



INFORME TÉCNICO I-030-14

**CONTROL DE RUIDO PLANTA DE SALMONES. INGENIERÍA
CONCEPTUAL**

CAMANCHACA S.A.- TOMÉ

JUNIO 2014

1. INTRODUCCIÓN

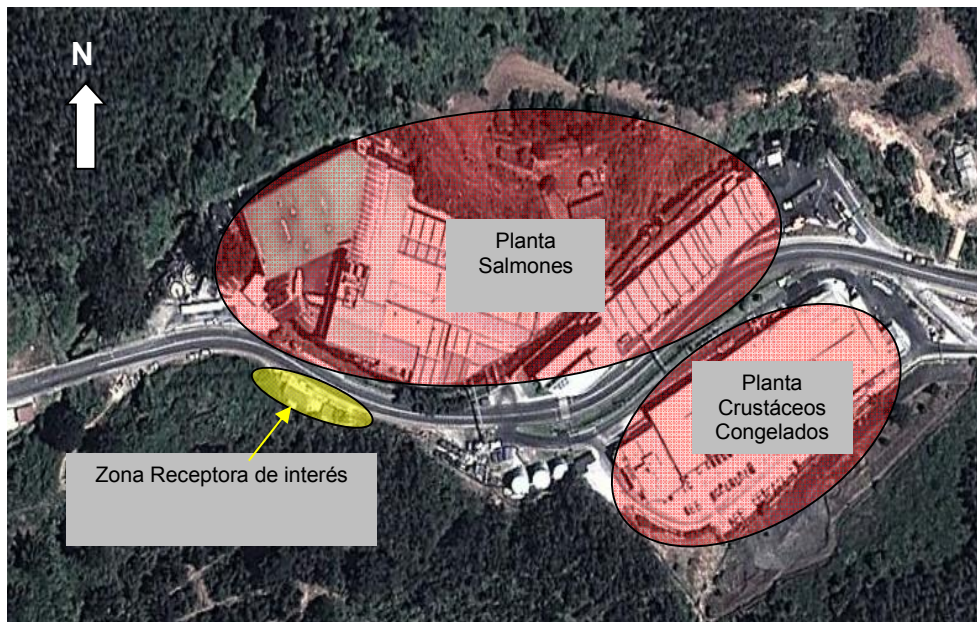
El siguiente informe contiene un estudio para el control de ruido emitido por la Planta de Salmones perteneciente a Camanchaca S.A., la que se encuentra ubicada en Manuel Montt 1941, sector Collén en la ciudad de Tomé.

El objetivo está centrado en evaluar el grado de cumplimiento de las emisiones de ruido en relación con los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, teniendo como receptores sensibles a las casas ubicadas al sur de las instalaciones industriales. Adicionalmente, se proponen medidas conceptuales para el control de dichas emisiones.

2. FUENTES DE RUIDO Y RECEPTORES

A continuación se indica la Planta de Salmones de Camanchaca S.A. en relación con la zona receptora de interés para este estudio, que corresponde a un grupo de Casas ubicadas hacia el suroeste de la Planta.

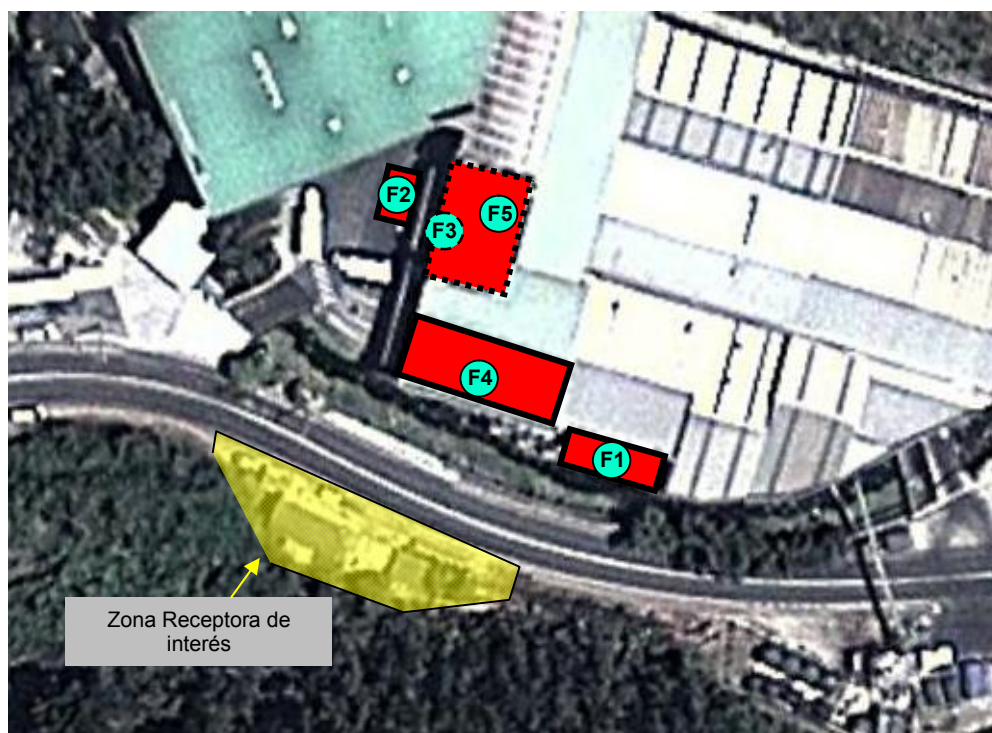
Figura N°1. Planta de Salmones y Zona Receptora de Interés.



En función de lo establecido en el D.S. N° 38/11, para efectos de este estudio se consideró la situación más desfavorable que correspondería a que la zona receptora indicada está ubicada en una Zona II, lo que establece límites máximos permitidos de 60dB(A) en periodo diurno (7-21hrs), y de 45dB(A) en periodo nocturno (21-7hrs).

La siguiente figura esquematiza la ubicación de las principales Fuentes de Ruido que inciden sobre la zona receptora de interés.

Figura N°2. Ubicación de Principales Fuentes de Ruido de la Planta que inciden sobre Zona Receptora de Interés.



La siguiente tabla describe por orden de importancia las principales fuentes de ruido identificadas.

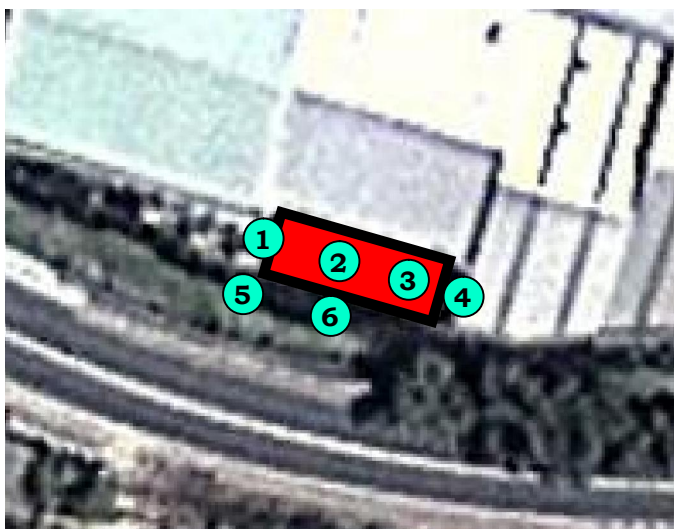
Tabla N°1. Identificación de Principales Fuentes de Ruido sobre Zona Receptora.

Número de Fuente	Nombre de Fuente
F1	Generador Caterpillar
F2	Generador Cummins 1250KVA (en arriendo)
F3	Sala de Máquinas, 1° nivel
F4	Cámara Cero
F5	Grupo Condensadores, Techo

3. MEDICIONES DE RUIDO

Las siguientes figuras y tablas esquematizan y muestran las posiciones de medición y los resultados obtenidos de las mediciones efectuadas junto a las fuentes de ruido.

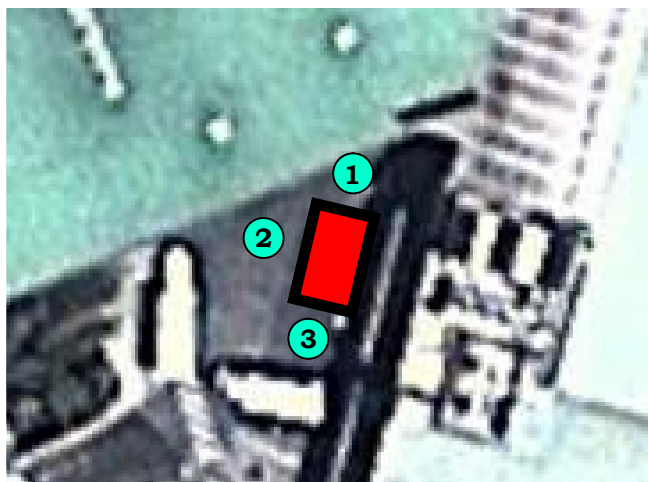
Figura N°3. Esquemas de Posiciones de Medición, Fuente F1, Generador Caterpillar.



**Tabla N°2. Niveles de Ruido Medido a Fuente F1, Generador Caterpillar
Mayo-2014**

Posición	Nivel de Ruido, dB(A)
1 Frente puerta entrada	90
2 Interior	98
3 Interior entre Generador y pared	103
4 Exterior, Frente salida de aire	93
5 Exterior, Pasillo	80
6 Exterior, Pasillo	81

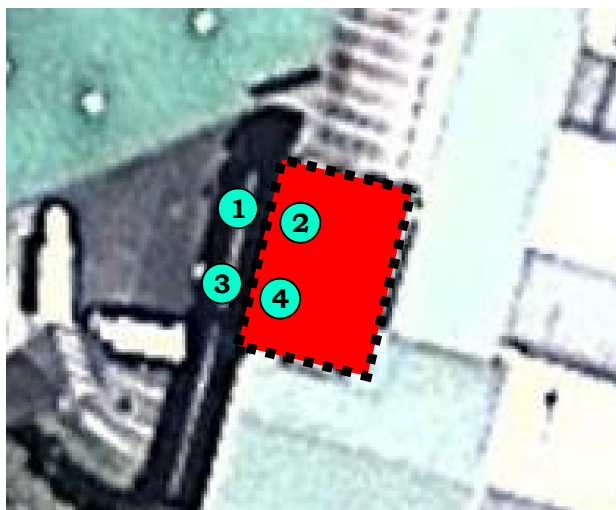
Figura N°4. Esquemas de Posiciones de Medición, Fuente F2, Generador Cummins 1250KVA.



**Tabla N°3. Niveles de Ruido Medido a Fuente F2, Generador Cummins 1250KVA.
Mayo-2014**

Posición	Nivel de Ruido, dB(A)
1 A 1m de Generador	91
2 A 1m de Generador	86
3 A 1m de Generador	89

Figura N°5. Esquemas de Posiciones de Medición, Fuente F3, Sala de Máquinas.



**Tabla N°4. Niveles de Ruido Medido a Fuente F3, Sala de Máquinas
Mayo-2014**

Posición	Nivel de Ruido, dB(A)
1 Exterior, a 1m cortina	89
2 Interior, a 1m cortina	90
3 Exterior, a 1m cortina	88
4 Interior, a 1m cortina	89

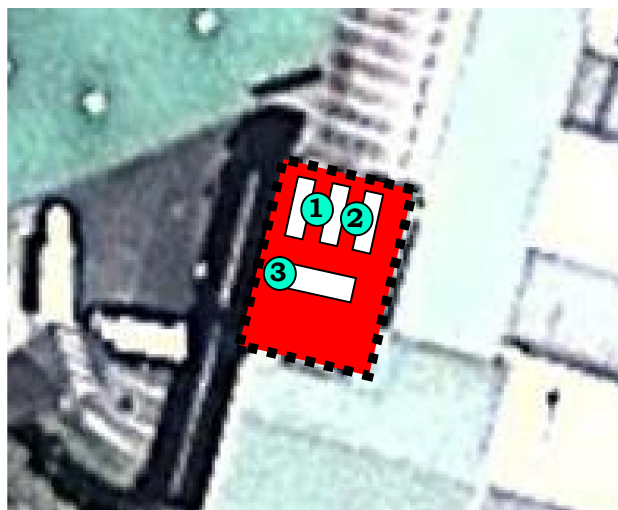
Figura N°6. Esquemas de Posiciones de Medición, Fuente F5, Condensadores Cámara Cero.



Tabla N°5. Niveles de Ruido Medido a Fuente F5, Condensadores Cámara Cero Mayo-2014

Posición	Nivel de Ruido, dB(A)
1 1m Frente a Condensadores	85

Figura N°7. Esquemas de Posiciones de Medición, Fuente F5, Condensadores en Techo.



**Tabla N°6. Niveles de Ruido Medido a Fuente F5, Condensadores en Techo.
Mayo-2014**

Posición	Nivel de Ruido, dB(A)
1 Entre Condensadores	92
2 Entre Condensadores	95
3 A 3m de Condensadores Norte	83

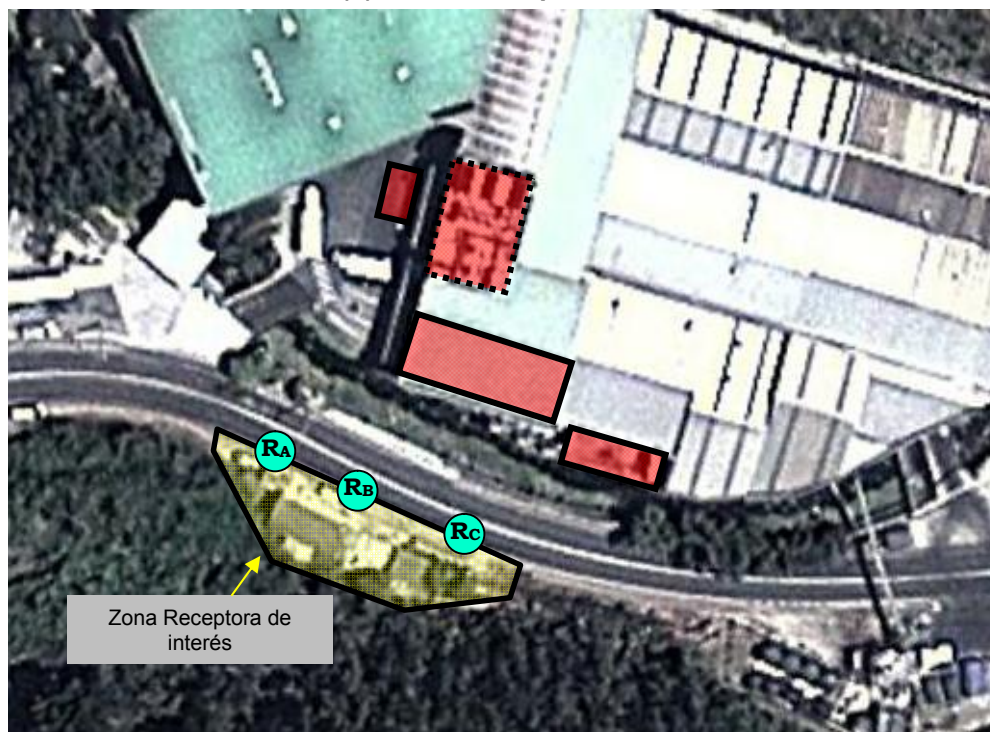
A continuación se muestran esquemas y una tabla con la ubicación de las posiciones de medición y los resultados obtenidos de las mediciones para diferentes condiciones de operación.

Figura N°8. Esquema de Posiciones de Medición en Zona Receptora de Interés.

(a). Vista Lateral



(b). Vista Superior



**Tabla N°7. Niveles de Ruido Medido y Estimados en Zona Receptora de Interés.
Mayo 2014**

Posición	Nivel de Ruido, dB(A)	Condición
R _A	74-75	Operación Planta +2 Generadores
	35	Planta Desactivada
R _B	74-75	Operación Planta +2 Generadores
	72	Operación Planta + Gen. Cummins + Gen. Antiguo Operando Media Carga
	62	Operación Planta - Gen. Cummins + Gen. Antiguo Operando Media Carga
	62	Operación Planta - Gen. Cummins - Gen. Antiguo
	35	Planta Desactivada
R _C	78	Operación Planta +2 Generadores
	35	Planta Desactivada

4. ANÁLISIS ACÚSTICO

De la información expuesta se puede comentar lo siguiente:

- Para la condición de mayor emisión de la Planta con la operación de los 2 Generadores, el ambiente acústico sin tráfico vehicular observado en las posiciones R sobre la Zona Receptora, está compuesto principalmente por la emisión de la Planta, registrándose un nivel que fluctúa entre los 74 a 78dB(A).
- Para la condición de menor emisión observada, operación Planta sin los 2 Generadores, el ambiente acústico observado en las posiciones R sin tráfico vehicular, también está compuesto principalmente por la emisión de la Planta, con un nivel en torno a los 62dB(A).
- Para la condición Planta no operando y sin tráfico vehicular, se estima un nivel de ruido de fondo igual a 35dB(A), compuesto por ruidos naturales, flujo de agua, aves y viento suave sobre árboles.
- A continuación se muestra la aplicación nocturna del D.S.N°38/11 sobre las posiciones Ra, Rb y Rc para la emisión de la Planta operando con 2 generadores; y la aplicación nocturna del D.S.N°38/11 sobre la posición Rb para la emisión de la Planta operando sin los 2 generadores. Las fichas de aplicación están contenidas en el Anexo 2 considerando niveles estables.

Tabla N°8. Aplicación Nocturna de D.S. N°38/11 de MMA, condición Planta operando CON 2 Generadores.

Punto	NPSprom, dB(A)	Ruido de Fondo, dB(A)	NPC, dB(A)	Límite Nocturno D.S.38, dB(A)	Nivel NPC excedido en, dB(A)
Ra	75	35	74	45	+29
Rb	74	35	74	45	+29
Rc	78	35	78	45	+33

Tabla N°9. Aplicación Nocturna de D.S. N°38/11 de MMA, condición Planta operando SIN 2 Generadores.

Punto	NPSprom, dB(A)	Ruido de Fondo, dB(A)	NPC, dB(A)	Límite Nocturno D.S.38, dB(A)	Nivel NPC excedido en, dB(A)
Rb	62	35	62	45	+17

- Se observa que para la condición de máxima emisión observada, Planta más 2 generadores, el límite nocturno de 45dB(A) es superado en +29dB(A) sobre las posiciones Ra y Rb, y en +33dB(A) sobre Rc. Por otro lado, para

la condición de Planta sin 2 generadores, el límite nocturno de 45dB(A) es superado en +17dB(A) sobre la posición Rb.

- Para la peor condición de emisión, Operación Planta con 2 Generadores, las fuentes incidentes en la zona receptora por orden de importancia corresponden a:
 - Generadores Caterpillar y Cummins.
 - Sala de Máquinas
 - Equipos Cámara Cero
 - Condensadores en Techo
- Para la condición Operación Planta sin Generadores activados, las fuentes incidentes en la zona receptora por orden de importancia corresponden a las fuentes:
 - Sala de Máquinas
 - Equipos Cámara Cero
 - Condensadores en Techo
- Para disminuir la emisión de la Planta se estiman las siguientes atenuaciones para las fuentes identificadas.

Atenuaciones Estimadas para Fuentes de Ruido Identificadas

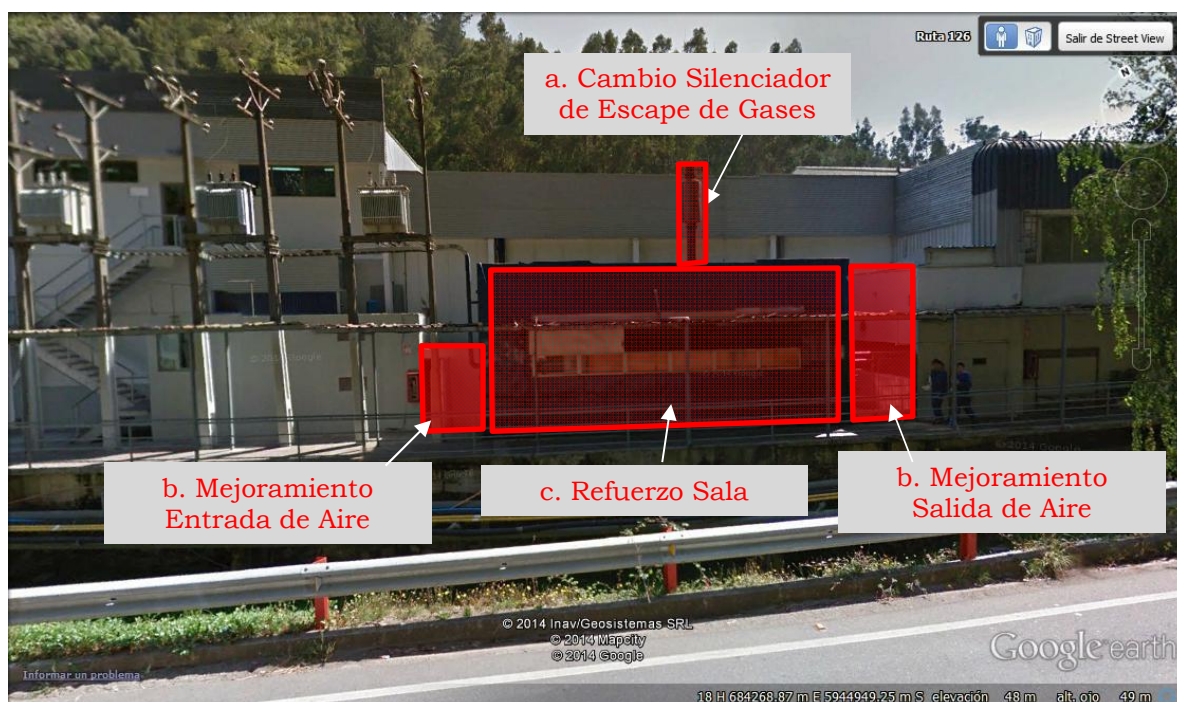
Fuente	Atenuación Estimada, dB(A)
Generador Caterpillar	-35
Generador Cummins	-25
Sala de Máquinas	-20
Equipos Cámara Cero	-20
Condensadores en Techo	-20

5. TRATAMIENTOS CONCEPTUALES

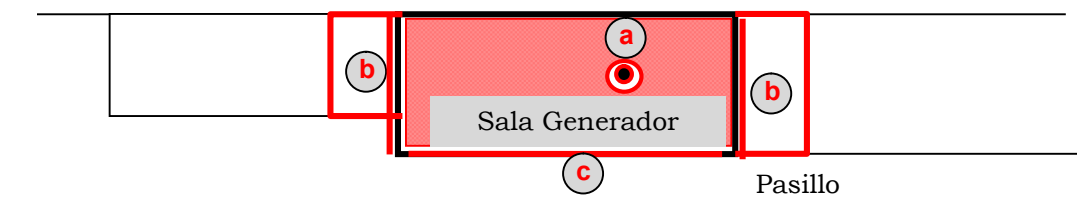
- Generador Caterpillar

A continuación se esquematiza el tratamiento total propuesto para el Generador Caterpillar, que es la fuente más cercana al receptor estudiado.

Esquema Frontal de Tratamientos, Generador Caterpillar



Planta Esquemática de Tratamientos, Generador Caterpillar



- Cambio de Silenciador de Escape de Gases.

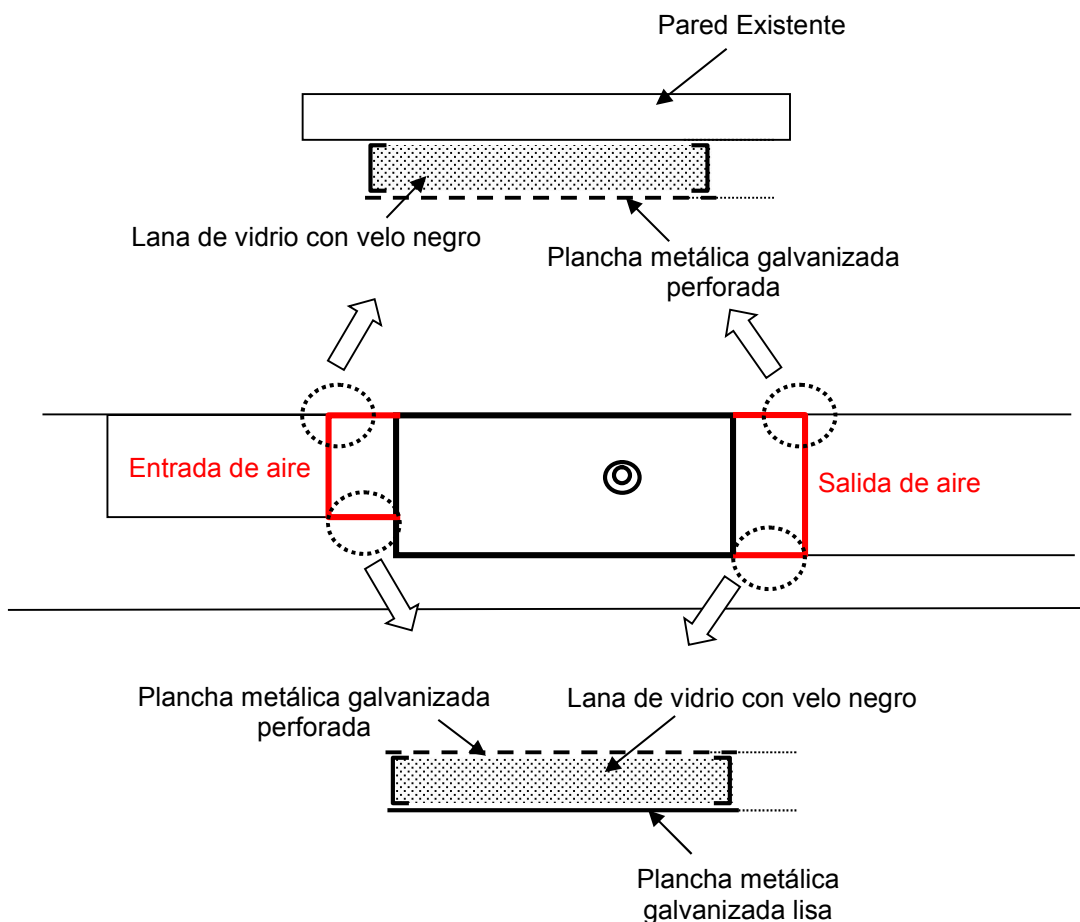
Este tratamiento consiste en un cambio del actual Silenciador de Escape de Gases que posee el Generador, el que está actualmente ubicado sobre la techumbre de la Sala.

Se plantea el reemplazo por la propia empresa Camanchaca, que posee un Silenciador de similares características en otra de sus plantas; o la otra posibilidad correspondería al diseño y a la fabricación de un Silenciador adecuado.

- Mejoramiento Entrada y Salida de Aire

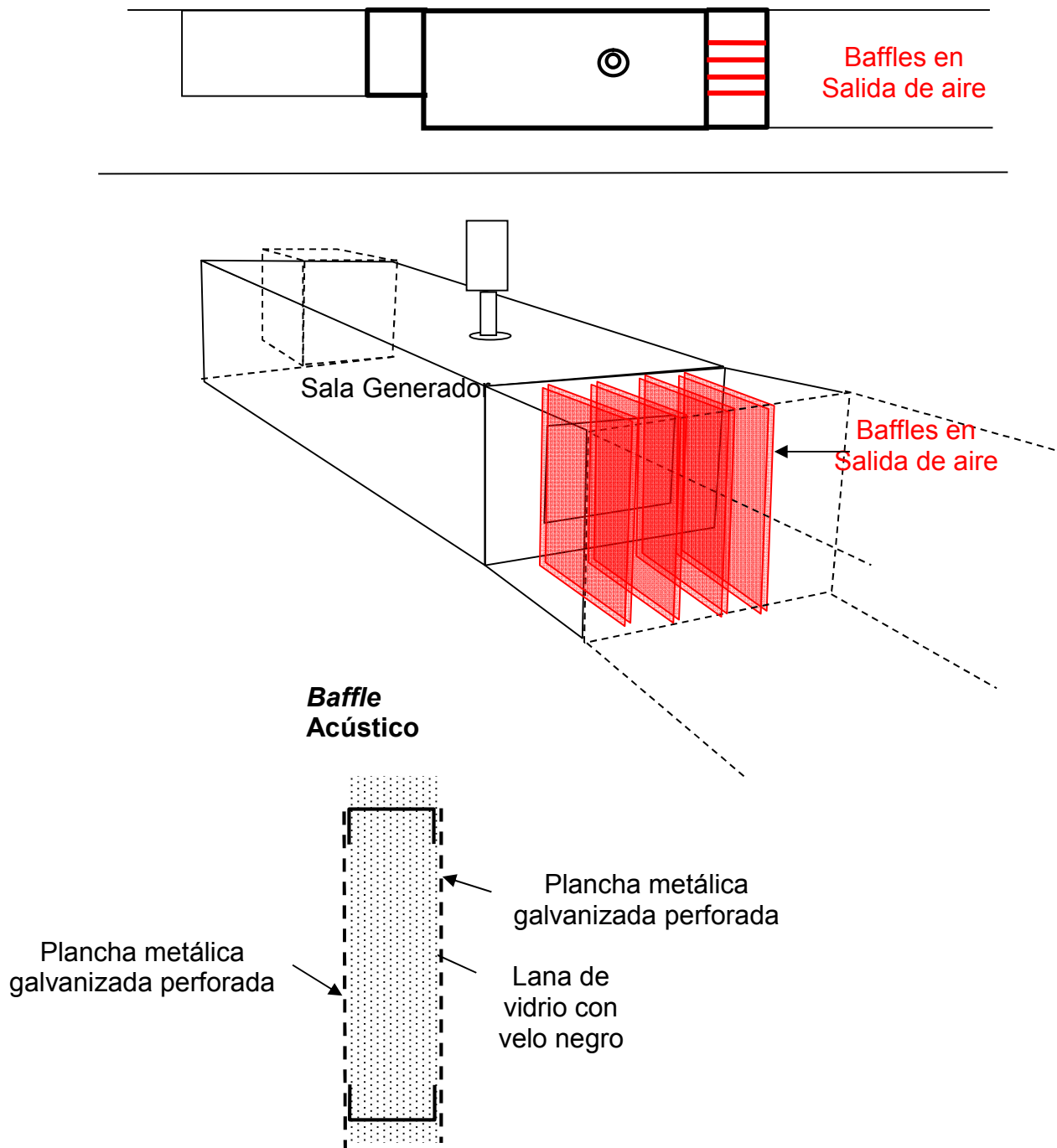
A continuación se muestra una planta esquemática del Mejoramiento de la Entrada y Salida de aire de la Sala, y una descripción de la materialidad del tratamiento propuesto.

Planta Esquemática y Materialidad de Tratamiento, Mejoramiento de Entrada y Salida de Aire



- **Baffles Acústicos en Salida de Aire**

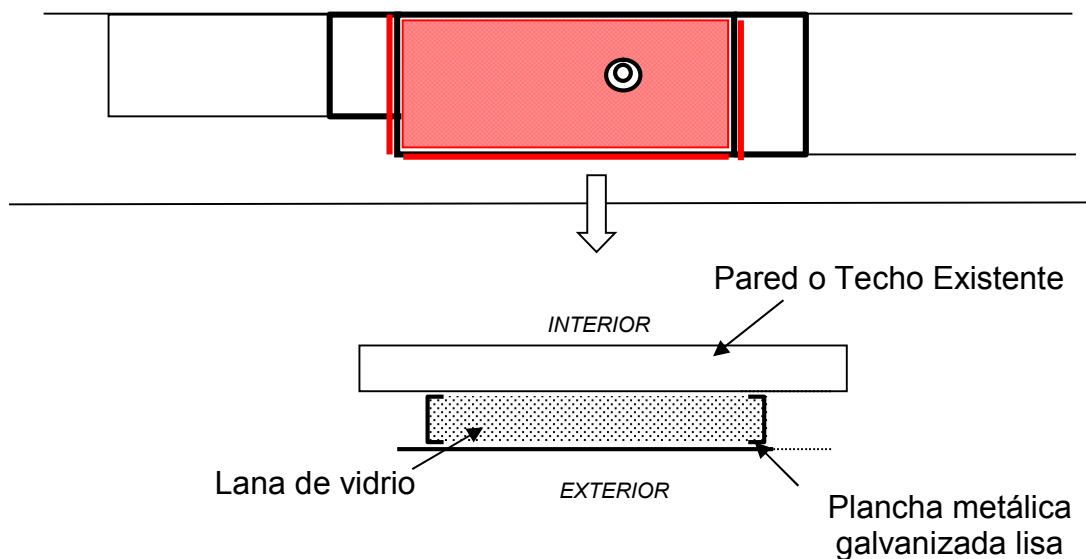
Adicionalmente se plantea la implementación de *Baffles* Acústicos en la Salida de Aire de la Sala. A continuación se esquematiza su ubicación y materialidad, considerando que éstos se encuentran igualmente espaciados en el área de la Salida.



- **Reforzamiento de Paredes**

A continuación se muestran una planta esquemática del Reforzamiento de las paredes y el techo de la Sala de Generador, y la descripción de la materialidad del tratamiento.

Planta Esquemática y Materialidad de Tratamiento, Reforzamiento de Sala



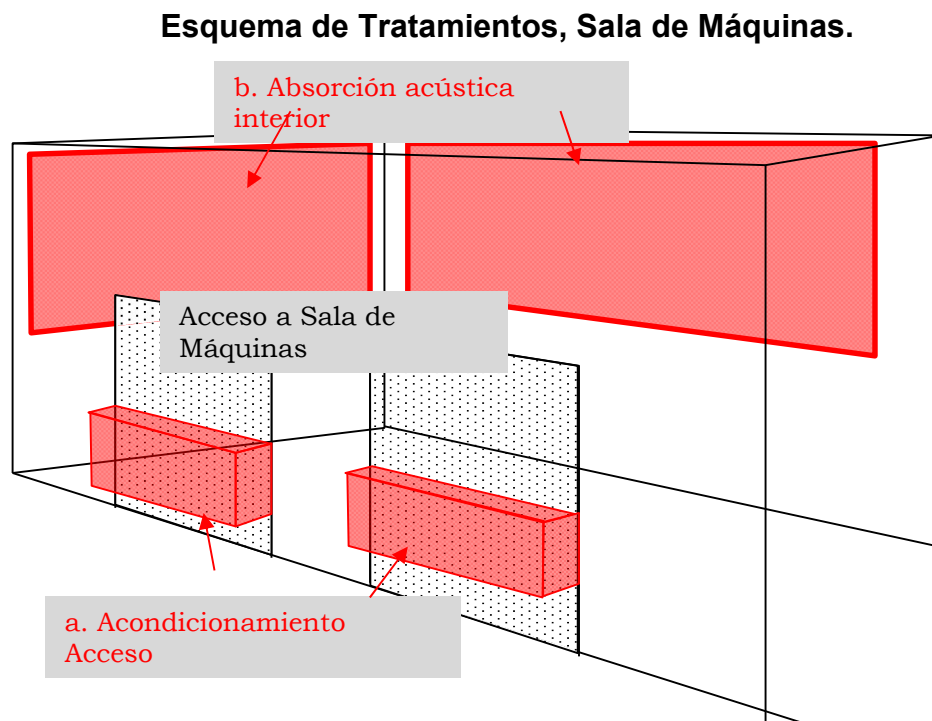
- Generador Cummins

Para obtener una menor emisión del Generador Cummins ubicado frente a la Sala de Máquinas, se recomienda el reemplazo del actual Grupo Electrónico o un mejor tratamiento de insonorización del mismo por parte de la empresa que presta los servicios de arriendo del Grupo, de tal forma que el Equipo posea un Nivel de Potencia Acústica L_w menor a 85dB(A), ó un Nivel de Presión Sonora L_p menor a 60dB(A) a 7m.

Por otro lado, si no es posible lo anterior, adicionalmente se propone una Pantalla Acústica móvil de longitud y altura adecuada para obtener la atenuación necesaria.

- Sala de Máquinas

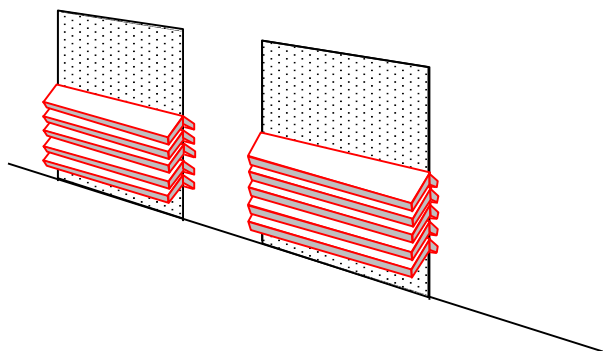
A continuación se esquematiza el tratamiento total propuesto para la Sala de Máquinas.



a. Acondicionamiento Acceso

La siguiente figura esquematiza un acondicionamiento para el acceso de la Sala de Máquinas, consistente en Celosías Acústicas que permitan atenuación suficiente y adecuado ingreso de aire de operación de los equipos.

Esquema de Acondicionamiento de Celosías Acústicas para Acceso, Sala de Máquinas.



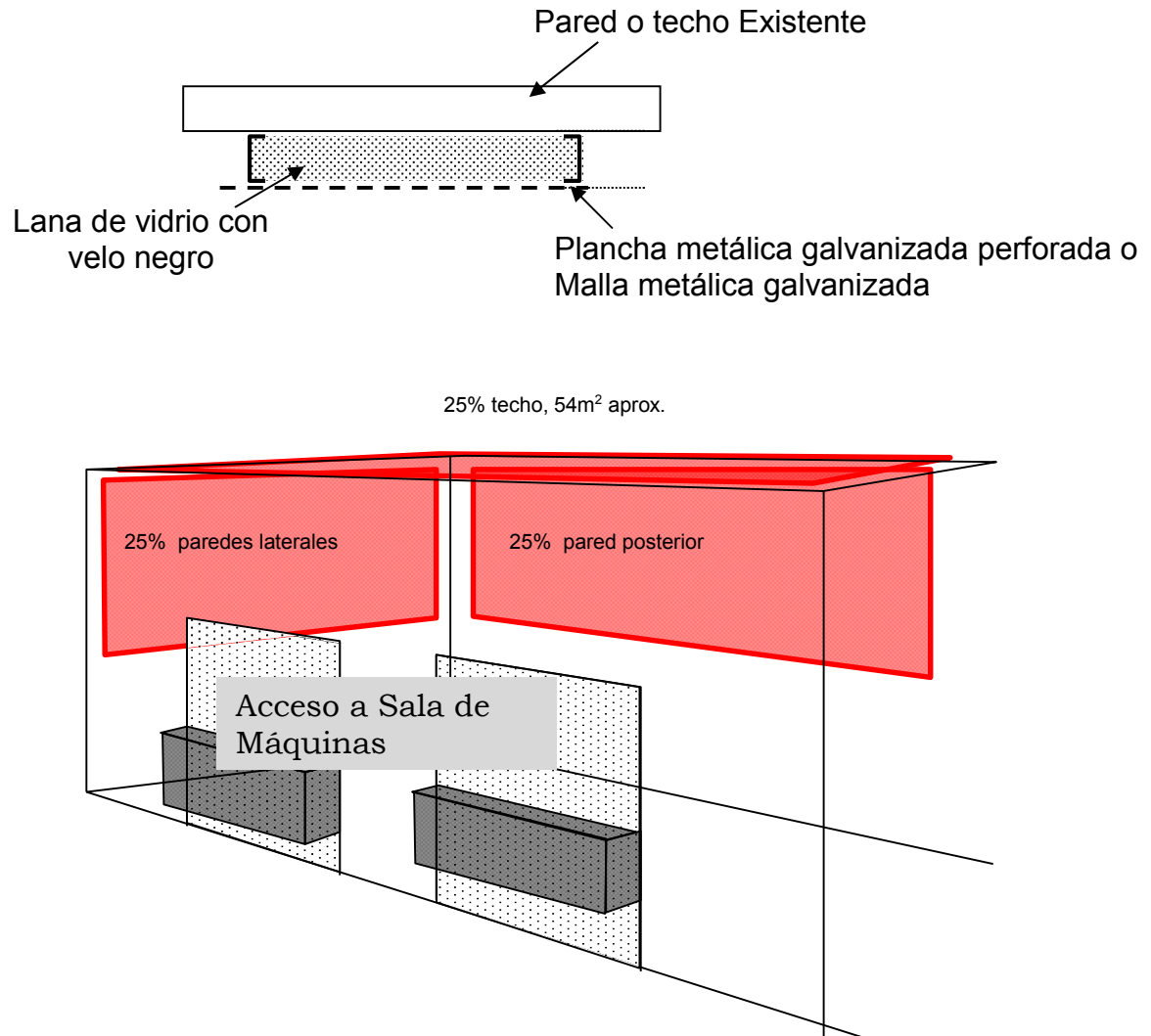
Imágenes de Celosías Acústicas Recomendadas para Acceso Sala de Máquinas



b. Absorción Acústica Interior

A continuación se muestra un esquema de la disposición y materialidad de la Absorción Acústica Interior de la Sala.

Esquema de Absorción Acústica Interior, Sala de Máquinas.



Se plantea implementar absorción acústica en el 25% de las paredes interiores, tanto laterales como posterior, y del techo de la Sala. Los valores aproximados para las superficies corresponden a 48, 35 y 54m² para las paredes laterales, pared posterior y techo, respectivamente.

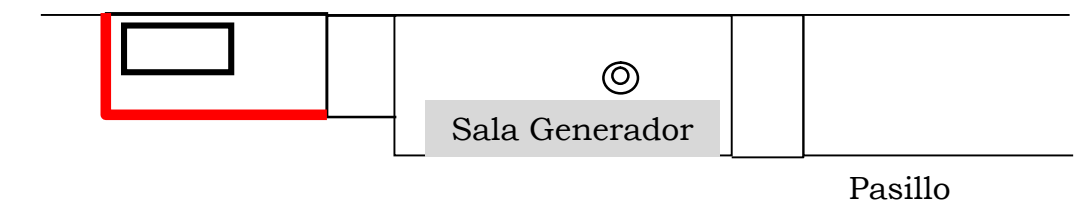
- Equipos Cámara Cero

A continuación se esquematiza el tratamiento propuesto para los Condensadores de la Cámara Cero, consistente en una Pantalla Acústica orientada hacia los receptores.

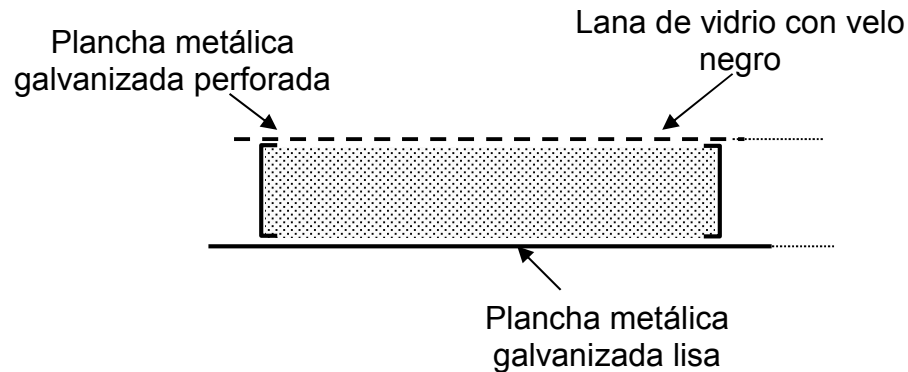
Esquema Frontal de Ubicación Pantalla Acústica para Equipos de Cámara Cero.



Planta Esquemática de Ubicación de Pantalla Acústica para Equipos de Cámara Cero.



Materialidad de Pantalla Acústica para Equipos Cámara Cero.



- Condensadores Techo

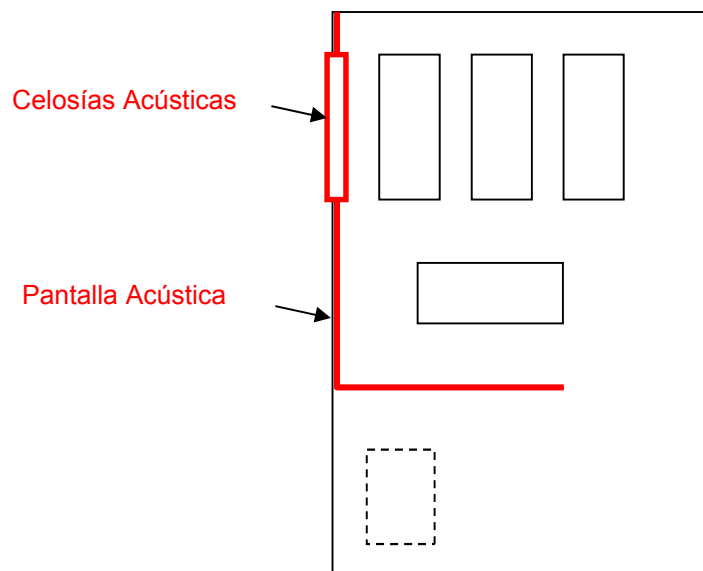
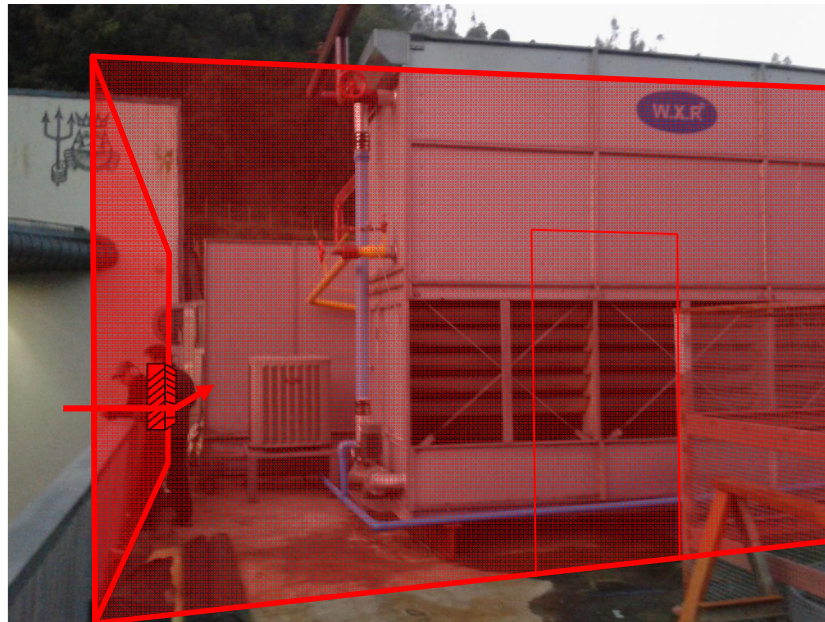
c. Pantallas Acústicas con Celosías

A continuación se esquematiza el tratamiento propuesto para los Condensadores ubicados en el techo, el que consiste en una Pantalla Acústica orientada hacia los receptores. Cabe mencionar la implementación de celosías en el sector frente a los ventiladores de los condensadores cercanos al tratamiento, estimándose un área abierta aproximada de $2,5\text{m}^2$ para la necesidad de aire.

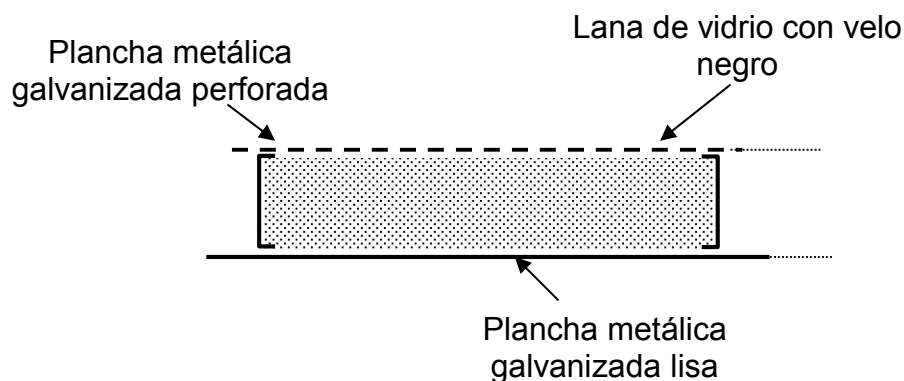
Esquema Frontal de Ubicación Pantalla Acústica con Celosías para Condensadores Techo



Esquema Lateral y Planta Esquemática de Ubicación de Pantalla Acústica con Celosías para Condensadores Techo.



Materialidad de Pantalla Acústica para Condensadores Techo.



Imágenes de Celosías Acústicas Recomendadas para Pantalla Acústica Condensadores Techo



Fernando Fuentealba Z.

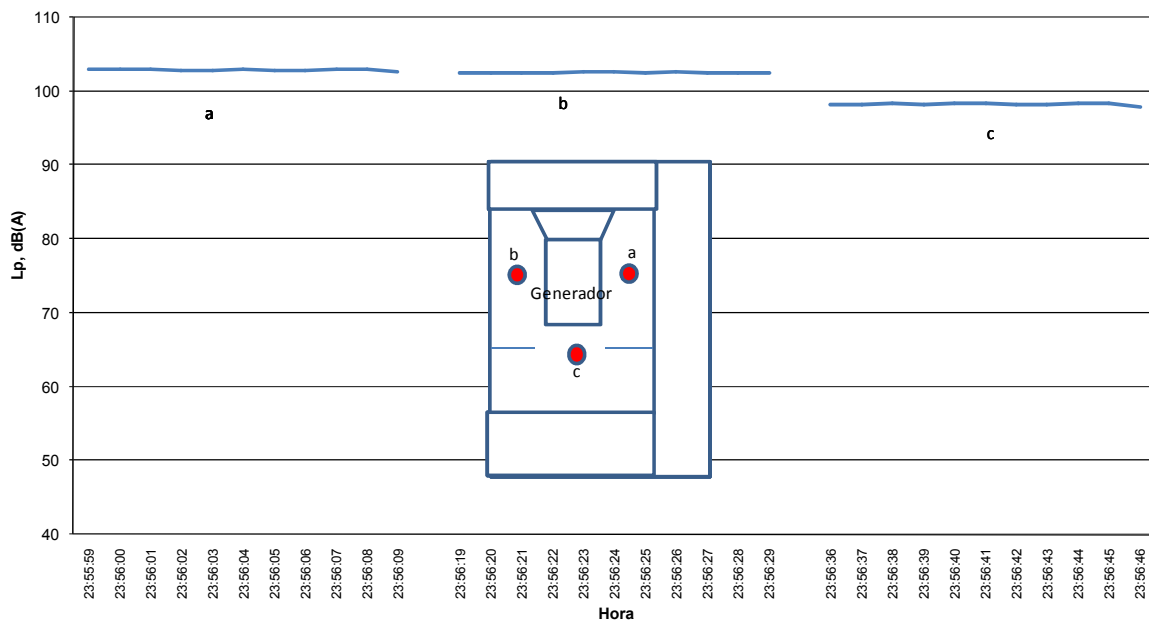
Fernando Fuentealba Z.
Ingeniero Acústico UACH

Alejandro Monsalve M.

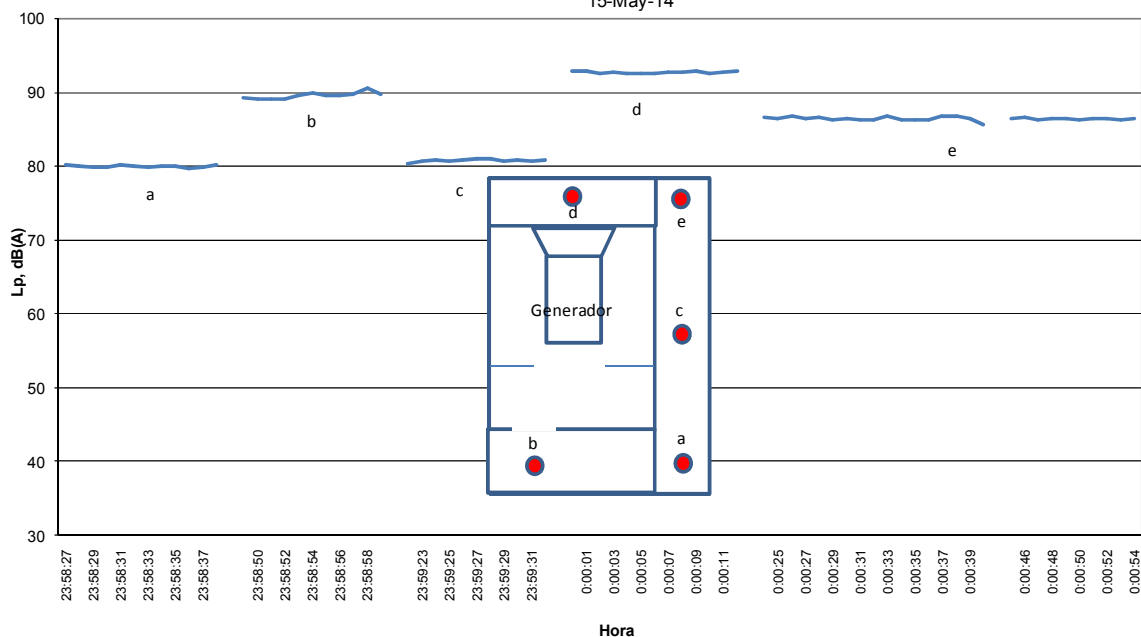
Alejandro Monsalve M.
Ingeniero Acústico UACH

ANEXO 1. GRÁFICOS CONTINUOS DE MEDICIONES DE RUIDO EFECTUADAS

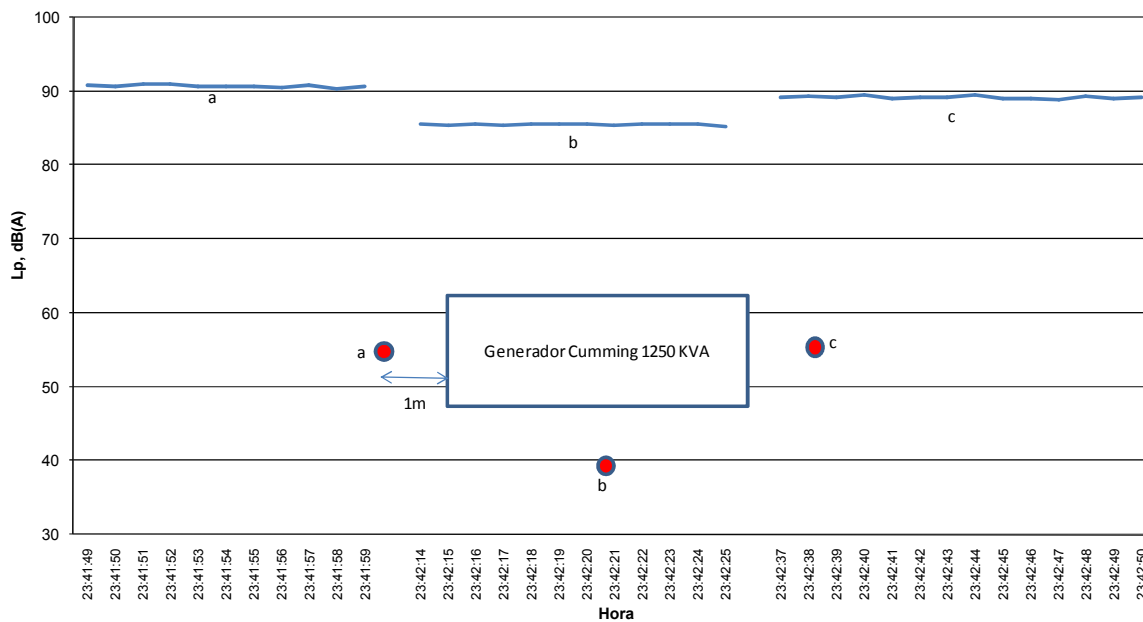
Interior Sala Generador Antiguo, Camanchaca Collén
15-May-14



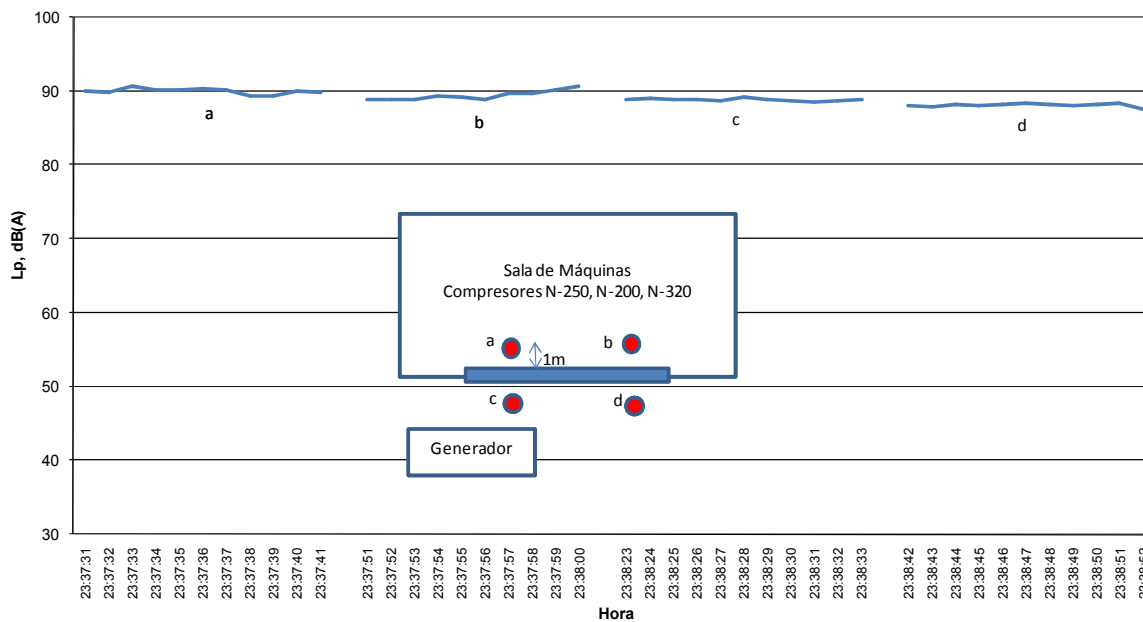
Exterior Sala Generador Antiguo, Camanchaca Collén
15-May-14



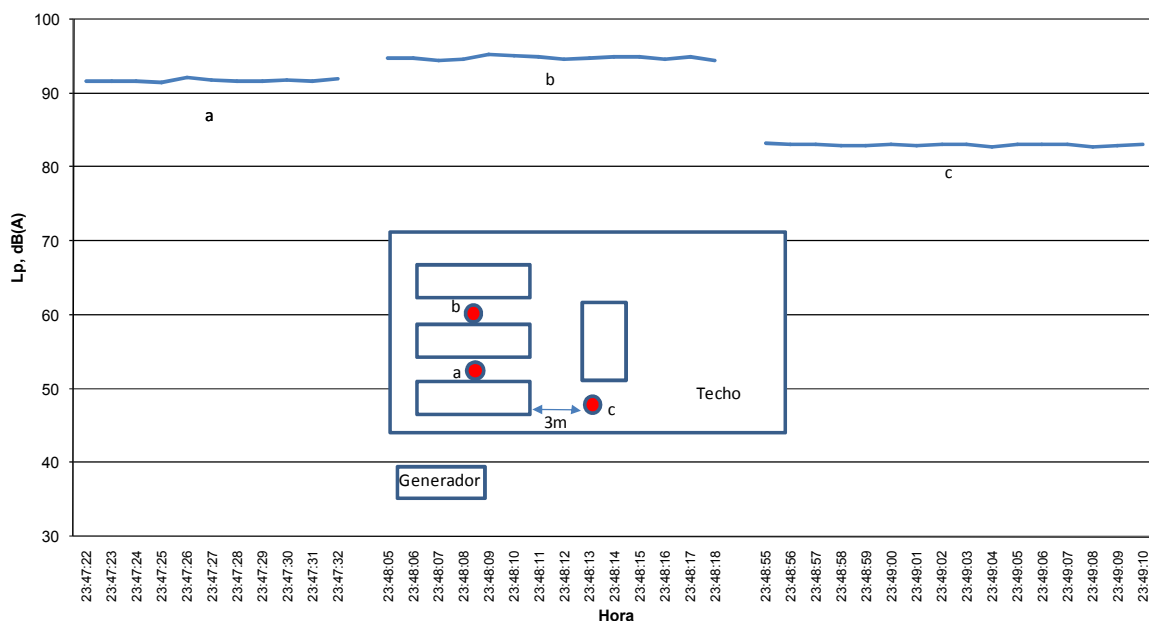
Fuera de Sala de Máquinas, Generador Cummins 1250 KVA, Camanchaca Collén
15-May-14



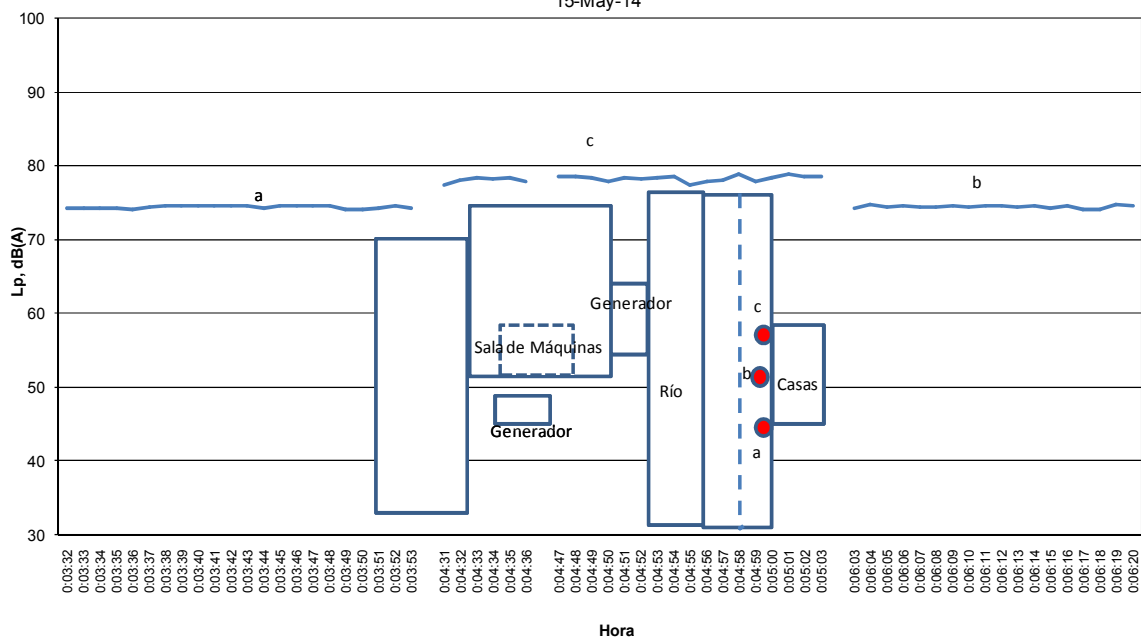
Sala de Máquinas, Camanchaca Collén
15-May-14



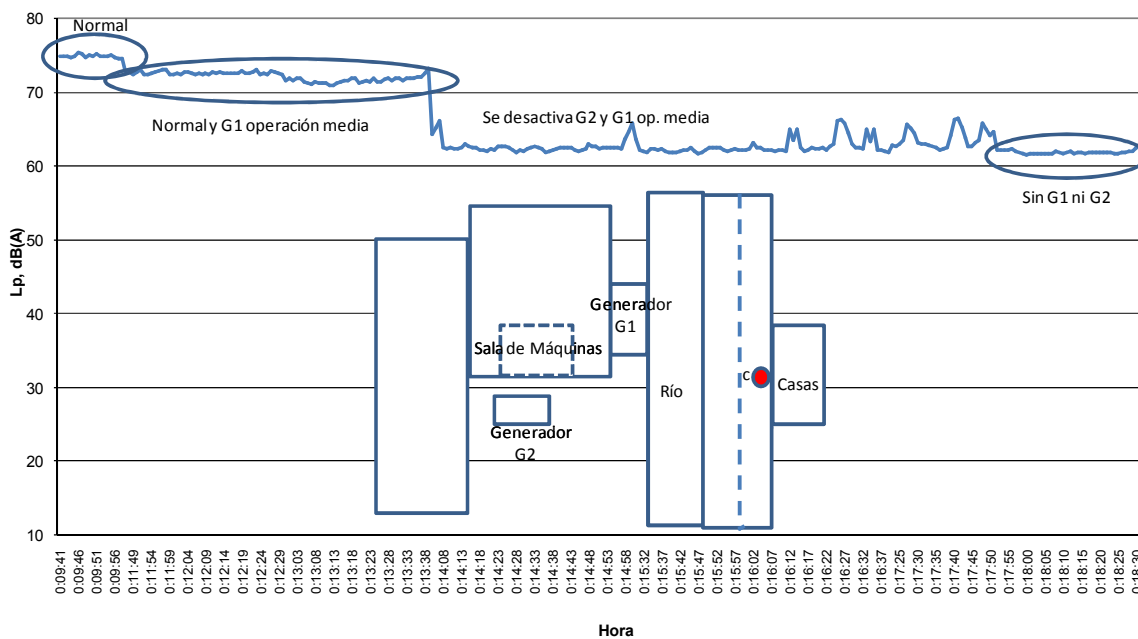
Condensadores Techo, Camanchaca Collén
15-May-14



Sector de Casas cercanas a Planta de Salmones, Camanchaca Collén
15-May-14

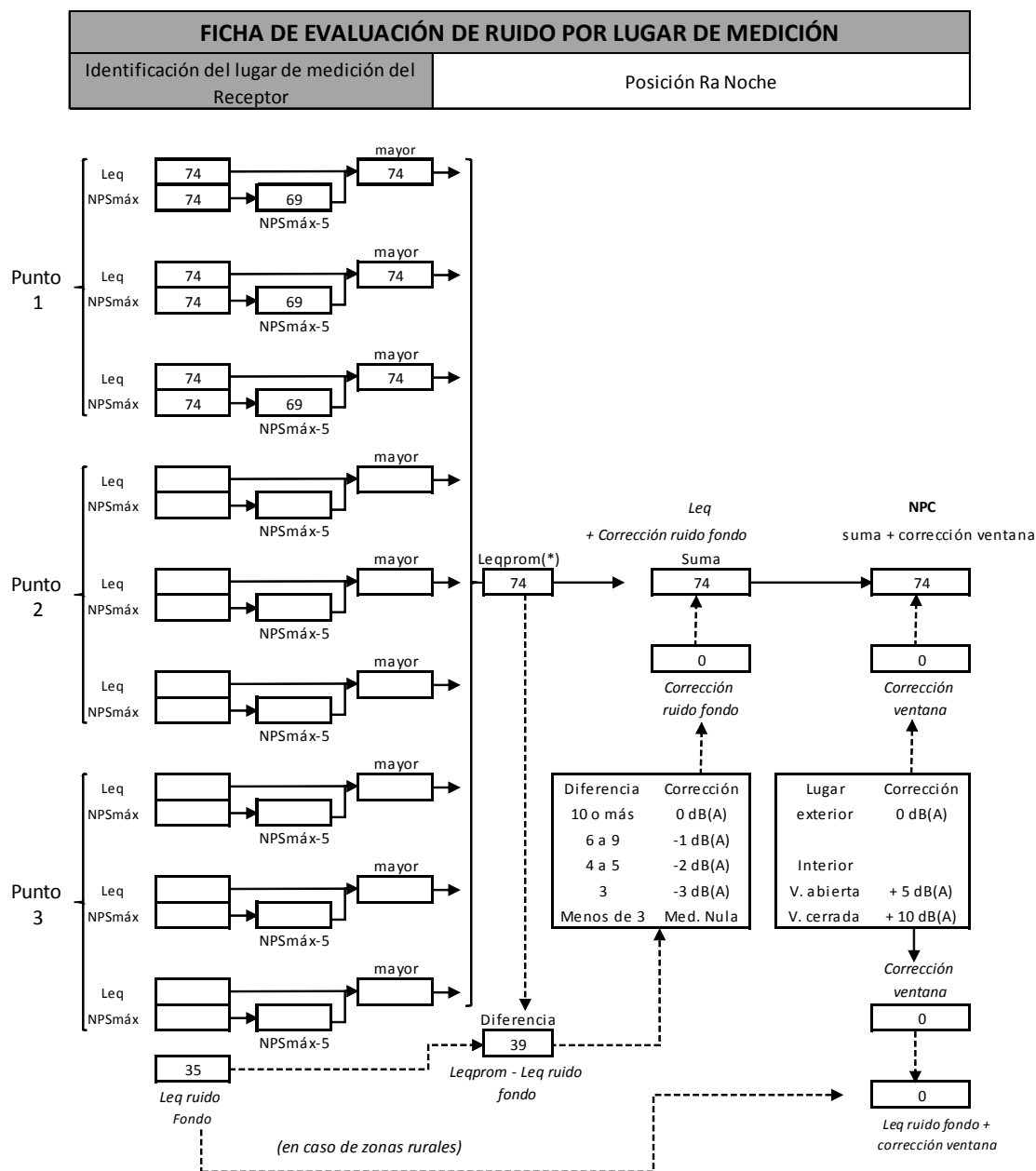


Posición c, Sector de Casas cercanas a Planta de Salmones, Camanchaca Collén
15-May-14

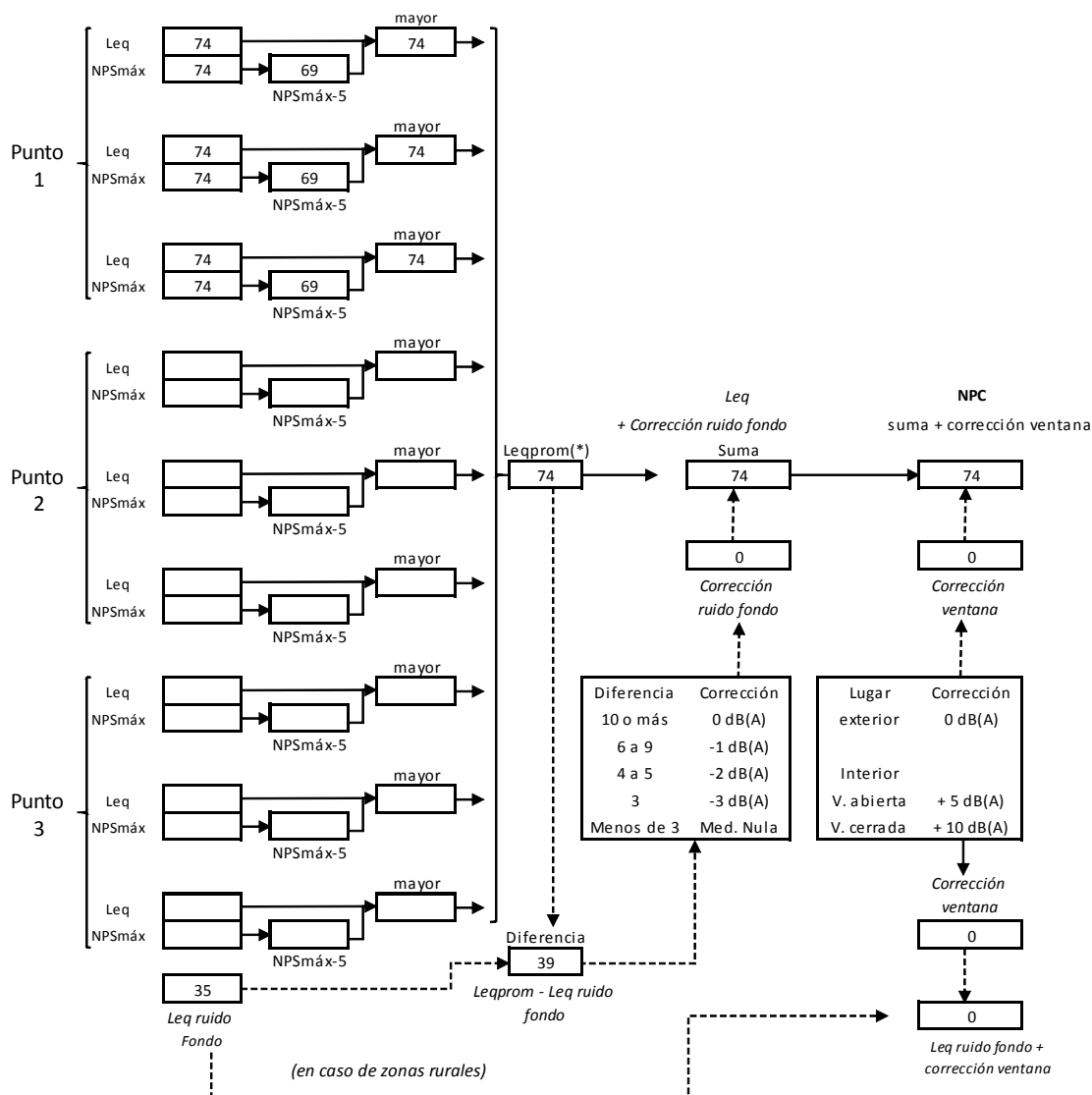


ANEXO 2. FICHAS DE APLICACIÓN D.S.N°38/11 DE MMA

- Condición de Operación: Planta Operando CON 2 Generadores



FICHA DE EVALUACIÓN DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICIÓN	
Identificación del lugar de medición del Receptor	Posición Rb Noche



FICHA DE EVALUACIÓN DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICIÓN	
Identificación del lugar de medición del Receptor	Posición Rc Noche

