63	No hay
P4	64.4	< 65	No hay

Tabla Nº 8. Re-evaluación cumplimiento normativo periodo día

9.3 Otras medidas opcionales de mitigación de ruido.

Para mitigar el ruido hacia las zonas directamente afectadas, se pueden proponer métodos de mitigación de ruido, tales como:

a) Instalar:

- Silenciadores de admisión o escape, pantallas o envolturas.
- Material amortiguador de ruido adentro de las tolvas y depósitos de acopio, cintas transportadoras o conductos de transportes.

b) Mantener:

- Silenciadores de cada equipo y su lubricación.
- Cubiertas o tapas prefabricadas.
- Las irregularidades de la superficie en sitios de la construcción para prevenir el ruido innecesario.

c) Limitar:

- Cantidad y duración de funcionamiento de los equipos desocupados.
- El uso de altoparlantes o sistemas de llamado de personal.
- El uso de herramientas manuales movidas por aire comprimido o gasolina.

d) Configurar:

- Configurar la faena de construcción de manera tal que mantenga el equipamiento y las actividades ruidosas tan lejos como sea posible de las zonas sensibles al ruido.

e) Métodos generales:

- Fijar horarios de los eventos de construcción y limitar el tiempo de uso para aminorar el ruido, sobre todo si es que se realizan faenas nocturnas o cerca de zonas sensibles.
- Construir barreras acústicas o sistemas de cortinas de ruido. (La barrera más simple es ubicar los equipos ruidosos entre acopios de materiales).
- Disminuir el uso de cualquier tipo de alarmas dentro de las faenas.
- Capacitar al personal en relación a los métodos correctos de trabajo y de uso de equipos y herramientas.

- Realizar tareas ruidosas como cortes con sierra circular o uso del esmeril angular en lugares cerrados como bodegas subterráneas o recintos especialmente acondicionados para estos fines.
- Instalar carcasas sobre las zonas de descargas de los martillos neumáticos, con salidas tubulares y revestimiento interior absorbente, con el propósito de que actúen como cámaras de expansión. En algunos casos es posible instalar silenciadores de aire comprimido directamente sobre las salidas de aire.
- Descargar y transportar con grúa los fierros en paquetes y dejarlos caer suavemente sobre tierra, o en su defecto sobre planchas de goma (en caso de existir superficies hormigonadas).
- Preferir el uso de equipos y vehículos de última generación; evitar aceleraciones en vacío y bocinazos innecesarios.
- Programar la llegada y salida de camiones en forma secuencial, a fin de evitar la espera de vehículos de gran tamaño en las vías aledañas, que obstruyen el flujo vehicular, molestan al vecindario e inducen a los automovilistas a utilizar la bocina.

10. Plan de seguimiento ambiental.

Para comprobar los resultados de las medidas de mitigación, y la evaluación del ambiente en general, se debe realizar un plan de seguimiento acústico de las faenas de construcción.

Se deberán comparar los niveles con la normativa existente, es decir, se considera realizar mediciones de niveles de presión sonora continuo equivalente *Leq* (o *NPSeq*), y además, utilizar los procedimientos de medición del Título V del D.S. Nº 146/97 MINSEGPRES para cada etapa de construcción.

Se considera además, tomar mediciones (*Leq*) en los puntos sensibles, en periodos apropiados y justificados de tiempo, para condiciones normales de operación.

11. Plan informativo con los vecinos durante las faenas de construcción.

Para el caso de las faenas de construcción, se recomienda tener un criterio diferente para la evaluación de su impacto acústico.

A diferencia de las demás fuentes de ruido, las faenas de construcción tienen un periodo de operación establecido, en otras palabras, tienen una duración limitada en el tiempo.

En general, dependiendo del proyecto de construcción, las obras de construcción tienen una mirada positiva por parte de la población, cuando la construcción, es directamente o indirectamente un beneficio a futuro para ellos. Estas características establecen cierto tipo de tolerancia al ruido de las faenas de construcción, que aunque suele ser molesto, es esporádico.

En caso que no exista algún método capaz de aminorar el ruido hacia la comunidad, el ruido tiene una mejor aceptación en las personas si se conoce que los operadores están haciendo los máximos esfuerzos posibles por mitigar el ruido.

Otro punto que debe tenerse en consideración es la información del tiempo de duración de las operaciones ruidosas hacia la comunidad, ya que existe un mejor nivel de tolerancia, el saber por ejemplo, que una determinada operación muy ruidosa, tendrá una duración de un par de minutos.

12. Conclusiones.

Los valores obtenidos y comparados (incluyendo soluciones de mitigación acústica) para la evaluación del cumplimiento de la normativa de ruido para las faenas actuales de construcción del proyecto Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía, cumplen con las exigencias establecidas en el D.S. Nº 146/97 del MINSEGPRES para el periodo diurno y nocturno.

Los niveles proyectados se asumieron en la situación más desfavorable, por lo que se sobrepasaron los límites máximos para el periodo noche (punto R2) según las exigencias establecidas por el D.S. Nº 146/97 del MINSEGPRES.

Por tal motivo, como medida de mitigación, se diseñó una barrera acústica entre las faenas actuales y el sector identificado como R2 y se establecieron medidas opcionales de mitigación de ruido y un plan informativo con los vecinos del sector.

Adicionalmente, en forma preventiva, se sugirió la implementación de una segunda barrera de mitigación acústica para el sector identificado como R1, debido a su cercanía con el tránsito de camiones y vehículos en general.

Una vez implementadas las medidas expuestas en el presente informe, el proyecto cumplirá las exigencias establecidas en el D.S. Nº 146/97 del MINSEGPRES en todo momento.

El presente informe es válido para la situación actual respecto de las faenas constructivas del proyecto. Cualquier modificación de las actividades constructivas requerirá un nuevo monitoreo acústico de éstas.

Juan G. Acuña C.
 Ingeniero Acústico (Universidad Austral de Chile)

MAX-SILENCE Servicios de Acústica Ambiental
www.max-silence.blogspot.com
max.silence.chile@gmail.com



Flat C, Kengkou Electronic Base, No.9 Huaxi Rd. Fangcun, Guangzhou
Guangzhou 510380, Guangdong
China

Certificate of Calibration

Name	: Sound Level Meter		
Model	: SL-5818	Serial N°	: N236847
Microphone	: SVM-57	Serial N°	: N3456
Preamplifier	: NH-21	Serial N°	: 03256
Date of Calibration	: December, 21, 2010		

We hereby certify that the above product was tested and calibrated according to the prescribed Landtek Instruments procedures, and that it fulfills specification requirements.

The measuring equipment and reference devices used for testing and calibrating this unit are managed under the Landtek Instruments traceability system and are traceable according to official Chinese standards and official standards of countries belonging to the International Committee of Weights and Measures.

The instrument meets factory specifications per Procedure ANSI S1.4 1983, IEC 804-Type 2 1985, and IEC 61672 - Type 2 2002.

GUANGZHOU LANDTEK INSTRUMENTS CO. LTD.

Manager, Quality Control Department





Flat C, Kengkou Electronic Base, No.9 Huaxi Rd, Fangcun, Guangzhou
Guangzhou 510380, Guangdong
China

Certificate of Calibration

Name : Sound Level Calibrator

Model : ND9

Serial No : N436543

Cal. Frequency : 1000 HZ (94/114 dB)

Date of Calibration : January, 20, 2011

We hereby certify that the above product was tested and calibrated according to the prescribed Landtek Instruments procedures, and that it fulfills specification requirements.

The measuring equipment and reference devices used for testing and calibrating this unit are managed under the Landtek Instruments traceability system and are traceable according to official Chinese standards and official standards of countries belonging to the International Committee of Weights and Measures.

The instrument meets factory specifications per Procedure IEC 60942 - Class 2 2003.

GUANGZHOU LANDTEK INSTRUMENTS CO. LTD.

Manager, Quality Control Department

