

ESTUDIO DE RUIDO EN NAVES INDUSTRIALES DE LA PLANTA ENSENADA DE YPF

Autores

Piechocki, Joaquín; Nadal Mora, Vicente J.; Pezzotti Santiago; Martiarena, Juan; Coppa, Matías;
Pesarini, Alejandro; Barberis, Walter

Lugar de ejecución del trabajo

Grupo de Ingeniería Aplicada a la Industria, UID GTA-GIAI, Departamento de Aeronáutica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Calle 116 e/ 47 y 48, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Palabras clave

Ruido, ambiente de trabajo, industria.

Resumen

Se presentan los aspectos más significativos de un estudio de niveles de ruido realizado para la empresa YPF, en el cual se estudiaron 8 naves industriales de la planta de Ensenada, en cuanto a los niveles de ruido. El estudio se dividió en 3 etapas.

En la Etapa I se realizaron diferentes tipos de mediciones de nivel de presión sonora en distintos puntos de la nave de referencia. Se determinó el Nivel Sonoro Equivalente Promedio de una Superficie de Referencia, según la Norma ISO N° 3746. Se elaboró un mapa de nivel de presión sonora en dBA para la nave en estudio, basado en los valores promedios de las mediciones realizadas.

En la Etapa II se analizó el mapa acústico en contraste con la legislación vigente y los niveles objetivo de la empresa. Se acuerda con la empresa la implementación de medidas de mitigación.

En la Etapa III se elaboraron propuestas para la mitigación del nivel de presión sonora a fin de alcanzar los niveles objetivos acordados para cada sector.

Introducción

Con el objeto de establecer los niveles de ruido en las naves del complejo Industrial Lubricantes y Especialidades (CILE) y determinar la situación a los requerimientos establecidos en la Ley de Trabajo, la empresa YPF contrató a esta UID GTA-GIAI para su determinación y evaluación.

Sistema estudiado – descripción general

El CILE se ubica en el extremo Norte de la Planta de YPF, de la localidad de Ensenada. El predio posee una superficie aproximada de 61.000 m² y en él se realizan todos los procesos para la producción de lubricantes.



Figura 1 - Ubicación del Sector de Lubricantes en el CILE

El sector de Lubricantes puede separarse en 13 zonas principales que se indican a continuación:

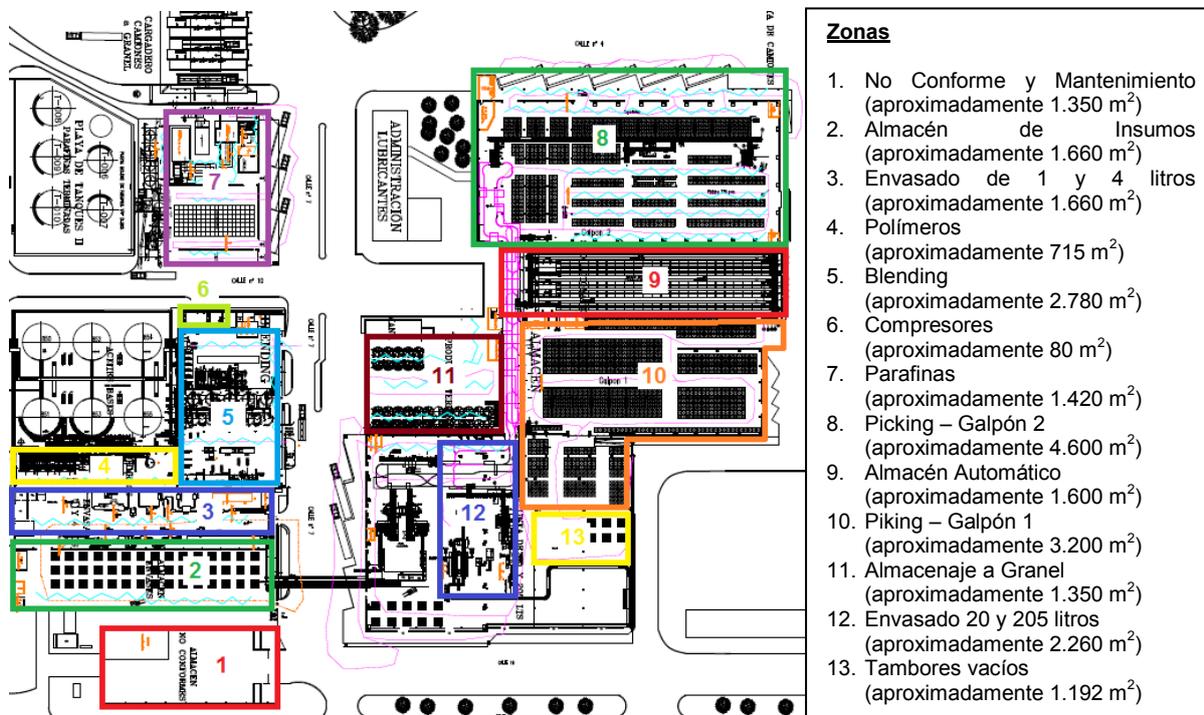


Figura 2 - Zonas estudiadas del Sector Lubricantes

Estudio acústico

El estudio se organizó según 3 etapas:

Etapa I – Caracterización

Con el fin de elaborar un mapa del nivel sonoro continuo equivalente se realizó un relevamiento extendido del nivel de presión sonora continua equivalente ponderada “A” dentro de las naves y del ruido de fondo. Además se midieron parámetros atmosféricos y ambientales para cada sector. La información registrada permitió la elaboración de mapas de nivel sonoro. Estos mapas permiten establecer tentativamente las fuentes locales de emisión acústica.

Etapa II – Diagnóstico

Sobre la base de la caracterización de la contaminación acústica de cada zona industrial, se compara la situación al respecto a los límites de la Ley Nacional 19.587. Este análisis permite a su vez establecer una jerarquía de fuentes acústicas, estableciendo de esta manera un diagnóstico, tanto en términos de los límites establecidos en la ley de referencia como también de la identificación de las fuentes de ruido. La etapa se concluyó con el acuerdo con la empresa sobre las acciones a seguir respecto al tratamiento acústico en cada sector.

Etapa III – Mitigación

En la presente etapa se desarrollan soluciones a nivel de anteproyecto de ingeniería como propuestas para el tratamiento de las zonas estudiadas, de acuerdo al diagnóstico realizado en la etapa anterior. Se busca a partir de estos desarrollos alcanzar los niveles objetivo acordados.

Métodos de medida e instrumentación

Las mediciones se realizaron en condición de operación del sector. Se realizaron medidas de nivel de presión sonora, mediante instrumentos configurados en respuesta lenta, con un filtro de ponderación frecuencial A, a la altura del oído del trabajador en distintos puntos de la nave de referencia.

Se efectuaron mediciones, denominadas de registro discreto, donde el sonómetro es portado por el operador, quien registró las indicaciones del instrumento; y por otra parte las denominadas de registro continuo, donde el sonómetro se dejó instalado sobre un trípode en modo de adquisición continua, durante una o más jornadas completas.

Las mediciones se realizaron en todo de acuerdo a la Ley Nacional 19.587 y sus decretos modificatorios, y a la norma ISO N° 3746.

Los instrumentos utilizados para la medición acústica fueron: Sonómetro ST-8852 Data Logger Sound Level Meter y Sonómetro TES 1352 Data Logger Sound Level Meter. Asimismo se utilizó para la medición de las condiciones ambientales el siguiente instrumental: Barómetro Marca Druck, Modelo DPI 740 y Termómetro de bulbo seco – bulbo húmedo, Marca Luft.

Resultados de las mediciones – Mapas de nivel de presión sonora

A partir de las mediciones realizadas se elaboraron los mapas de nivel de presión sonora, que indican la distribución de presión sonora equivalente ponderada “A” en cada sector. A modo de ejemplo, se presenta el mapa de la Sala de Compresores en la Figura 3. En esta figura se muestran zonas de bandas de nivel sonoro que presenta la planta de la nave industrial (y regiones aledañas) frente a condiciones atmosféricas y operativas específicas.

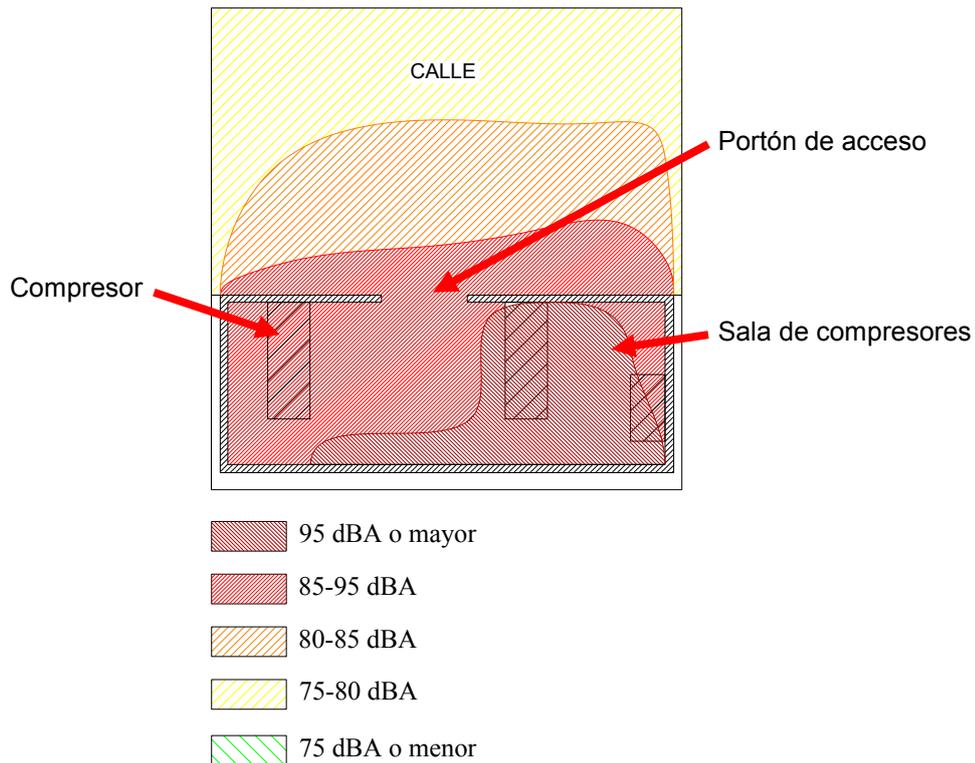


Figura 3 - Mapa de nivel de presión sonora para la Sala de compresores

Planteo de alternativas de solución

En los casos en que los niveles de presión sonora superaron los límites permitidos, o aun estando dentro de los límites, cuando la empresa decidió mejorar el ambiente de trabajo, se plantearon alternativas para mitigar el ruido cada sector.

Sobre la base de los relevamientos de campo efectuados y los estudios realizados en las Etapas I y II, se elaboraron una serie de alternativas de solución que se estructuran de acuerdo a un plan de implementación específico en cada caso.

La mitigación de las emisiones sonoras se abordaron con un enfoque diferenciado dependiente de la caracterización de la fuente emisora.

Las alternativas de tratamiento se centraron en estrategias de mitigación en el campo cercano a las fuentes emisoras y en la incorporación de elementos pasivos de reducción del nivel sonoro, sobre la base de la física de propagación aplicada a cada zona estudiada. Adicionalmente se priorizó la atenuación de los niveles de presión sonora en los puestos de trabajo.

A modo de ejemplo se presentan las soluciones propuestas para el sector Compresores y la Línea de envasado de 1 y 4 litros, que resultan representativas del tipo de tratamiento llevado a cabo en el resto de los sectores industriales.

Sala de compresores

Las fuentes emisoras de ruido de mayor magnitud se identifican como:

- ruido continuo de los equipos compresores,
- ruido de emisión periódica de las descargas de aire comprimido a la atmósfera,

- ruido de fuentes accesorias.

Se consideró que el ruido continuo de los equipos compresores está compuesto por una emisión de presión sonora relativamente constante en el espectro de frecuencia audible, con la superposición de emisiones de mayor intensidad en aproximadamente 150 Hz (de acuerdo a la frecuencia determinada por el conjunto de tornillos compresores, dada por la velocidad de rotación de los tornillos y el número de lóbulos del tornillo) y sus armónicos hasta el número 10 (hasta ese número de armónicos se espera encontrar intensidades similares de emisión). Adicionalmente se superponen a esta generación de presión sonora el ruido generado por la vibración de cubiertas de chapa y la transmisión de ruido por cañerías.

Las fuentes de contaminación acústica continuas accesorias están dadas principalmente por escapes de aire a presión que se encuentran a nivel del piso en rejillas sobre el exterior del recinto, que periódicamente genera un aporte importante de emisión sonora.

Las descargas de aire comprimido a la atmósfera resultan en emisiones acústicas puntuales. Las mediciones revelan que éstas elevan del orden de 10 dBA la carga acústica en el exterior de la sala sobre la base de la distribución de la figura anterior.

Las soluciones de mitigación se desarrollaron en torno a las siguientes estrategias:

- mitigación local del ruido generado por los escapes de aire a presión mediante la instalación de silenciadores en cada uno de los extremos de los tubos de descargas de aire a la atmósfera,
- mitigación de la presión sonora en el interior del recinto mediante la aplicación de un revestimiento absorbente en las paredes y techo, más bafles colgantes sobre el techo,
- mitigación de la propagación del ruido al exterior mediante el reemplazo de rejillas de entrada de aire a la sala existentes por unas de doble inclinación.
- mitigación de la propagación del ruido en el exterior mediante la aplicación de barreras acústicas en el exterior de la sala de forma que lo zonifiquen.

Línea de envasado de 1 y 4 litros

A partir de los relevamientos de campo efectuados y del estudio realizado en la Etapa I, se identificaron las siguientes fuentes de ruido principales:

- alimentación de envases vacíos a la línea de 1 litro (85,3 dBA promedio),
- curvas en cinta transportadora de envases vacíos de 1 litro (88 dBA promedio),
- curvas en cinta transportadora de envases vacíos de 1 litro (94,7 dBA promedio),
- curvas en cinta transportadora de cajas vacías (86,3 dBA promedio),
- máquina transportadora de tapas (87,3 dBA promedio),
- máquina transportadora de tapas (84,4 dBA promedio),
- alimentación de envases vacíos a la línea de 4 litros (84,6 dBA promedio),
- puntos varios: Escapes de aire comprimido.

Se plantean las siguientes acciones de mitigación:

- colocación de paneles insonorizadores interiores en la máquina de alimentación de envases vacíos,
- eliminación de las curvas del pulmón en la cinta transportadora.
- reemplazo de la cinta transportadora plástica actual por rodillos o reemplazo la cinta actual por tres cintas a 90°.

- reestructuración la aislación del recinto soplador de tapas,
- colocación de silenciadores en los escapes de aire comprimido.

Conclusiones

Se ha determinado la situación de niveles de ruido en 8 naves de la planta de lubricantes de YPF de Ensenada, a partir de las mediciones realizadas. Se analizaron los resultados de las mediciones con los límites establecidos por la Ley de Trabajo.

En conocimiento de las condiciones laborales determinadas, la empresa revisó en forma inmediata las herramientas de gestión utilizadas en cada sector, relacionadas con la seguridad de los operarios al respecto de la contaminación acústica, en un todo de acuerdo a los requisitos legales vigentes.

Se plantearon alternativas de tratamiento de los niveles de ruido, que se centraron en estrategias de mitigación en el campo cercano a las fuentes emisoras y en la incorporación de elementos pasivos de reducción del nivel sonoro, sobre la base de la física de propagación aplicada a cada zona estudiada. Adicionalmente se priorizó la atenuación de los niveles de presión sonora en los puestos de trabajo. La finalidad de este enfoque es abordar la cuestión de economía de medios, economía operativa, mínima intervención física y cumplimiento de las metas de contaminación acústica acordadas, al mismo tiempo que se interviene en los mecanismos físicos del fenómeno acústico.

Bibliografía

- ✓ Ley Nacional 19.587 HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO.
- ✓ Resolución 295/2003 Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
- ✓ Decreto Presidencial N° 351/79. Reglamentación de la Ley 19.587.
- ✓ Decreto Presidencial N° 911/96. Reglamentación de Ley de Higiene y Seguridad para la industria.
- ✓ F. Frahy, Foundations of engineering acoustics, Elsevier Academic Press, Londres, 2007.
- ✓ C. Savioli, Acústica Práctica, Librería y Editorial Alsina, Buenos Aires, 1992.