

---

**XIII Congreso Argentino de Acústica**  
**VII Jornadas de Acústica, Electroacústica y Áreas Vinculadas**

**Buenos Aires, 29 y 30 de octubre de 2015**

AdAA2015-A018

**Caracterización sonora de un complejo industrial en Bahía Blanca: Estudio de impacto y medidas de mitigación**

Martín Sequeira<sup>(a,c)</sup>,  
Víctor Cortínez<sup>(a,b,c)</sup>,  
Adrián Azzurro<sup>(a)</sup>,  
Patricia Dominguez<sup>(a,b)</sup>.

(a) Centro de Investigaciones en Mecánica Teórica y Aplicada, Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca. 11 de Abril 461, B8000LMI, Bahía Blanca, Bs. As., Argentina. E-mail: martins@frbb.utn.edu.ar

(b) Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional del Sur. Av. Alem 1253, B8000LMI, Bahía Blanca, Bs. As., Argentina. E-mail: vcortine@frbb.utn.edu.ar

(c) CONICET.

**Abstract**

In this paper a noise impact study in the neighboring urban area of an industrial plant of the city of Bahía Blanca, due to the installation of new equipment, is presented. The source power levels involved are estimated from "in situ" measurements of sound pressure levels and the subsequent application of the method presented in ISO 8297. Then an outdoor propagation model to simulate the sound field generated by the new source, without and with treatments, is used. From this, the performance of the acoustical treatments to obtain an urban acoustic environment according to local legislation is analyzed.

**Resumen**

En este trabajo se presenta un estudio de impacto acústico en la zona urbana lindante a una planta perteneciente al polo industrial de la ciudad de Bahía Blanca, debido a la instalación de nuevo equipamiento. Los niveles de potencia las fuentes involucradas son estimados a partir de mediciones "in situ" de niveles de presión sonora y la posterior aplicación del método de cálculo presentado en la norma ISO 8297. Luego, se desarrolla un modelo de propagación de ruido exterior que permite obtener el campo sonoro generado por la nueva fuente sin tratamiento así como contemplando distintas medidas de mitigación. A partir de esto, se analiza la factibilidad de las soluciones consideradas a fin de lograr un ambiente acústico urbano acorde a la legislación local.

## **1 Introducción**

El presente trabajo describe un estudio de impacto acústico en la zona urbana aledaña al complejo industrial multi-fuente de una importante empresa de fertilizantes instalada en el puerto de Ingeniero White de la ciudad de Bahía Blanca. Tal empresa ha previsto una ampliación de su capacidad productiva que involucra la instalación de nuevo equipamiento caracterizado por una turbina de gas y elementos adicionales.

El estudio realizado se dividió en dos etapas. La primera etapa se orientó a la predicción del campo acústico que sería generado en la zona urbana aledaña al complejo industrial, debida a la instalación del nuevo equipamiento, a efectos de evaluar la presunta molestia sobre la comunidad (Cortínez et al., 2015). Para ello, se estimó el ruido de fondo considerando los antecedentes de generación de ruido de las principales industrias del sector ajenas a la empresa bajo estudio a partir de un modelo computacional calibrado (Sequeira y Cortínez, 2012). Luego se identificaron, mediante mediciones directas (año 2013), las principales fuentes de ruido pertenecientes al complejo industrial multi-fuente analizado. Se desarrolló posteriormente un modelo matemático para la descripción de la propagación sonora en el sector urbano aledaño al complejo industrial. Se verificó la precisión del modelo mediante la comparación entre valores estimados y medidos de niveles de presión sonora en diversas localizaciones del sector urbano. Posteriormente, con el modelo matemático se realizó el estudio de impacto acústico generado por los niveles de potencia sonora (estimados en forma preliminar) del nuevo equipamiento comparando escenarios que consideran distintos tipos de protecciones acústicas. Finalmente, fue posible evaluar la molestia mediante la aplicación de la norma vigente y efectuar recomendaciones técnicas.

La segunda etapa estuvo dirigida a la verificación del modelo matemático de generación y propagación sonora una vez instalado y puesto en marcha el nuevo equipamiento. Para ello, se identificó la potencia sonora del nuevo equipamiento (esta vez a partir de mediciones directas realizadas en el año 2015) y se validó el impacto acústico en la zona urbana utilizando el modelo de propagación sonora previamente establecido.

## **2 Primera etapa del estudio: Estimación del impacto acústico debido a la instalación del nuevo equipamiento**

En esta sección se describe brevemente el estudio de impacto acústico, realizado en el año 2013. Se detalla la caracterización sonora del complejo multi-fuente y la estimación de la potencia sonora del equipamiento que sería instalado en el año 2015. Para mayor información sobre dicho estudio se puede consultar la referencia (Cortínez et al., 2015).

### **2.1 Antecedentes de generación de ruido en la zona. Estimación del ruido de fondo**

La zona involucrada está localizada en Ing. White y se corresponde con un área residencial aledaña al Polo Petroquímico de Bahía Blanca. Estas dos zonas (industrial y urbana) presentan diferencias sustanciales a partir del uso de la tierra. Esto genera un problema ocupacional importante debido principalmente a que no existe una franja de transición apropiada que permita una adecuada atenuación de los niveles sonoros generados por la actividad industrial. La zona industrial (Polo Petroquímico) está conformada por una serie de plantas multi-fuente de procesos continuos. En la Figura 1 se muestran las zonas mencionadas, donde se observa la planta analizada demarcada en la parte inferior.

A partir de mediciones en diversos puntos receptores distribuidos en la zona y adoptando los lineamientos presentados en la norma ISO 8297 (ISO 8297:1994), se estimaron (al menos

de manera aproximada) las potencias sonoras de las principales industrias que conforman el Polo Petroquímico (Sequeira y Cortéiz, 2012). Considerando estos datos y utilizando un modelo simplificado de predicción, basado en la norma ISO 9613-2 (ISO 9613-2:1993), fue posible establecer las fuentes sonoras (industrias) más influyentes en la zona aledaña a la planta bajo estudio, excluyendo a la misma. De esta manera se estimó el ruido de fondo  $L_f$  para el estudio de impacto acústico.



**Figura 1.** Delimitación de la zona urbana e industrial. La planta analizada y su área de influencia se encuentran demarcadas en la parte inferior.

## 2.2 Identificación del nivel de potencia sonora base del complejo industrial

A efectos de identificar las potencias sonoras de las distintas fuentes pertenecientes a la planta analizada, se ejecutó un programa de mediciones directas en 51 puntos interiores (numerados desde el 0 al 50) rodeando la planta en cuestión y conformando un contorno de medición (ver Figura 2). Dichas mediciones se realizaron con una estación de monitoreo ambiental SVANTEK SV 212. A partir de tales valores, y aplicando el procedimiento de la norma ISO 8297 (ISO 8297:1994), se determinó el nivel de potencia de una fuente puntual equivalente con directividad. Si bien la planta bajo estudio es un sistema multi-fuente, a los efectos de analizar el campo acústico lejano (en el exterior de la planta) es apropiado considerar el conjunto de fuentes, como una sola equivalente con propiedades de directividad adecuadas. En consecuencia, siguiendo tal criterio, se supuso que la fuente puntual equivalente de la planta se ubica a una altura de 2 m y aproximadamente en el centro geométrico del predio, señalado con el círculo 1, en la Figura 2. De esta manera, se obtuvieron los niveles de potencia sonora  $L_w$  de la fuente puntual equivalente expresados en bandas de octava (y el correspondiente valor global con ponderación A,  $L_{Aw}$ ). Tales resultados se muestran en la Tabla 1 (1<sup>ra</sup> etapa). En la Figura 3.a se muestra, a manera de ejemplo, el diagrama de directividad de la fuente puntual equivalente correspondiente a la banda de 1000 Hz.

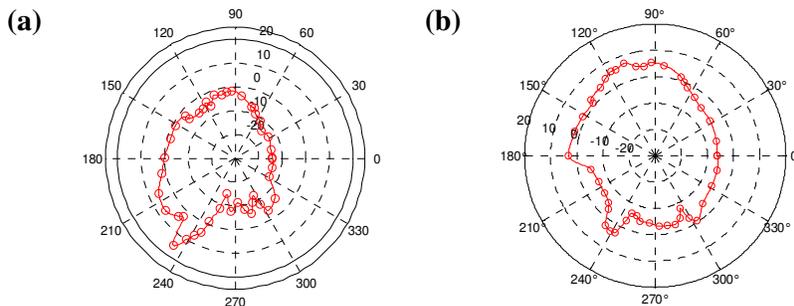
Con los niveles de potencia se alimentó el modelo matemático que se describe en la siguiente sección y que permite obtener el campo acústico generado en cualquier posición exterior y, eventualmente, componer su contribución con el de fuentes adicionales.



**Figura 2.** Layout del complejo industrial analizado con puntos de medición interiores y exteriores.

**Tabla 1.** Nivel de potencia del complejo industrial en cada etapa del estudio

Complejo industrial	Nivel de potencia sonora $L_w$ (dB) por banda de octava (Hz)								$L_{Aw}$ global (dBA)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1 <sup>ra</sup> etapa	132.6	129.4	127.4	127.3	130.8	134.6	134.7	135.1	139.5
2 <sup>da</sup> etapa	134.2	132.1	129.1	124.5	123.5	125.9	129.6	144.6	143.8



**Figura 3.** Diagrama de directividad de la fuente puntual equivalente para 1000 Hz (a) Primer etapa (b) Segunda etapa.

### 2.3 Modelo matemático para la caracterización sonora de la zona urbana aledaña al complejo industrial

Se formuló un modelo simplificado de predicción sonora, basado en la norma ISO 9613-2 (ISO 9613-2:1993), considerando únicamente los efectos de divergencia esférica y atenuación debido a la absorción del suelo y del aire en el camino de propagación. Dicho modelo se utilizó para estimar los niveles sonoros en los puntos receptores exteriores 51 a 55 (ver Figura 2).

Es importante aclarar que debido a la atenuación que ocurre por el efecto de dispersión sonora originado por los distintos obstáculos (estructuras metálicas, depósitos, oficinas, etc.) ubicados dentro del complejo industrial pero fuera del contorno de medición, se consideró una atenuación adicional denominada  $A_{\text{sitio}}$  (ver ISO 9613-2). Dicha atenuación se contempló únicamente en el camino de propagación desde el contorno de medición hasta los puntos receptores 54 y 55. En estos casos, los obstáculos se corresponden con un gran depósito de almacenamiento y distintas oficinas administrativas (ver Figura 2). No existen obstáculos importantes entre la fuente industrial y los receptores restantes (puntos 51, 52 y 53) por fuera del contorno de medición. Por otra parte, y dado que el terreno no presenta grandes desniveles, se consideró todo el sector como plano. El modelo de propagación sonora se implementó utilizando el programa MATLAB.

En consecuencia, el nivel sonoro continuo equivalente  $L_{\text{eq,bf}}$  en la posición del receptor y para la banda de octava considerada bf, queda expresado de la siguiente manera:

$$L_{\text{eq,bf}} = L_{\text{w,bf}} + Dc_{\text{bf}} - A_{\text{bf}}, \quad (1)$$

donde  $L_{\text{w,bf}}$  es el nivel de potencia sonora,  $Dc_{\text{bf}}$  es el factor de corrección por directividad y  $A_{\text{bf}}$  es el término que contempla la contribución de las distintas atenuaciones en el camino de propagación desde la fuente sonora al receptor (ver ISO 9613-2). En el caso analizado, el factor  $Dc_{\text{bf}}$  se determinó para la fuente puntual equivalente correspondiente al complejo industrial. Todos los términos citados están expresados en dB.

El nivel sonoro continuo equivalente  $L_{\text{eq}}$  global en cada punto receptor se obtuvo a partir de considerar las contribuciones del promedio temporal cuadrático de las presiones sonoras calculadas de acuerdo con la ecuación (1) para cada fuente sonora y para cada banda de octava considerada.

### 2.4 Verificación del modelo matemático. Mapa acústico para la situación base

Para verificar la precisión del modelo computacional descrito en la sección anterior, se efectuó una comparación entre los valores de los niveles sonoros medidos y simulados en los puntos 51 a 55 localizados en las inmediaciones del complejo industrial (ver Figura 2). Es importante mencionar que las mediciones in situ se realizaron sin presencia de tráfico vehicular y con una velocidad de viento menor a 5 m/s. Se utilizó un anemómetro marca TESTO para determinar la intensidad del viento. La comparación mencionada (Situación base) se muestra en la Tabla 2. Debe observarse que la diferencia media es del orden de 1 dBA con un valor máximo de 2 dBA. En consecuencia, el modelo matemático resulta suficientemente preciso desde el punto de vista práctico para la condición sin viento.

Con dicho modelo se confeccionó el mapa acústico para la situación base. Dicho mapa se presenta en la Figura 4. Cabe aclarar que no se muestran los valores dentro del predio del complejo industrial puesto que el modelo de fuente puntual equivalente produce valores de precisión en el exterior al predio (campo lejano).

**Tabla 2.** Comparación entre los niveles sonoros simulados para las situaciones contempladas

Punto de medición	Situación base (sin turbina)			Situación futura 1 (turbina sin protección)	Situación futura 2 (turbina con protección)
	Ruido de fondo $L_f$ simulado (dBA) (ver sección 2.1)	$L_{Aeq}$ medido (dBA)	$L_{Aeq}$ simulado (dBA)	$L_{Aeq}$ simulado (dBA)	$L_{Aeq}$ simulado (dBA)
51	54	59.6	59.6	80.8	62.1
52	51	60.1	58.0	75.8	59.2
53	49	58.5	58.6	77.0	59.9
54	45	61.3	62.7	78.8	63.2
55	41	61.5	62.6	77.0	62.7



**Figura 4.** Mapa acústico para la situación base.

## 2.5 Análisis de escenarios posibles

A efectos de estimar el campo acústico contemplando el nuevo equipamiento (turbina de gas), se solicitó información a la empresa acerca de la localización del mismo, su nivel de potencia sonora y las características acústicas de su protección. El lugar de instalación se muestra en la Figura 2 mediante un círculo con el número 2.

Se consideraron tres escenarios posibles:

- Situación futura 1: turbina de gas sin protección acústica.
- Situación futura 2: turbina de gas con protección acústica.
- Situación futura 3: turbina de gas con protección acústica y dentro de un recinto.

La información referente a las potencias sonoras correspondientes al equipo sin y con protección sonora fue provista por la empresa. Con dicha información y utilizando el modelo

acústico de propagación fue posible estimar los distintos escenarios futuros. Los mapas acústicos para las situaciones futuras 1 y 2 se muestran en las Figuras 5 y 6, respectivamente. En la Tabla 2 se exhiben los niveles sonoros simulados contemplando las distintas situaciones presentadas. Puede observarse que los niveles para la situación futura 1 podrían aumentar en 20 dBA, en los puntos receptores, si la turbina no estuviera acústicamente tratada. Asimismo, se aprecia que la instalación de la turbina con protección acústica (situación futura 2) elevaría los niveles sonoros en la zona urbana en alrededor de 2 dBA.



**Figura 5.** Mapa acústico para la situación futura 1.



**Figura 6.** Mapa acústico para la situación futura 2.

La situación futura 3 contempla la turbina con protección sonora e instalada dentro de un recinto cuyas superficies están construidas con chapa galvanizada de 1.6 mm de espesor y revestidas interiormente con planchas de espuma de poliuretano de 50 mm de espesor. Para caracterizar acústicamente el recinto se adoptó valores de pérdida de transmisión acordes a las características de las superficies mencionadas (Cortínez et al., 2015). Al considerar computacionalmente esta situación, se observó que no existe un aumento de los niveles sonoros con respecto a la situación base (por tal razón, los niveles sonoros estimados para la situación futura 3 coinciden con los correspondientes a la situación base y no se muestran en la Tabla 2).

## 2.6 Evaluación de la molestia para los escenarios estudiados

Con la información obtenida se evaluó, de manera indicativa, la posible molestia de la nueva fuente fija (turbina de gas), en base a los lineamientos establecidos en la norma IRAM 4062 (IRAM 4062, 2001). El término indicativo hace referencia a que la norma citada no contempla la evaluación de la molestia en ambientes exteriores linderos a la vía pública, como es el caso de las ubicaciones de los puntos de medición. En tal sentido, la valoración dada por esta norma se debe considerar solo como un valor estimativo preliminar.

La norma establece un criterio para determinar si el ruido causado por una determinada fuente no asociada al tránsito vehicular es molesto o no molesto. Para ello se miden, de acuerdo con ciertas pautas detalladas en sus cláusulas, tanto el nivel equivalente del ruido total presuntamente molesto  $L_{Aeq}$ , como el nivel equivalente del ruido de fondo  $L_f$ , definido como el ruido existente en ausencia del ruido bajo estudio. El nivel medido no se utiliza directamente, sino que se le suma un término de corrección  $K$  que tiene en cuenta eventuales características del ruido que lo hacen más molesto, obteniéndose el denominado nivel de evaluación  $L_E = L_{Aeq} + K$ . Así,  $K = +5$  dBA en el caso de ruidos con carácter tonal o impulsivo (o la conjunción de ambos) y  $K = 0$  dBA en otros casos (IRAM 4062: 2001). En el presente estudio no se consideró corrección por carácter tonal o impulsivo. El procedimiento estipula que se debe comparar el nivel de evaluación así obtenido con el ruido de fondo. Si  $L_E - L_f \geq 8$  dBA, el ruido se califica como molesto. En caso contrario, es no molesto.

En aquellos casos donde no es posible medir el ruido de fondo,  $L_f$ , la norma prevé obtener el nivel calculado,  $L_c$ , es decir un valor que toma en consideración distintos aspectos del medio como son el tipo de zona, la ubicación en la finca y el horario. El nivel calculado no sólo se utiliza cuando no es posible medir el ruido de fondo, sino que además cuando el ruido de fondo puede medirse pero supera al valor calculado. En este caso prevalece este último a los efectos de la evaluación. El nivel calculado se obtiene a partir de la siguiente expresión

$$L_c = L_b + K_z + K_u + K_h, \quad (2)$$

donde  $L_b = 40$  dBA (nivel básico),  $K_z$  es el término de corrección por zona,  $K_u$  es el término de corrección por ubicación en la finca y  $K_h$  es el término de corrección por horario. En particular, la zona urbana bajo estudio corresponde a una zona residencial mixta ( $K_z = 10$  dBA) y las mediciones se realizaron en el exterior ( $K_u = 5$  dBA) y durante el horario nocturno ( $K_h = -5$  dBA). En consecuencia, el nivel calculado,  $L_c = 50$  dBA. La comparación se realiza, entonces, entre el nivel de evaluación y el correspondiente nivel calculado. En caso de que el ruido de fondo se pueda medir, pero resulte mayor que el nivel calculado, también se debe comparar el nivel de evaluación con el nivel calculado.

La evaluación estimativa de la molestia se realizó en el punto receptor 52, que es el más cercano a la zona urbana. La Tabla 3 muestra dicha evaluación para las distintas situaciones

analizadas. Se consideró, como nivel de ruido de fondo, el estimado a partir del procedimiento descrito en la sección 2.1. Como es posible apreciar, en la situación base el ruido generado por el complejo industrial no sería molesto. Si se instalara la turbina sin protección acústica, los niveles alcanzarían valores 20 dBA mayores que los correspondientes a la situación base, por lo que el impacto acústico sería considerable, siendo el nivel de ruido molesto. Si la turbina se instala con la protección acústica con las características informadas por la empresa, la situación podría estar cercana a la molestia (al menos en zonas cercanas al receptor 52). Finalmente, si la turbina se instalara con protección y adicionalmente en un recinto con características similares al supuesto en este estudio (situación futura 3) el nivel sonoro sería equivalente a la situación base considerándose no molesto.

Es importante mencionar que si se utiliza el ruido de fondo calculado ( $L_c = 50$  dBA) para evaluar la situación futura 3, el nivel de ruido generado sería presuntamente molesto ( $58$  dBA  $- 50$  dBA =  $8$  dBA).

**Tabla 3.** Evaluación indicativa de la molestia en el punto 52

Situación	Criterio de evaluación de molestia según IRAM 4062			
	Ruido de fondo $L_f$ simulado (dBA)	$L_E$ simulado (dBA)	$L_E - L_f$ (dBA)	Característica del ruido
Base	51	58	7	No molesto
Futura 1	51	75.8	24.8	Molesto
Futura 2	51	59.2	8.2	Presuntamente molesto
Futura 3	51	58	7	No molesto

### 3 Segunda etapa del estudio: Verificación del impacto acústico debido a la instalación del nuevo equipamiento

En esta etapa se verificó el estudio de impacto acústico previamente descrito (etapa 1), sobre la zona urbana aledaña al complejo industrial, a partir de considerar la instalación y puesta en marcha de la nueva fuente sonora (turbina de gas). Esto se realizó en el año 2015.

#### 3.1 Determinación de la contribución sonora de la nueva fuente

Para determinar el nivel de potencia de la nueva fuente, se adoptaron los lineamientos generales descritos en la norma IRAM 8297 (ISO 8297:1994). Para ello, se consideraron valores medidos de niveles sonoros en distintas posiciones cercanas a la fuente en cuestión. En la Tabla 4 se muestra el nivel de potencia sonora obtenido de esta manera, así como también el estimado en la primera etapa del estudio (Situación futura 3). Se observa que el nivel global es prácticamente coincidente, mientras que existen algunas diferencias en los valores por bandas de octava. Estas diferencias pueden estar asociadas a discrepancias entre las propiedades acústicas reales de los materiales que conforman el recinto de contención y las adoptadas en la primera etapa del estudio (ver sección 2.5).

**Tabla 4.** Nivel de potencia sonora estimada (primera etapa) y medida (segunda etapa) de la nueva fuente

Nueva fuente	Nivel de potencia sonora $L_w$ (dB) por banda de octava (Hz)								$L_{Aw}$ global (dBA)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1 <sup>ra</sup> etapa	115	113	99	87	79	73	67	70	98.4
2 <sup>da</sup> etapa	97	93	88	87	86	92	91	92	98.1

Con el nivel de potencia del complejo industrial establecido en la primera etapa y considerando la contribución de la nueva fuente, se determinaron los niveles sonoros en los puntos receptores exteriores utilizando el modelo de propagación previamente descrito (ver sección 2.3). No se registraron variaciones con respecto a los valores de los niveles sonoros simulados en la primera etapa. En tal sentido, se concluye que la nueva fuente (turbina de gas) no genera una contribución sonora marcada en los puntos exteriores.

### 3.2 Verificación del nivel de potencia del complejo industrial

Se realizó nuevamente un programa de mediciones directas en los mismos puntos interiores utilizados en la primera etapa, a los efectos de validar el nivel de potencia del complejo industrial multi-fuente. El procedimiento utilizado es el mismo descrito en la sección 2.2. Los niveles de potencia se muestran en la Tabla 1 (2<sup>da</sup> etapa). Al comparar los niveles determinados en la segunda etapa con respecto a los obtenidos en la primera (ver Tabla 1), se observa un aumento en el nivel global (aproximadamente 4 dBA) pero una disminución en las bandas medias y altas (salvo la banda de 8000 Hz). Asimismo, el diagrama de directividad es más homogéneo en la segunda etapa (no existe una dirección predominante de emisión sonora). Esto último, se puede observar al comparar la Figura 3.b (2<sup>da</sup> etapa) con la Figura 3.a (1<sup>ra</sup> etapa).

Para verificar la nueva configuración acústica del complejo industrial, se realizaron mediciones directas de niveles sonoros en los puntos exteriores previamente establecidos y se compararon éstos con los estimados computacionalmente. Los niveles estimados se obtuvieron considerando los niveles de potencia establecidos en esta segunda etapa (complejo industrial + nuevo equipamiento). En la tabla 5 se muestra dicha comparación. Se observa un buen ajuste del modelo computacional.

En particular, en esta ocasión fue posible medir el nivel del ruido de fondo ya que se realizó una parada de planta total a los efectos de instalar el nuevo equipamiento.

**Tabla 5.** Comparación entre los niveles sonoros medidos y simulados para la nueva condición (Situación actual) del complejo industrial

Punto de medición	Situación actual (con turbina en marcha)		
	Ruido de fondo $L_f$ medido (dBA)	$L_{Aeq}$ medido (dBA)	$L_{Aeq}$ simulado (dBA)
51	58.5	57.4	57.6
52	54.8	55.3	54.6
53	56.2	57.1	55.9
54	54.8	60.2	58.9
55	57.1	61.2	60.1

### 3.3 Evaluación de la molestia para la situación actual

Finalmente, se evaluó la molestia de la situación acústica actual del complejo industrial. Para ello, se adoptó la misma metodología descrita en la sección 2.6. La Tabla 6 muestra la evaluación en el punto receptor 52 considerando el nivel de fondo medido. Se observa que en la situación actual el ruido generado por el complejo industrial no es molesto.

Si se utiliza el ruido de fondo calculado ( $L_c = 50$  dBA) para evaluar la situación actual, la diferencia entre el nivel de evaluación y el calculado es menor a 8 dBA (55.3 dBA – 50 dBA = 5.3 dBA). Por tal motivo el nivel de ruido generado sigue siendo no molesto.

**Tabla 6.** Evaluación indicativa de la molestia en el punto 52

Situación	Criterio de evaluación de molestia según IRAM 4062			
	Ruido de fondo $L_f$ medido (dBA)	$L_E$ medido (dBA)	$L_E - L_f$ (dBA)	Característica del ruido
Actual	54.8	55.3	< 1	No molesto

#### 4 Conclusiones

Se ha evaluado el impacto acústico que produce la instalación de una turbina de gas en una planta industrial multi-fuente ubicada en el Polo Petroquímico de la ciudad de Bahía Blanca. El estudio realizado se ha dividido en dos etapas.

En la primera etapa, se han revisado los antecedentes de generación de ruido en la zona y a partir de tales datos, se ha realizado una estimación de las potencias sonoras de las distintas fuentes involucradas y del ruido de fondo del sector. Luego, se ha identificado, mediante medición directa y a partir de un modelo matemático, el nivel de potencia de la industria bajo estudio. Con la información recabada ha sido posible el desarrollo y calibración de un modelo computacional para la caracterización acústica de la zona. A partir de ello, se contemplaron distintas situaciones futuras considerando adecuadas medidas de mitigación sobre la nueva fuente industrial.

En la segunda etapa, se ha determinado el nivel de potencia del nuevo equipamiento a partir de mediciones directas y se ha verificado el modelo matemático para la situación acústica base del complejo industrial. Luego, se ha identificado la situación acústica actual del complejo industrial. Esta nueva configuración ha sido contemplada en el modelo matemático y, a partir de éste ha sido posible determinar la nueva contribución sonora en la zona urbana aledaña al complejo. Finalmente, se determinó que la situación acústica actual del complejo industrial multi-fuente no genera un impacto negativo al menos desde el punto de vista indicativo de la legislación vigente.

**Agradecimientos.** Este trabajo es parte del proyecto “Modelos Matemáticos en Ingeniería Ambiental” (Director: Dr. V.H. Cortínez, Secyt, Universidad Tecnológica Nacional). La participación de M.E. Sequeira en este trabajo se ha llevado a cabo gracias a una beca posdoctoral otorgada por CONICET.

#### Referencias

- Cortínez, VH; Sequeira, ME; Azzurro, AP (2015). “Estudio de impacto acústico en los alrededores de una planta industrial de Bahía Blanca”. V Congreso Bianual PROIMCA y III Congreso Bianual PRODECA.
- IRAM 4062:2001 -Ruidos molestos al vecindario. Medición y evaluación.
- ISO 8297:1994 -Acoustics – Determination of Sound Power Levels of Multisource Industrial Plants for Evaluation of Sound Pressure Levels in the Environment.
- ISO 9613-2:1993 -Acoustics – Attenuation of Sound During Propagation Outdoors – Part 2: General Method of Calculation.
- Sequeira, ME; Cortínez, VH (2012). “Estudio acústico de la ciudad de Bahía Blanca mediante un modelo computacional”. Mecánica computacional Vol. XXXI, págs. 4057-4080, ISSN: 1666-6070.