

P2

EL RIESGO DE HIPOACUSIA INDUCIDA POR MÚSICA LABORAL. ESTUDIO DE CASO EN LA REAL ORQUESTA SINFÓNICA DE SEVILLA (ROSS).

Laguna Millán, M.J.; Morón Romero, M.C. (cmoron@us.es)
Master Universitario en Seguridad Integral en la Industria y Prevención
de Riesgos Laborales. Departamento de Física Aplicada I

RESUMEN

Se centra el trabajo en el estudio higiénico, valorando y mensurando la existencia de riesgo y el nivel de exposición a ruido por los profesionales de orquesta mediante estudio de caso con mediciones higiénicas de ruido en la Real Orquesta Sinfónica de Sevilla (ROSS) en La ópera Tosca de Puccini y el cuarto movimiento de la Novena Sinfonía de Beethoven.

El conocimiento de las condiciones de trabajo desde la prevención de riesgos laborales es un conocimiento evaluador para poder intervenir y esta ha sido la pauta a seguir.

Palabras clave: Músicos, Orquesta Sinfónica, ruido, riesgo higiénico.

ABSTRACT

The work focuses on hygienic study, valuing and measuring the existence of risk and the noise level exposed to noise by professionals of Orchestra through case study with hygienic measurements of noise in the Real Orquesta Sinfónica de Sevilla (ROSS) in the opera Tosca of Puccini and the fourth movement of Beethoven's Ninth Symphony.

The knowledge of conditions of work from the prevention of occupational risks is an evaluator knowledge to be able to intervene and this has been the pattern to follow.

Keywords: *Musicians, Symphony Orchestra, noise, hygienic risk.*

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Se aborda el análisis de las condiciones de la relación laboral en las Orquestas Sinfónicas (OS, Figura 1) entre las que se incluye la exposición a ruido como factor de riesgo que vincula de forma directa las dolencias sufridas en el oído por un alto porcentaje de músicos profesionales de OS, entre las que se encuentra la hipoacusia inducida por la música, en el contexto de las enfermedades profesionales y/o accidentes de trabajo.

La hipoacusia inducida por ruido laboral (Figura 2), constituye la forma más característica de las lesiones auditivas por acción del ruido de carácter perceptivo, pues el daño radica en el órgano neurosensorial auditivo. La hipoacusia inducida por ruido laboral tiene un patrón audiométrico típico, de tal forma que permite relacionar la causa con el efecto.



Figura 1: Real Orquesta Sinfónica de Sevilla (ROSS).

La pérdida de audición inducida por ruido no es un proceso agudo, sino que se produce de forma gradual, reflejándose en el deterioro del umbral auditivo a través de escotomas que dependen del grado de compromiso de la pérdida auditiva.

Se trata de mostrar a través de este trabajo que los músicos profesionales en relación a las hipoacusias u otras patologías del oído cumplen los criterios para que se considere de origen laboral o profesional en la medida en que se presenta existencia de hipoacusia inducida por la música en la prestación laboral y que de igual forma se cumplen los criterios que se deben verificar para ser considerada una dolencia como enfermedad profesional:

- Lesión, patología o enfermedad.
- Riesgo.
- Exposición.
- Relación causal exclusiva con el trabajo.
- Relación laboral mediante contrato de trabajo.

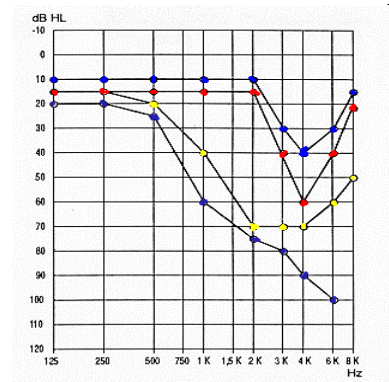


Figura 2: Fases hipoacusia inducida por ruido laboral.

METODOLOGÍA

Metodológicamente se ha optado por técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas que permiten una evaluación diagnóstica de las condiciones de trabajo de los músicos de orquesta.

- **Técnica cuantitativa:**
 - Evaluación higiénica de ruido en la ROSS como estudio de caso.
- **Técnicas cualitativas.** Permiten un recorrido descriptivo y analítico de la problemática en salud que presentan los músicos de las orquestas españolas.

- Análisis del estado del arte que abordan el problema de la hipoacusia en músicos profesionales.
- El grupo de discusión, integra en la ruta de análisis la interpretación subjetiva que realizan los músicos de su propia realidad laboral, 45 músicos en 6 grupos diferentes.
- Encuesta de salud, 309 músicos de un universo de 1.850, el 63,1 % son hombres y el 36,9 % mujeres.
- Entrevistas semiestructuradas, observación directa.

Equipos de medición

- **Equipo 1:** SC310 Sonómetro integrador y analizador de espectro por bandas de tercio de octava y octava, clase 1. Mide todos los parámetros simultáneamente con ponderaciones frecuenciales A, C y Z.
- **Equipo 2:** SC160 Sonómetro integrador y analizador de espectro por bandas de octava, clase 2. Mide todos los parámetros simultáneamente con ponderaciones frecuenciales A, C y Z.
- **Equipo 3:** Sonómetro CELL 400 serie 450/490 midiendo modo sonómetro.
- **Calibrador Sonoro:** CB-5, clase 1L, para verificación de equipos clase 1 y clase 2. Frecuencia de verificación 1 kHz, dispone de dos niveles 94 dB y 104 dB para la detección de errores de cero y linealidad.



Figura 3: Equipos de medición.

El proceso de trabajo seguido ha sido el siguiente:



Cobra especial significado la elección de la estrategia de medición adecuada por cuanto los resultados de las mediciones deben ser útiles para la toma de decisiones y obtenerse con la máxima eficiencia.

Se tiene en consideración los siguientes elementos:

- Cuál es el objetivo de la medición.
- La complejidad de la situación de trabajo
- El número de trabajadores implicado.
- La duración efectiva de la jornada laboral.
- El tiempo y la dificultad para realizar las mediciones.
- Cuál es la cantidad de información detallada que se requiere para la toma de decisiones.

Las mediciones de ruido en la ROSS se realizan teniendo como base la estrategia de medición basada en la operación o la tarea siendo el documento de referencia para la elección de la estrategia de medición la Norma UNE-EN ISO 9612: 2009.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores globales en las tres zonas de medición elegidas:

- Zona 1 SC310: **90 dBA**

- Zona 2 SC 160: **85 dBA**
- Zona 3 CELL 400: **97 dBA**

Los cálculos del nivel de exposición se han realizado utilizando las siguientes formulas:

$$L_{Aeq,d} = 10 \log \left[\sum_{m=1}^M \frac{T_m}{8} 10^{L_{Aeq,T,m}/10} \right] \text{dBA}$$

$$L_{Aeq,T,m} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^{n=N} 10^{L_{Aeq,T,m,n}/10} \right] \text{dBA}$$

$$L_{Aeq,d,m} = 10 \log \left[\frac{T_m}{8} 10^{L_{Aeq,T,m}/10} \right] \text{dBA}$$

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log \left[\frac{T}{8} \right] \text{dBA}$$

Muestra de una de las mediciones realizadas

Medida Sonómetro SC310: Tramo de 00:39:57 h. medida en tiempo real

Este sonómetro mide todos los parámetros simultáneamente con ponderaciones frecuenciales A, C y Z y se realiza la medición con la aplicación del software Capture Studio.

Para poder hacer el análisis de frecuencias la medición se realiza con control remoto mediante cables que conectan los sonómetros con los PC en USB.

Se hace coincidir el tiempo de integración “T”, al tiempo de medición “t” y se actualiza el valor de las funciones medidas cada segundo. Además ofrece el modo short de integración de tiempo correspondiente a 125 ms. El modo grabación escogido ha sido “Funciones T+125 ms”.

Zona 1 SC310	90 dBA de L_{Aeq,d}
--------------	------------------------------------

LZT	93,4 dBZ
LAT	91,8 dBA
LCT	93,4 dBC
LZpeak	115,9 dBZ
LApk	114,5 dBA
LCpk	115,5 dBC
Slow: 1 s	

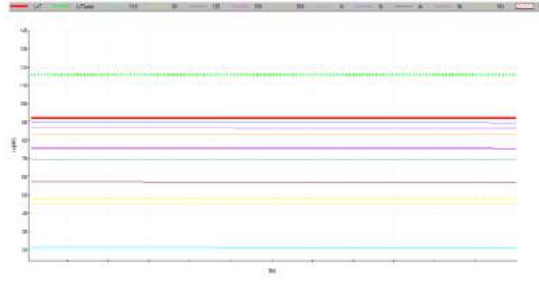


Figura 4: Evolución temporal de las funciones activas de la tabla numérica.

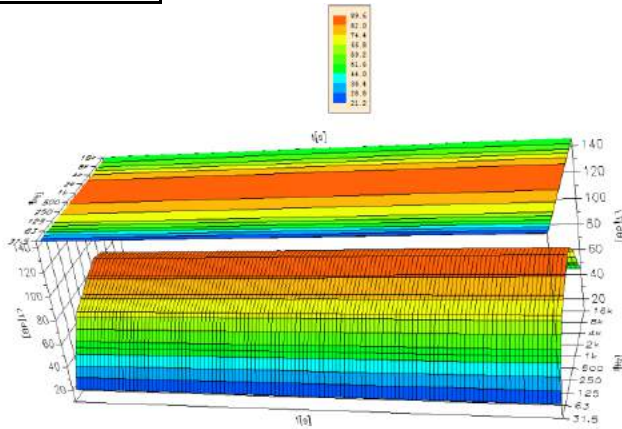


Figura 5: Espectro-temporal del nivel equivalente.

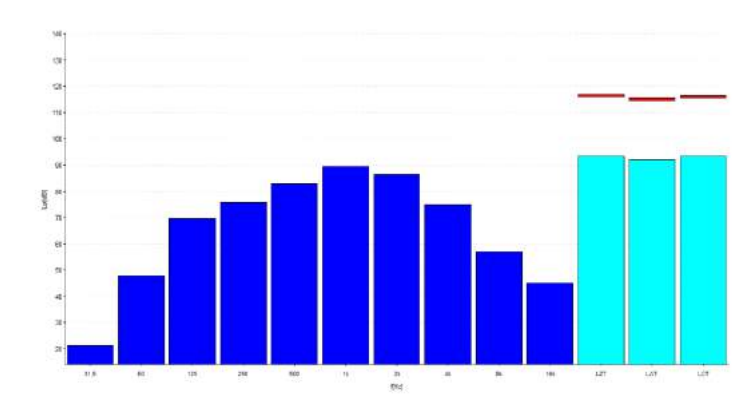


Figura 6: Gráfico frecuencial modo Analizador 1/1.

Para valores de 125 ms (FAST):

	31,5Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
L125	14,6	36,5	55,4	67,3	78,3	75,6	71,8	61,7	44,5	23,9

LZ125:	83,6 dBZ
LA125:	80,3 dBA
LC125:	83,5 dBC
LZpeak:	95,1 dBZ
LApeak:	90,9 dBA
LCpeak:	95,2 dBC

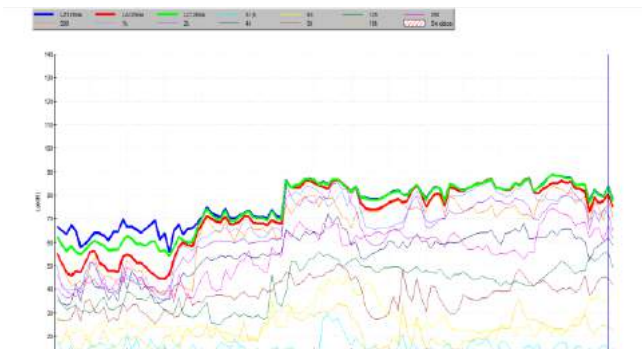


Figura 7: Evolución temporal de las funciones activas de la tabla numérica.

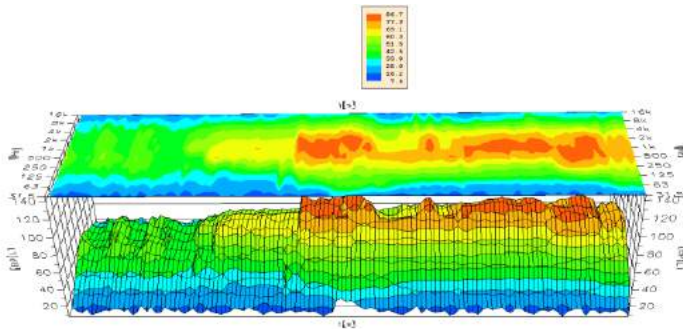


Figura 8: Espectro-temporal del nivel equivalente.

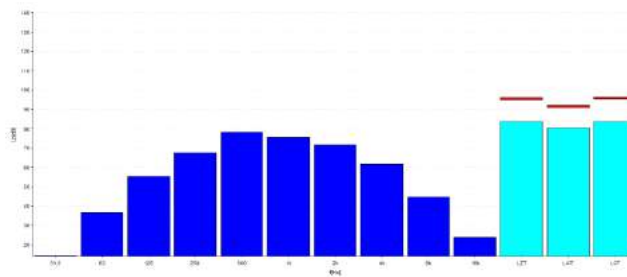


Figura 9: Gráfico frecuencial modo Analizador 1/1.

Los resultados obtenidos obliga a establecer las medidas preventivas y correctoras de manera inmediata mediante la implantación y un Plan de Control de riesgos y con los criterios de la Guía Técnica del ruido, que desarrolla el RD 286/2006 y el Protocolo de actuación con orientaciones prácticas en los sectores de la música y el ocio del INSHT

CONCLUSIONES

- En relación al objetivo general, se han construido algunos elementos que contribuyen a la mejora de la calidad de vida de los músicos de OS.
- En proporción a los objetivos específicos, se diseña modelo normalizado de referencia para mediciones de ruido en OS.
- En la valoración de evaluaciones higiénicas de ruido se detectan desajustes que se alejan de la fiabilidad de los resultados.

- Es notoria las carencias y desajustes en la propia normativa 286/2006 y Guía Técnica al no haberse tenido en cuenta el sector de la música cuando se desarrolló.
- Se pone de manifiesto la necesidad de medir en banda de octava, por la necesidad de poder elegir la protección auditiva adecuada.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al Comité de Empresa de la Real Orquesta Sinfónica de Sevilla (ROSS), y a la Gerencia por haber facilitado la realización de las mediciones higiénicas de ruido.

BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO (EU-OSHA) (2005). Prevention of risks from occupational noise in practice. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2005.- 85 p. ISBN 92-9191-167-4.

BAUA (2011) Safe and Sound. Guide to Hearing Conservation in the Music and Entertainment Industry. Dortmund: Federal Institute for Occupational Safety and Health, 74 p.

Behar, A. (2004). Noise exposure of music teachers. Journal of occupational and Environmental Hygiene, V.1, pp. 243-247.

Brueck, L. (2006). Orchestra pilot of the industry / HSE noise. HSL/2006/96. Derbyshire: Health and Safety Laboratory.

Cortés Díaz, José María (2012). Técnicas de Prevención de Riesgos laborales. Seguridad e Higiene en el Trabajo. Editorial Tébar S.L. 10ª edición.

ESPAÑA. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, de 10 de noviembre de 1995, núm 269, pp.32590 - 32611

ESPAÑA. Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Boletín Oficial del Estado, de 11 de marzo de 2006, núm. 60, pp 9842 a 9848.

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SECURITÉ. Evaluer et mesures l, exposition professionnelle au bruit.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT) (2011). Calculadores de Prevención.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT) (2009). Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Madrid, 101 p. ISBN 978-84-7425-756-4

- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT) (2011) Ruido en los sectores de la música y el ocio. Código de conducta con orientaciones prácticas para el cumplimiento del RD 286/2006, en los sectores de la música y el ocio. . Madrid, 78 p. ISBN 978-84-7425-789-2.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT) (2014). Protejamos El Oído Musical de las Orquestas Sinfónicas. Madrid, 70 p. NIPO 272-14-087-2
- Morais, D.; Benito J.I.; Almaraz A. (2007). Traumatismo acústico en los músicos de música clásica. *Acta Otorrinolaringológica Española*, v. 58, pp. 401-7.
- Schmidt, J. H. (2011). Sound exposure of symphony orchestra musicians. *Annals of Occupational Hygiene*, v. 55, n. 8, pp. 893-905.
- Thiery, L. (2004). Estimation du risque auditif attribuable à la musique pour les professionnels du monde du spectacle”. *Les notes scientifiques et techniques de l'INRS*, n. 239, 29 p.
- Tubiana, R. (1995). *Prevention de la pathologie des musiciens. Medecine des Arts.*
- UNE EN ISO 9612: 2011. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo, método de ingeniería 2011:1.
- UNE EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo, método de ingeniería 2009:51.
- O'brien, I.; Driscoll T.; Ackermann Bj. (2012) Hearing conservation and noise management practices in professional orchestras. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* v. 9: pp.602-8.
- Russo, F. A. et al (2013). “Noise exposure and hearing loss in classical orchestra musicians. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2013, v.43, n6, pp. 474 -478.
- Toppila, E.; Koskinen, H.; Pyykkö I. (2011) Hearing loss among classical-orchestra musicians. *Noise Health* v. 13, pp. 45-50.
- Zander, M.F.; Spahn C.; Richter B. (2008). Employment and acceptance of hearing protectors in classical symphony and opera orchestras. *Noise & Health* 2008; v.10, n. 28, pp.14-26.