

REDUCCION DE LA CONTAMINACION SONORA PRODUCIDA POR UN TURBO-SOPLADOR

Ing. Edmundo C. Rochaix
Consultor Acústico

Ing. Antonio M. Méndez
Investigador Independiente

Laboratorio de Acústica y Luminotecnia – CIC
Camino Centenario y 506 – GONNET – Argentina
Telefax: 54 21 71 2721
E-mail: acustica@isis.unlp.edu.ar

SUMMARY

The functioning of a turbo-blower, used to blow air to a steam boiler, produced high sound pressure levels and acoustic pollution to the neighborhood and to the office personnel of the factory, according to the argentinian rules and regulations on hygiene, security and annoyance.

To evaluate the problem, sound level measurements and frequency analysis were performed, in order to know the acoustic characteristics of the equipment.

The project included a total occlusion of the place, the enclosure of the blower and the acoustic treatment of the walls with absorbent materials. On the other hand, the air admission of the blower was directed to the upper zone of the boiler, interposing acoustic filters. This allows to reduce the sound pressure levels under the values of the regulations.

As an additional advantage, the blower aspirates air from the environs of the boiler, at a temperature of about 40 degrees, obtaining a best thermal efficiency.

INTRODUCCION:

El funcionamiento de turbo-soplador, destinado a alimentar aire a una caldera de vapor, producía altos niveles de ruido en el puesto de inspección del operador foguista y además contaminación acústica hacia el vecindario y el personal de oficinas de la fábrica, de acuerdo a las leyes de Higiene y Seguridad y a las normas de ruidos molestos que rigen en la Argentina.

Para evaluar ambos problemas se realizaron mediciones de niveles sonoros, en dBA, y un análisis de frecuencia en bandas de octava, destinado a conocer las características acústicas del equipo.

Con las informaciones anteriores y la aplicación de las normas argentinas de ruidos molestos al vecindario, se evaluó la contaminación al medio ambiente exterior. Paralelamente se estimó la exposición al ruido del operador foguista de la planta, de acuerdo a las leyes de Higiene y Seguridad que rigen en la Argentina.

El tratamiento proyectado incluyó un cerramiento total del recinto hacia el exterior, un semi-encapsulamiento del turbo-soplador, además de un tratamiento con materiales absorbentes acústicos de las paredes donde está instalado el equipo y del cielorraso, con paneles acústicos suspendidos. Por otro lado, se orientó la toma de aire del soplador hacia la zona superior de la caldera, a través de una caja de escalera existente, con un montaje de filtros acústicos. Los tratamientos realizados permitieron disminuir los niveles de ruido, en los alrededores de la caldera, por debajo de los valores normalizados y eliminar la contaminación hacia el vecindario.

Como una ventaja adicional, al eliminar la aspiración de aire desde el exterior, el turbo-soplador recircula el aire que rodea a la caldera, que se encuentra a temperaturas cercanas a los 40 °C, con lo cual se mejoró el ambiente de trabajo y se aumentó el rendimiento térmico de la caldera.

EVALUACION DEL PROBLEMA:

En el piso superior al recinto donde se ubica una caldera de generación de vapor, destinada a producir energía eléctrica y además alimentar el proceso productivo de una planta de papel para cigarrillos, estaba montado el turbo-soplador de aire de la caldera. El funcionamiento de este equipo originaba altos niveles de ruido, en el vecindario y en áreas aledañas de la propia planta industrial. El problema se originaba en que el equipo tomaba aire desde el exterior, por aberturas del recinto, y esto permitía que, por dichas aberturas, se transmitieran los ruidos al exterior.

Por otro lado, en las inmediaciones de la caldera, el operador foguista debía realizar controles horarios al equipo, debiendo utilizar, imprescindiblemente, una importante protección auditiva personal, para evitar los altos niveles sonoros.

Se efectuaron mediciones en la zona descripta, en posiciones cercanas al vecino más afectado y en áreas externas de la misma planta. Los ruidos que afectaban al vecino tenían niveles sonoros continuos equivalentes del orden de 68 dBA, que se compararon con los valores admisibles, especificados por el Municipio, que admite, para esa zona, niveles de 45 dBA, en el frente de la vivienda, durante la noche.

Dentro de la planta, según las leyes de Higiene y Seguridad en el Trabajo, también se superaban los niveles sonoros equivalentes admisibles, de 90 dBA para 8 horas de exposición.

Simultáneamente, se efectuó un análisis en bandas de octavas, de los ruidos del turbo-soplador, para decidir las medidas de ingeniería a adoptar.

El balance de la situación planteada es el siguiente:

Nivel sonoro continuo equivalente, sobre la acera del vecino: 68 dBA

Ruido en la zona de oficinas de la planta: 95 dBA

Nivel sonoro en las cercanías del turbo-soplador: 118 dBA

Análisis en bandas de octavas:

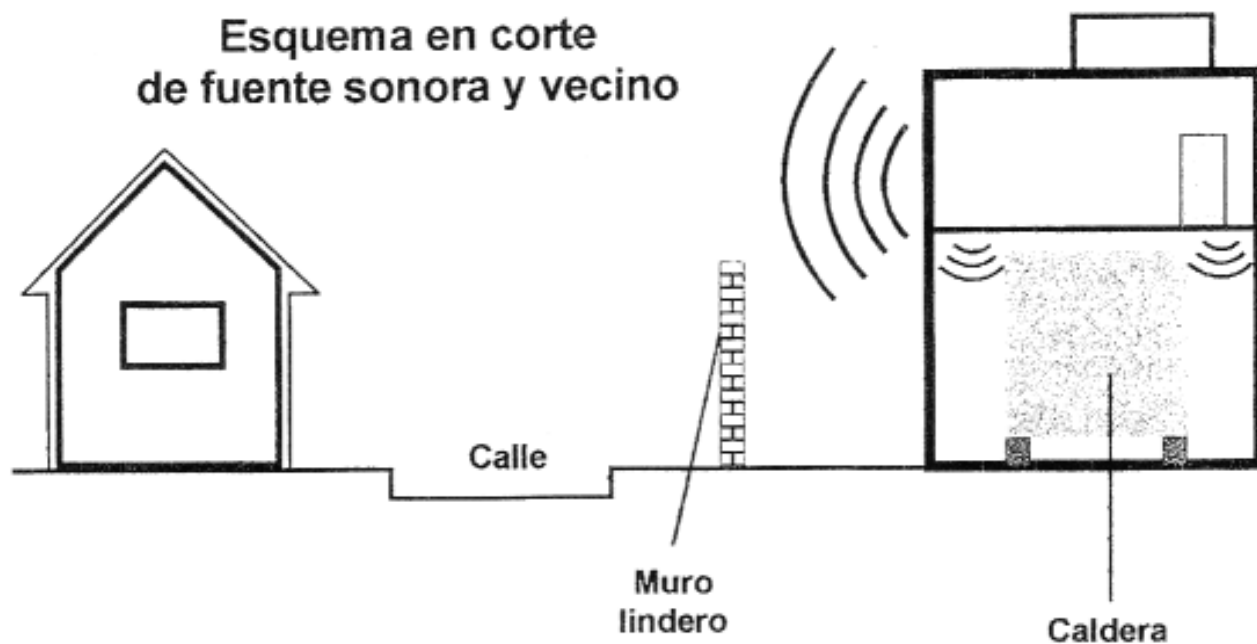
Frecuencia (Hz):	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Nivel sonoro (dB):	81	87	108	117	91	78	69

SOLUCIONES:

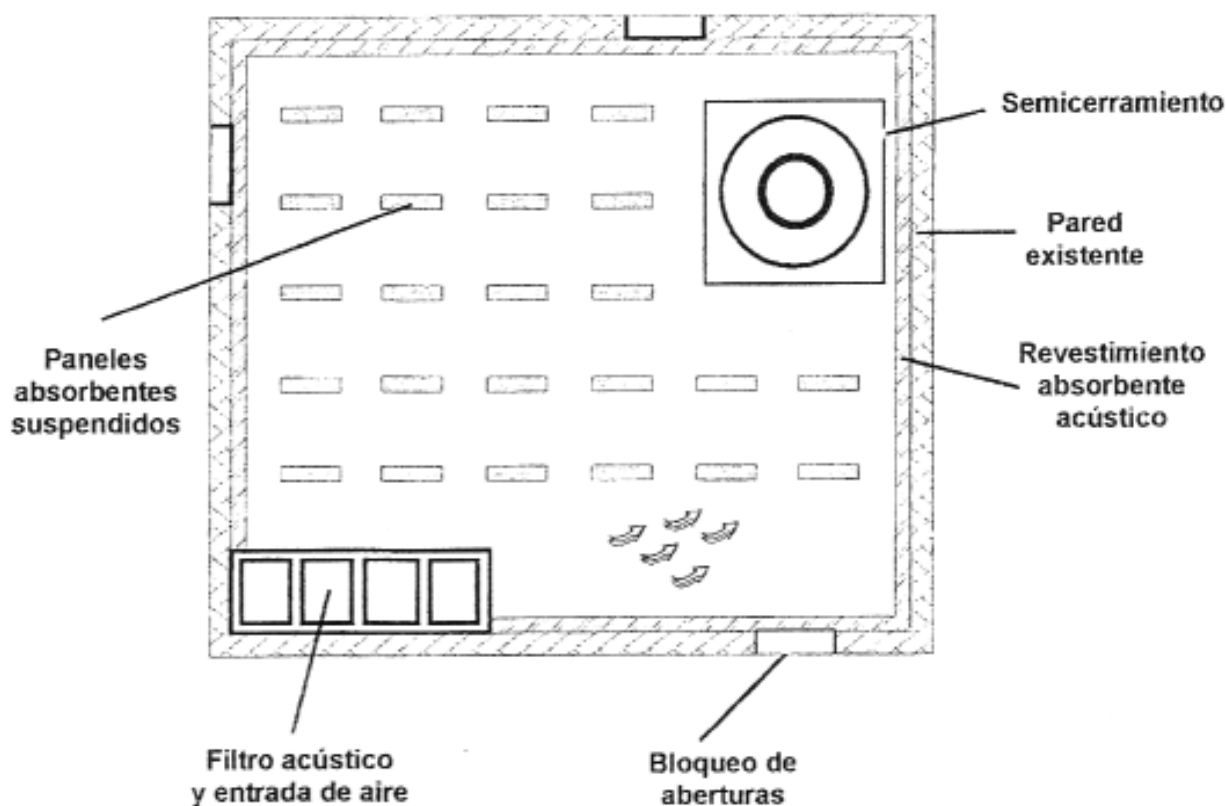
Luego de analizar varias alternativas, se decidió realizar las modificaciones siguientes:

- 1) Cerrar herméticamente el recinto donde está instalado el turbo-soplador, eliminando las tomas de aire desde el exterior y reemplazándolas por una circulación de aire, desde la zona de caldera, ubicada en el piso inferior. Esta circulación se realiza a través de una caja de escaleras, que comunica ambos recintos, por la cual transita el operador, durante los controles horarios del equipo.

Esquema en corte de fuente sonora y vecino



Planta donde se ubica el turbo ventilador y los tratamientos acústicos



Con la aplicación de las fórmulas matemáticas clásicas, que permiten calcular el aislamiento acústico, basándose en las leyes de masa se comprobó que el aislamiento logrado era el adecuado y que se podían disminuir suficientemente los niveles sonoros hacia el vecindario.

2) Al trasladar la aspiración del turbo-soplador hacia la zona de caldera, se elevaron los niveles de ruido en el recinto. Para resolver esta situación se procedió a concretar lo siguiente:

- Un revestimiento acústico absorbente sobre las paredes del recinto, que permiten disminuir 2 a 3 dB los niveles de ruido anteriores;
- El montaje de paneles absorbentes colgados desde el techo del recinto, que contribuyeron a potenciar la solución anterior;
- La colocación de un cerramiento parcial del turbo-soplador, con una pequeña abertura que permite el ingreso del aire de aspiración, desde la sala;
- El montaje de filtros acústicos en la desembocadura de la escalera, que permiten el ingreso de aire, desde la planta inferior, a la vez que impiden la propagación de los ruidos hacia la zona de la caldera.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES:

En todos los casos se empleó paneles de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, con una densidad de 30 kg/m³, recubiertos con una protección mecánica de tejido metálico galvanizado de malla ¼". Las paredes del cerramiento se construyeron en chapa metálica N° 12, tratada con una capa de pintura amortiguante antivibratoria y con la colocación de refuerzos rigidizantes.

CONCLUSIONES:

Con las soluciones propuestas se eliminaron totalmente las contaminaciones hacia el exterior, logrando que los niveles sonoros que afectaban al vecindario quedaran enmarcados dentro de las especificaciones del Municipio.

En el interior del recinto en que está instalada la caldera se lograron niveles sonoros que no superaran los 85 dBA. El operador foguista utiliza, al realizar la inspección horaria en el recinto del turbo-soplador, protección auditiva, aunque el nivel sonoro no sobrepasa los 90 dBA.

Un subproducto de estas medidas acústicas fue la mejora del rendimiento térmico de la caldera, por cuanto el turbo-soplador, en lugar de tomar aire a temperatura ambiente, desde el exterior, aspira aire a una temperatura de alrededor de 40 °C. Además, en los alrededores de la caldera, disminuyó la carga térmica que debe soportar el operario que allí trabaja.

REFERENCIAS

1. L. Beranek, "Noise and Vibration Control", Mc Grow Hill (1971).
2. C. Harris, "Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control", Mc Grow Hill (1979).
3. S. Gerges, "Ruido: Fundamento e Controle" (1992).
4. L. Beranek, "Acoustics", Acoustical Society of America (1993).
5. A. Werner, A. Méndez, E. Salazar, "El Ruido y la Audición", Ad-Hoc (1995).
6. Norma IRAM 4079, "Ruido. Niveles Máximos Admisibles en Ambitos Laborales para evitar Deterioro Auditivo" (1986).
7. Norma IRAM 4062 "Ruidos Molestos al Vecindario. Método de Medición y Clasificación" (1984).
8. Norma IRAM 4043, "Aislamiento del Sonido en Edificios" (1984).