

Evaluación del Ruido en el Mercado Mayorista Pesquero COMPHILL de la Provincia de Trujillo—2022

Evaluation of Noise in the COMPHILL Wholesale Fishing Market of the Province of Trujillo - 2022

Jorge Minchola-Gallardo^{1*}, Felix Farfan-Amaya¹, Susana Young-Yon¹, Segundo Rojas-Flores²

¹*Escuela de Ingeniería ambiental, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo 13001, Perú, jminchola@regionlalibertad.gob.pe, felixfarfan14@gmail.com, syoung@ucvvirtual.edu.pe*

²*Vicerrectorado de Investigación, Universidad Autónoma del Perú, Lima 15842, Perú, segundo.rojas.89@gmail.com*

Resumen—La contaminación acústica representa un importante problema para el mundo moderno, donde la exposición al ruido está afectando considerablemente la salud de los habitantes (enfermedades cardiovasculares y trastornos del sueño). Motivo por cual se evaluó el ruido en los exteriores del mercado mayorista pesquero COMPHILL por 10 días de 2 am a 12 pm en 4 puntos, los cuales se seleccionaron con una encuesta aplicada a los pobladores aledaños al mercado. Los resultados obtenidos de los niveles de ruido en el día de menor incidencia fueron de 56.1 dB (2 am), 55.8 dB (3 am), 56.3 dB (4 am), 56.5 dB (5 am), 66.4 dB (6 am), 69.1 dB (7 am), 68.5 dB (8 am), 67.9 dB (9 am), 63.1 dB (10 am), 66.3 dB (11 am) y 60.2 dB (12 pm), y en el de mayor incidencia: 55.9 dB (2 am), 56.1 dB (3 am), 56.1 dB (4 am), 59.3 dB (5 am), 68.2 dB (6 am), 70.4 dB (7 am), 69.7 dB (8 am), 71.1 dB (9 am), 74.5 dB (10 am), 76.5 dB (11 am) y 62.5 dB (12 pm); los cuales no sobrepasaron el ECA de ruido, que es de 80 dB en horario diurno y 70 dB en nocturno para zona industrial. Además, se identificó la presencia de fuentes fijas como el comercio ambulatorio, bares y rompiente del mar y fuentes móviles como mototaxis, motocargas, autos, furgonetas y camiones. De manera que, los niveles de ruido emitidos por el mercado mayorista pesquero COMPHILL no genera contaminación sonora, así mismo la investigación demuestra que la manera más efectiva de mitigar el ruido en los mercados es con el uso de barreras acústicas.

Palabras clave— evaluación del ruido, ruido en el mercado, contaminación acústica, mercado pesquero.

Abstract—Noise pollution represents a major problem for the modern world, where exposure to noise is considerably affecting the health of the inhabitants (cardiovascular diseases and sleep disorders). Reason for which the noise outside the COMPHILL wholesale fishing market was evaluated for 10 days from 2 am to 12 pm at 4 points, which were selected with a survey applied to the residents surrounding the market. The results obtained from noise levels on the day with the lowest incidence were 56.1 dB (2 am),

55.8 dB (3 am), 56.3 dB (4 am), 56.5 dB (5 am), 66.4 dB (6 am), 69.1 dB (7 am), 68.5 dB (8 am), 67.9 dB (9 am), 63.1 dB (10 am), 66.3 dB (11 am) and 60.2 dB (12 pm), and in the highest incidence: 55.9dB (2am), 56.1dB (3am), 56.1dB (4am), 59.3dB (5am), 68.2dB (6am), 70.4dB (7am), 69.7dB (8am), 71.1 dB (9 am), 74.5 dB (10 am), 76.5 dB (11 am) and 62.5 dB (12 pm); which did not exceed the noise ECA, which is 80 dB during the day and 70 dB at night for the industrial zone. In addition, the presence of fixed sources was identified, such as outpatient commerce, bars, and sea breakers, and mobile sources, such as motorcycle taxis, motorized cargo trucks, cars, vans, and trucks. So, the noise levels emitted by the COMPHILL wholesale fishing market do not generate noise pollution, likewise the research shows that the most effective way to mitigate noise in the markets is with the use of acoustic barriers.

Keywords— noise assessment, market noise, noise pollution, fish market

I. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso esencial para el desarrollo de la vida en La contaminación acústica representa un importante problema para el mundo moderno y la minimización de la exposición al ruido de los habitantes es de gran ayuda para evitar los diversos efectos sobre la salud, como: problemas de aprendizaje [1], hipertensión cardiopatía isquémica [2,3]; enfermedades cardiovasculares [4], trastornos del sueño [5,6], molestias [7], etc. Esta problemática debería generar mayores investigaciones en el mundo de manera que se planteen alternativas sostenibles, pero la realidad es otra. Ning et al., 2019, evidenció la importancia de aplicar la gestión del ruido, debido a los riesgos para los trabajadores por la sobreexposición del mismo [8]. Maya et al., 2010, manifiestan que la gestión del ruido necesita de un marco legal, basándose en normas internacionales y nacionales, que consideren la relación dosis-respuesta para los efectos del ruido en la salud humana [9]; asimismo, Rubio et al., 2019, definen ruido ambiental como todo ruido producido por fuentes, a excepción del ruido en el lugar de trabajo [10]; sin embargo Mohamed et al., 2021, lo determina como "todo sonido externo deseado o

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.38>

ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

perjudicial creado por las acciones humanas, incluyendo el ruido de las carreteras, el ruido los ferrocarriles, los ruidos de los aeropuertos y como último el ruido de las instalaciones industriales” [11].

En el Perú, la Presidencia del Consejo de Ministros mediante el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, aprueba el Reglamento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido [12]; y el Ministerio del Ambiente a través del Decreto Supremo N° 227-2013, aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, el cual debe ser usado por cualquier persona natural, jurídica o privada [13]. En los últimos tiempos, la contaminación acústica se ha tornado en un problema ambiental constante universal, especialmente en las principales ciudades de los países de gran desarrollo urbano, siendo un fuerte impacto negativo en la vida de los habitantes y que es una de las mayores preocupaciones ambientales urbanas.

Los mercados debido a la actividad que realizan, provocan un malestar en los pobladores por el ruido que se genera, así tenemos al mercado pesquero de los Comerciantes de Productos Hidrobiológicos de La Libertad (COMPHILL), en donde se originan ruidos que estarían impactando negativamente en la salud de la población adyacente al mismo; Ning et al., 2019, menciona que muchos estudios han demostrado que la sobreexposición al ruido induce a varios riesgos potenciales para los trabajadores en el lugar, lo que indica la importancia de aplicar la gestión del ruido en dicho Mercado Mayorista [8].

La instalación de barreras acústicas como técnica física se considera la medida correctora más aplicable para la mitigación del ruido. Su eficacia viene a ser implantada por la capacidad de impedir que el receptor vea la fuente de ruido y a sus espesores de diseño, que absorben o devuelven el ruido recibido. Mehravaran et al., 2011, informaron que las barreras deben ser lo suficientemente largas como para que la distancia entre el receptor y la barrera sea al menos cuatro veces la distancia perpendicular entre ellas, además menciona que aumentar el espacio entre los edificios residenciales (receptores) y la carretera disminuye eficazmente la contaminación acústica [14].

El mercado mayorista pesquero COMPHILL es el acopiador principal de todos los recursos pesqueros que se originan en la región La Libertad, principalmente el distrito de Trujillo, en este se concentra los recursos extraídos en el mar peruano y desembarcados en los puertos de Salaverry, Morin, Pacasmayo y Malabrigo; que abastece del recurso hidrobiológico a todos los restaurantes, mercados y población de toda la provincia de Trujillo. De manera que, el objetivo principal de la investigación fue evaluar la contaminación sonora generada en el Mercado Mayorista Pesquero COMPHILL, por un periodo de 10 días. Y los objetivos específicos fueron demostrar la eficiencia de las barreras acústicas presentes en el Mercado COMPHILL, e identificar las fuentes de contaminación sonora móviles y fijas, para ello se muestreo 5 minutos a cada hora, utilizando un sonómetro

clase 1 y una encuesta a los habitantes de la zona en mención. Esta investigación dará conocimiento a las autoridades respecto al impacto que genera el mercado mayorista pesquero COMPHILL, de manera que, en la próxima gestión, implementen las medidas correctivas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Ubicación y puntos de monitoreo

El mercado mayorista pesquero COMPHILL, se ubica en la calle Los Desamparados s/n, zona El Progreso, distrito de Víctor Larco Herrera, provincia de Trujillo, en el departamento de La Libertad.



Fig. 1. Ubicación de los puntos de muestreo del Mercado Pesquero Mayorista COMPHILL S.A.

Se identificó 4 puntos críticos: 1) puerta de salida de vehículos, 2) puerta de entrada y salida de personas, 3) puerta de entrada de vehículos y 4) zona de viviendas. En la ubicación y mapeo de los puntos críticos se utilizó el programa Google Earth, en el cual se plasmó cada punto correspondientemente (Fig. 1); además, se definió el tipo de zona según el uso de suelo, calificado como zona industrial. Dicha evaluación se realizó tomando en cuenta el ECA de ruido vigente (ver Tabla 1).

TABLA1. ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en LAeqT	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Se realizó muestreos en cada punto con espacio de una hora. El muestreo se dio en dos días de 2 am – 12 pm, considerando un día con menor incidencia de ruido (lunes) y otro con mayor incidencia de ruido (sábado). El sonómetro se ubicó a 1.5 m de la superficie del suelo y en un rango de 3 a 6

m de distancia de la superficie reflectante. Luego se verificó las mediciones del monitoreo para su procesamiento y análisis correspondiente con el ECA - ruido.

B. Encuesta utilizada

Para la identificación del área de estudio, diagnóstico de la zona, determinación de las zonas, días y horas de mayor impacto; se efectuó una encuesta a la población aledaña al mercado mayorista COMPHILL.

C. Materiales utilizados para el monitoreo

Un sonómetro clase 1 (BSWA 308, tipo 1 – EEUU) con la certificación vigente por INACAL con código OHLAC-036-2022 emitido el 12/04/2022; cámara fotográfica (iPhone 11, sistema operativo IOS – EEUU); hoja de campo; trípode; cinta métrica; libreta de notas; y dispositivos móviles.

III. RESULTADOS Y ANÁLISIS

De la encuesta realizada a los 25 pobladores de los alrededores del mercado COMPHILL, el 36% sostiene que la mayor fuente de ruido son los vehículos de transporte, seguido de la rompiente del mar con un 28% (Fig. 2). Esta información se relaciona con lo obtenido por Aguilar y Beltrán, 2019, en su estudio de percepción dada a través de una encuesta, donde encontraron que es el transporte vehicular una de las fuentes que más ruido genera [15].

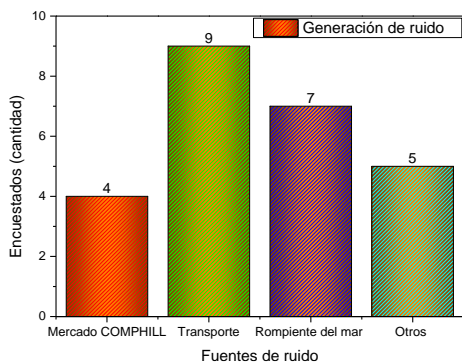


Fig. 2. Fuentes de ruido que más molestia generan en la zona

Por otra parte, el 56% manifiesta que todos los días se originaron altos niveles de ruido, el 32% menciona que los viernes, sábado y domingo son los días de mayor incidencia del ruido, y el 13% los días lunes, martes, miércoles y jueves, presentan menor ruido (Fig. 3). Optando por realizar el monitoreo los días lunes y sábado; en relación a las horas en las que mayor ruido se genera, el 56% de ellos indicaron que de 9am a 11am son las horas con mayor ruido, el 28% afirma que sería en el horario de 5am a 7am y el 16% indica que de 2am a 4 am (Fig. 4).

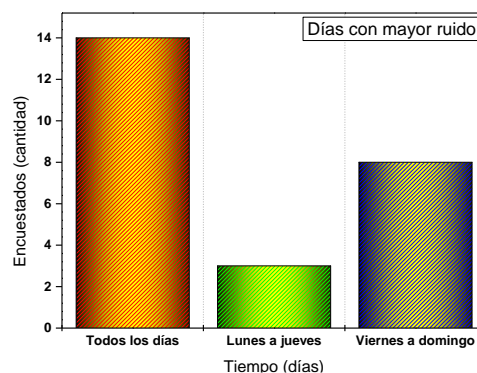


Fig. 3. Días con menor y mayor ruido en la zona

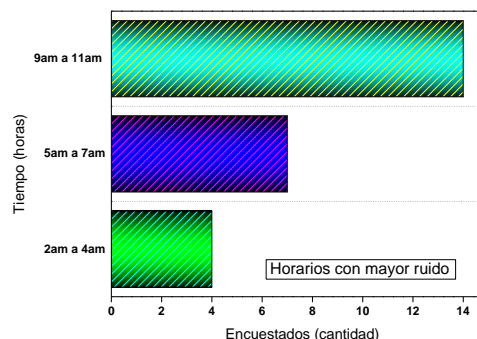


Fig. 4. Horario que existe mayor ruido en la zona

Durante las mediciones se registró niveles de ruido de fuentes móviles y fijas (ver tabla 2), como el claxon de un camión con el nivel de presión sonora (SPL) más alto (89.2 dB), seguido del paso de los mismos camiones que llegan a descargar el recurso hidrobiológico en un rango de 82.3 - 86.7 dB, así como el SPL emitido por un bar (76.6 – 82.7 dB), los cuales abren los fines de semana. Asimismo, están otras fuentes de ruido pertenecientes a vehículos menores las cuales manifiestan unos SPL de 69.1 a 77.9 dB, el comercio ambulatorio muestra niveles de ruido de entre los 65.8 – 72.4 dB; todos estos se originan y llegan al mercado por el mismo comercio existente. El ruido que genera la rompiente del mar se percibió en la última hora del día, 12 m con valores de 57.5 – 59.8 dB, y de 2 a 6 am con 54.3 - 56.8 dB.

Román, G. (2018), se sostiene que la gran parte de los valores picos están relacionados a ruidos intermitentes que son ruidos de motocicletas, bocinas, mototaxis, el cual se relaciona con nuestro trabajo donde el valor del pico más alto generado por el claxon de un camión era de 89.2 dB, obtenido en uno de los puntos críticos del sector que pertenece al mercado mayorista [16]. A la vez Aguilar y Beltrán, 2019, afirman que el tránsito vehicular es una de las fuentes que generan ruido a través del sonido de los motores y alarmas, así como el comercio ambulatorio por el grito de los mismos [15]. Salao, L. (2011), sostiene en su investigación de monitoreo en el mercado de productores mayoristas de Riobamba - Ecuador, que la contaminación sonora es influenciada por el tránsito vehicular [17].

TABLA 2. FUENTES DE RUIDO QUE INCIDEN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA

Fuente de ruido	Decibeles (dBA)
Mototaxi	70.4 - 76.5
Auto	69.1 - 77.9
Camion	82.3 - 86.7
Motocarga	72.7 - 76.5
Furgoneta	72.3 - 74.1
Claxon de camión	89.2
Comercio ambulatorio	65.8 - 72.4
Bar	76.6 - 82.7
Rompiente del mar	57.5 - 59.8

La Fig. 5 nos detalla los niveles de presión sonora (SPL) obtenidos en el primer punto de monitoreo, de modo que de 6 am hasta las 9 am, se observa una tendencia a aumentar a causa de la salida de vehículos del mercado, esto para ambos días, en el caso del día de menor incidencia se tiene un valor máximo de 66.8 dB y para el de mayor incidencia 67.1 dB; pero se observa un aumento nuevamente a las 11 am de 64.3 dB para día de menor incidencia y 66.2 dB para el de mayor incidencia por efecto del tránsito de variados vehículos menores. Limache, M. 2016, señala en su trabajo realizado en diferentes zonas de Cercado de Tacna, que el parque automotor genera SPL de 72.77 dB [18].

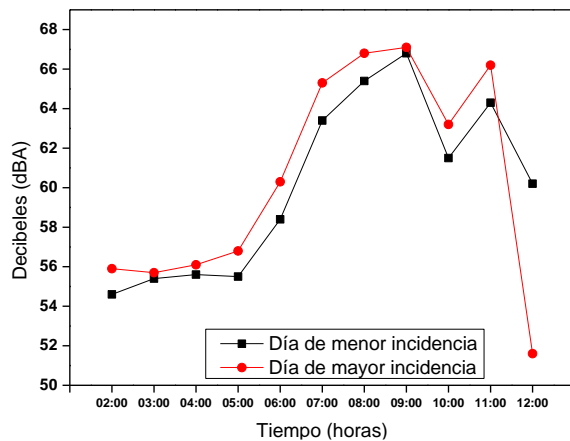


Fig. 5. Niveles de ruido del primer punto de monitoreo

Para el segundo punto de monitoreo, se tiene altos niveles de ruido en un rango de dos horas (7 a 9 am), con valores máximos de 69.1 y 69.7 dB, respectivamente para el día de menor y mayor incidencia, esto mismo se explica por el hecho de que en ese espacio se concentra el comercio ambulatorio y es la puerta de entrada – salida de los usuarios, lo mismo que tiende a reducirse a las 10 am; consecuentemente los SPL aumentan a las 11 am por la misma presencia de mototaxis, los cuales llegan a recoger a los ambulantes, obteniéndose niveles de 66.3 dB para el día de menor incidencia y 67.2 dB para el de mayor incidencia (ver Fig. 6).

En el trabajo de investigación de Aguilar y Beltrán, 2019 sobre niveles de ruido en dos mercados, indica que de los 10 puntos que monitorearon 9 superaron los 70 dB, su fuente principal generadora del ruido fue el comercio ambulatorio [15]. Asimismo, Churata, A. 2018, analizó la contaminación acústica en los mercados de alta concurrencia de Tacna, obteniendo valores fluctuantes en un rango de 64.1 – 76.58 dB, de ello manifestó que en los puntos donde se da mayor afluencia de usuarios es donde se presenta mayores niveles de ruido [19].

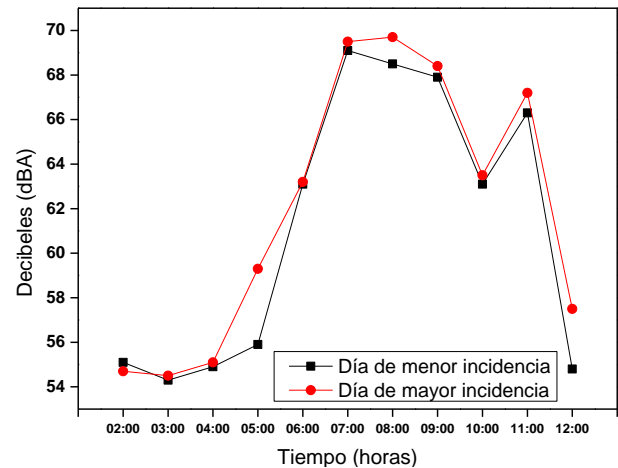


Fig. 6. Niveles de ruido del segundo punto de monitoreo

Del tercer punto de monitoreo, la Fig. 7 nos muestra altos niveles de ruido en horas de 7 a 8 am, con un SPL máximo de 68.7 dB para el día de menor incidencia y 70.4 dB para el día de mayor incidencia, después de ello se da una disminución, obteniéndose valores de 51.8 y 54.6 dB correspondientemente a el día de menor y mayor incidencia en el horario de 10 am; después de esto se observa un aumento de los SPL a las 12 pm por la misma presencia de furgonetas que ingresan al mercado.

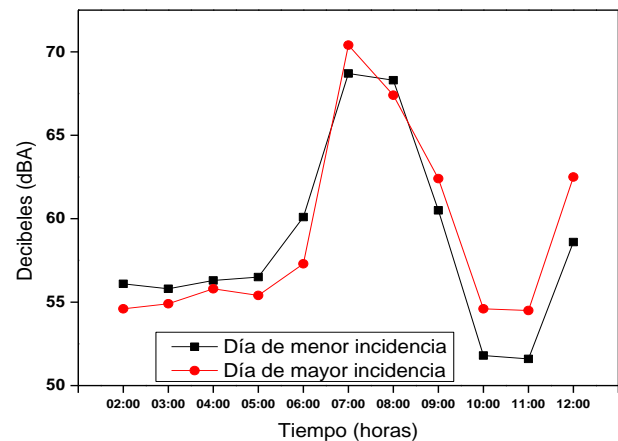


Fig. 7. Niveles de ruido del tercer punto de monitoreo

Por otra parte, en la Fig. 8 podemos observar los niveles de ruido en el cuarto punto de monitoreo, teniéndose que en el día de mayor incidencia (9 a 11 am) los SPL aumentan significativamente a diferencia del día de menor incidencia, con un nivel de ruido máximo de 76.5 dB; la explicación de esto se resume en que los fines de semana ciertos locales (haciendo la función de bares) brindan sus servicios con música a alto volumen, pero a horas del mediodía tienden a cerrar por la misma disminución de consumidores, lo cual se refleja en los SPL menores a 60 dB obtenidos al final del monitoreo. Así, Mendoza et al., 2012, indican que las actividades del ámbito comercial son la causa principal de los ruidos en los mercados, los mismos que atienden en el horario nocturno y/o diurno, además, la actividad de ventas y la música producidos por el comercio o diversión son fuentes de ruido que inciden altamente en los SPL [20]. Adicionalmente, Platzer et al., 2007, en una investigación de evaluación del ruido en parques, discotecas y unidades de transporte, determinó que las discotecas son el mayor eje de contaminación acústica, llegando a valores de hasta 80.5 dB Este resultado da como hincapié a una alerta al nivel de ruido producido por bares [21].

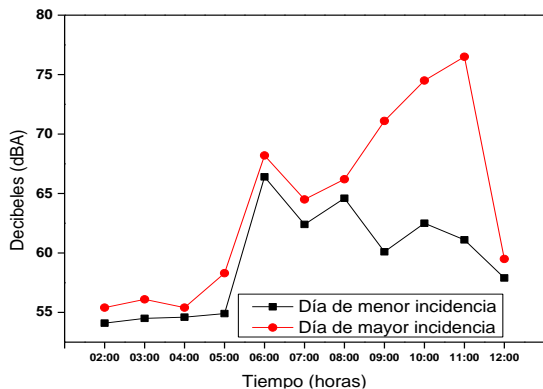


Fig. 8. Niveles de ruido del cuarto punto de monitoreo

En la presente investigación del mercado mayorista pesquero COMPHILL podemos denotar que aparte del ruido generado por el comercio formal en este, encontramos a comerciantes informales en las afueras del mercado, los cuales son una fuente de ruido que originan niveles de presión sonora de hasta 72.4 dB; por ello, Avila. J., 2014, menciona que la generación de ruido en las actividades comerciales es inevitable [22].

Al observar las Fig. 9 y Fig. 10 de los días de menor y mayor incidencia del ruido, podemos denotar que al estar el mercado COMPHILL en una zona industrial y al compararlo con los límites permitidos por el DS N° 085-2003-PCM, que establece el ECA para ruido, ninguno de los valores obtenidos en la medición en los días de menor y mayor incidencia sobrepasan el estándar para el horario diurno y nocturno. Cabe

aclarar que, aun cuando en la Fig.10 pareciera que el estándar ha sido sobrepasado, esto no es así porque el horario diurno según el mismo decreto supremo que establece el ECA- ruido este empieza a las 22:01 y termina a las 7:00 am, la medición en el mismo punto presenta una medición prolongada de 5 minutos desde la misma hora en mención.

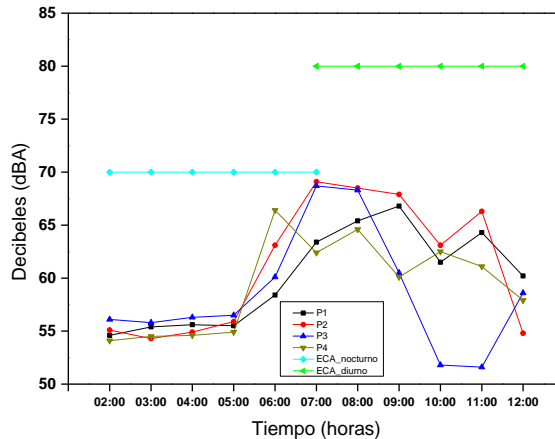


Fig. 9. Niveles de ruido del día de menor incidencia con respecto al ECA-ruido

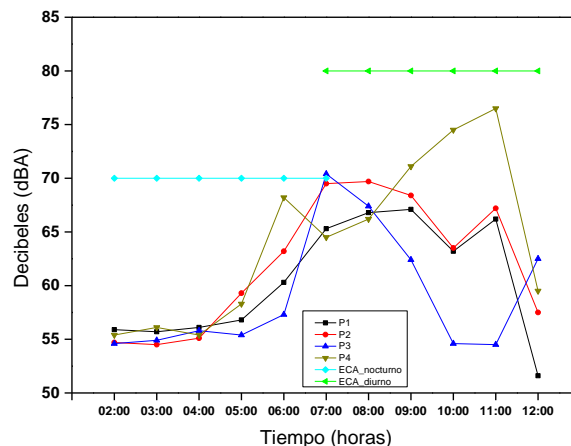


Fig. 10. Niveles de ruido del día de mayor incidencia con respecto al ECA-ruido

Además, se debe recordar que los niveles de presión sonora expresados en ambas figuras han sido influenciados por las diferentes fuentes de ruido móviles y fijas mencionadas en la tabla 2. Es importante recalcar que la población aledaña al mercado pesquero COMPHILL, según el mismo estándar de calidad, no estaría siendo afectada por el ruido generado por este. Finalmente podemos determinar que el mismo mercado en sí, directamente no impacta con el ruido en la zona, debido a sus paredes que llegan a los 5 m de altura, las cuales reducen significativamente la emisión de ruido al exterior; pero, cabe decir que indirectamente causan la presencia de fuentes de ruido móviles y fijas (exceptuando al oleaje del mar y a los bares) por la actividad comercial que se genera. La

construcción de paredes de 5m de altura como barrera acústica es una medida que contrasta con lo dicho por Mehravaran et al., 2011, quien sostiene la eficiencia en la instalación de barreras acústicas para absorber el ruido [14]. Las principales aportaciones reportadas con protección acústica generados por pantallas y barreras acústicas contra el ruido. Pfreztzschner et al., 2001, determinan el diseño y realización de un índice de protección que ayuda a definir las características intrínsecas (absorción aislamiento) de estos dispositivos [23].

IV. CONCLUSIONES

Al hacer la evaluación del ruido en el Mercado Mayorista Pesquero COMPHILL, se obtuvo que los niveles emitidos en el día de menor incidencia fueron de: 56.1 dB (2 am), 55.8 dB (3 am), 56.3 dB (4 am), 56.5 dB (5 am), 66.4 dB (6 am), 69.1 dB (7 am), 68.5 dB (8 am), 67.9 dB (9 am), 63.1 dB (10 am), 66.3 dB (11 am) y 60.2 dB (12 pm), y en el de mayor incidencia: 55.9 dB (2 am), 56.1 dB (3 am), 56.1 dB (4 am), 59.3 dB (5 am), 68.2 dB (6 am), 70.4 dB (7 am), 69.7 dB (8 am), 71.1 dB (9 am), 74.5 dB (10 am), 76.5 dB (11 am), 62.5 dB (12 pm), los cuales no sobrepasan el ECA ruido de 80 dB en horario diurno y 70 dB en nocturno para zona industrial, por lo cual se determina que no existe contaminación por ruido. Según los resultados obtenidos, se pudo demostrar que el uso de las barreras acústicas en el mercado pesquero COMPHILL cumplen con la función de absorber y mitigar el ruido al exterior, y con ello no exceden los niveles de ruido permitidos por el ECA para ruido.

En los exteriores del Mercado Mayorista COMPHILL, se identificó la presencia de fuentes fijas (comercio ambulante, bares, rompiente del mar) y móviles (mototaxis, motocargas, autos, furgonetas y camiones).

REFERENCIAS

- [1] YANG, W., HE, J., HE, C. and CAI, M. Evaluation of urban traffic noise pollution based on noise maps. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* [en línea]. Vol. 87. 2020. [Fecha de consulta: 21 de abril de 2022]. DOI 10.1016/j.trd.2020.102516. ISSN 13619209
- [2] LERCHER, P., EVANS, G.W. and MEIS, M. Ambient noise and cognitive processes among primary schoolchildren. *Environment and Behavior* [en línea]. Vol. 35 (6), pp. 725–735. 2003. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]. DOI: <https://doi.org/10.1177/0013916503256260>.
- [3] VIENNEAU, D., SCHINDLER, C., PEREZ, L., PROBST-HENSCH, N. and RÖÖSLI, M. The relationship between transportation noise exposure and ischemic heart disease: A metaanalysis. *Environmental Research* [en línea]. Vol. 138, pp. 372–380. 2015. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2022]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.02.023>. ISSN 0013-9351.
- [4] ROSWALL, N., RAASCHOU-NIELSEN, O., KETZEL, M., GAMMELMARK, A., OVERVAD, K., OLSEN, A. and SØRENSEN, M. Long-term residential road traffic noise and NO2 exposure in relation to risk of incident myocardial infarction-A Danish cohort study. *Environmental Research* [en línea]. Vol. 156, pp. 80–86. 2017. [Fecha de consulta: 24 de abril de 2022]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.03.019>. ISSN 0013-9351.
- [5] BEGOU, P., KASSOMENOS, P., KELESSIS, A. Effects of road traffic noise on the prevalence of cardiovascular diseases: The case of Thessaloniki, Greece. *Science of The Total Environment* [en línea]. Vol. 703, pp. 134477. 2020. [Fecha de consulta: 27 de abril de 2022]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134477> ISSN 0048-9697
- [6] SYGNA, K., AASVANG, G.M., AAMODT, G., OFTEDAL, B., KROG, N.H. Road traffic noise, sleep and mental health. *Environmental Research* [en línea]. Vol. 131, pp. 17–24. 2014. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2022]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.02.010>. ISSN 0013-9351
- [7] LICITRA, G., FREDIANELLI, L., PETRI, D., VIGOTTI, M.A. Annoyance evaluation due to overall railway noise and vibration in Pisa urban areas. *Science of The Total Environment* [en línea]. Vol. 568, pp. 1315–1325. 2016. [Fecha de consulta :25 de abril de 2022]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.071> ISSN 0048-9697
- [8] NING, X., QI, J., WU, C. and WANG, W. Reducing noise pollution by planning construction site layout via a multi-objective optimization model. *Journal of Cleaner Production* [en línea]. Vol. 222, pp. 218–230. 2019. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]. DOI 10.1016/j.jclepro.2019.03.018. ISSN 09596526
- [9] MAYA, Gabriel; CORREA, Mauricio; and GÓMEZ, Miryam. Management for prevention and mitigation of urban noise. *Producción + limpia* [en línea]. Vol. 5, No. 1. 2010. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2022]. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v5n1/v5n1a05.pdf>. ISSN 1909-0455
- [10] RUBIO, Luis, ROJAS, María, GARCÍA, Elmis, IPANAQUÉ, Enrique. Mapa geostadístico de los niveles de ruido en el centro histórico de Trujillo, 2019. *Revista de investigación estadística* [en línea]. Vol. 3, N° 1, julio de 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022]. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/REDIES/article/view/3660> ISSN: 2708-1125
- [11] MOHAMED, A., PALEOLOGOS, E., HOWARI, F. Noise pollution and its impact on human health and the environment. En *Pollution assessment for sustainable practices in applied sciences and engineering*. Butterworth-Heinemann [en línea]. p. 975-1026. 2021. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]. DOI 10.1016/B978-0-12-809582-9.00019-0. ISBN 9780128095829
- [12] PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS. DS N°085-2003-PCM – Aprueban el reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido. Perú: 2003. 11 pp.
- [13] MINISTERIO DEL AMBIENTE. DS N° 227-2013-MINAM-Aprueban protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. Perú: 2013. 33 pp.
- [14] MEHRAVARAN, et al. Noise Pollution Evaluation Method for Identification of the Critical Zones in Tehran. *International Journal of Environmental Research* [en línea]. Vol. 5 (1), pp. 233-240. 2011. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]. DOI 10.22059/IJER.2010.308 ISSN: 1735-6865.
- [15] AGUILAR, Cristie y BELTRAN, Pamela. Influencia de la contaminación acústica sobre la salud de los comerciantes en los mercados Modelo y Ruez Patiño del distrito de Huancayo. Tesis (Ingeniero Forestal y Ambiental) Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2019. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6072>
- [16] ROMÁN, Gabriela. Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia. *Revista Acta Nova* [en línea]. Vol. 8, N° 3, marzo 2018. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v8n3/v8n3_a09.pdf ISSN: 1683-0768.
- [17] SALAO, Laura. Evaluación de impacto y plan de mitigación de los efectos de ruido en el mercado de productores mayoristas de Riobamba. Tesis (Ingeniera en Biotecnología Ambiental). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2011. Disponible en <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1635/1/236T0054.pdf>
- [18] LIMACHE, Mauro. Determinación del nivel de contaminación sonora por fuentes móviles y fijas en diferentes zonas y horarios en el Cercado

- de Tacna 2013. Tesis (Doctor en Ciencias Ambientales). Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna, 2016. Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3542>
- [19] CHURATA, Alexander. Contaminación sonora y su influencia en el nivel de estrés en mercados de alta concurrencia de Tacna, 2018. Tesis (Doctor en Ciencias Ambientales). Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2021. 117 pp. Disponible en: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/4293/94_2021_churata_neira_a_espg_doctorado_en_ciencias%20ambientales.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [20] MENDOZA, Jorge, BUSTAMANTE, Angélica, TAVERA, Humberto, MORALES, Naira y CÁRDENAS, Jorge. Estudio experimental de los niveles de ruido en áreas críticas de los municipios de Cereté, Planeta Rica, Montelíbano y Sahagún del departamento de Córdoba. *Prospectiva* [en línea]. Vol. 10, n°. 2, diciembre de 2012. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2022]. DOI: <https://doi.org/10.15665/rp.v10i2.232>
- [21] PLATZER, Lisbeth, IÑIGUEZ, Rodrigo, CEVO, Jimena y AYALA, Fernanda. Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello* [en línea]. 2007. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022]. Disponible en <https://www.scielo.cl/pdf/orl/v67n2/art05.pdf> ISSN 0718-4816
- [22] AVILA, Jonathan. Contaminación auditiva y sus repercusiones sobre el estrés en ambientes laborales. Tesis (Ingeniero Químico Industrial). México: Instituto Politécnico Nacional, 2014. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/17083/1/25-1-16671.pdf>
- [23] PFREITZSCHNER, J., SIMON, Francisco & RODRIGUEZ, Rosa. Barreras Acústicas. *Revista de acústica*, [en línea]. Vol. 32, N°. 1-2, 2001. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022]. Disponible en http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/revista_VOL32-12_13.pdf
ISSN 0210-3680