



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

“CAMBIOS DEL UMBRAL EN AUDIOMETRÍAS SEGÚN
CRITERIOS OSHA Y NIOSH EN TRABAJADORES EXPUESTOS A
RUIDO DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE 2013 AL 2018”

Tesis para optar el grado académico de:
MAESTRO EN SALUD OCUPACIONAL CON MENCIÓN EN
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

Presentado por:
Jaqueline Roxana Rivera La Rosa
Julio Cesar Gamarra Carpio

Asesor:
Jorge Enrique Osada Liy

Lima – Perú
2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 30 de setiembre de 2019

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Juan Carlos Palomino Baldeón
Integrante: PHD. Leda Yamilee Hurtado Roca
Integrante: Dr. Oscar Fausto Munares García

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

Cambios del umbral en audiometrías según criterios OSHA y NIOSH en trabajadores expuestos a ruido de una empresa industrial de 2013 al 2018

Presentada por los estudiantes:

- Julio Cesar Gamarra Carpio
- Jaqueline Roxana Rivera La Rosa

Para optar el Grado Académico de Maestro en Salud Ocupacional con mención en Medicina Ocupacional y del Medio Ambiente

Asesorada por:

- Mg. Jorge Enrique Osada Liy

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de los estudiantes en la sustentación, concluyen de manera unánime () por mayoría simple (X) calificar a:

Integrante 1: Julio Cesar Gamarra Carpio			Nota (escrito): 13
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Integrante 2: Jaqueline Roxana Rivera La Rosa			Nota (escrito): 15
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.


 Presidente del Jurado


 Miembro del Jurado


 Miembro del Jurado


 Asesor

**Cambios Del Umbral En Audiometrías Según Criterios OSHA Y NIOSH en
Trabajadores Expuestos A Ruido De Una Empresa Industrial De 2013 Al 2018.**

**Threshold Changes in Audiometry According to OSHA and NIOSH Criteria in
Workers Exposed to Noise of an Industrial Enterprise from 2013 to 2018**

Autores:

Julio Gamarra-Carpio^{1a}

Jaqueline Rivera-La Rosa^{1a}

Jorge Osada^{1b}

Instituciones:

1.- Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.

a.- Magister en Salud Ocupacional

b.- Médico epidemiólogo

*Los 2 autores contribuyeron igualmente en este artículo. El orden de aparición de los dos autores está basado en estricto orden alfabético.

Autor corresponsal:

Jorge Osada

Ca. Alfredo Salazar 472 dpto. 201. San Isidro. Lima, Perú

Jorge.osada@gmail.com

Resumen.

Objetivo: Identificar el índice según OSHA o NIOSH con mayores cambios de umbral significativo.

Método: Realizamos un estudio tipo longitudinal retrospectivo de cohorte única en una industria dedicada a la producción de nitrato de amonio ubicada en la ciudad de Cusco-Perú, durante los años del 2013 al 2018. Este trabajo se basa en un análisis de base de datos secundaria generada por el proceso de evaluación en salud ocupacional de la empresa descrita.

Resultados: se evidencia en el año 1, año 2 y año 3 el índice NIOSH SHIFT (500-2000Hz) con el de mayor número de STS significativo en 42.27%, 41.24%, y 65.91% respectivamente, siendo en el año 4 y año 5, NIOSH 15 dB (500-6000Hz) el mayor porcentaje en STS significativo con 9.52% y 19.67 % respectivamente.

Conclusiones: Se recomienda el análisis de ambas metodologías según la realidad de las empresas, teniendo en cuenta las medidas de control implementadas, tiempo y dosis de exposición entre otras particularidades de cada actividad económica.

Palabras clave: Audiometría, cambios de umbral, STS

Abstract

Objective: To identify the index according to OSHA or NIOSH with major changes of significant threshold.

Method: We conducted a retrospective longitudinal type study of unique cooperation in an industry located to the production of ammonium nitrate located in the city of Cusco - Peru, during the years from 2013 to 2018. This work is based on a secondary database analysis generated by the process of evaluation in occupational health of the company described.

Results: It is evident in year 1, year 2 and year 3 the NIOSH SHIFT index (500-2000Hz) with the highest number of STS in 42.27%, 41.24%, and 65.91% respectively, being in year 4 and year 5, NIOSH 15 dB (500-6000Hz) the highest percentage in significant STS with 9.52% and 19.67% respectively.

Conclusions: It is recommended the analysis of both methodologies according to the reality of the companies, considering the control measures implemented, the time and the dose of exposure among other particularities of each economic activity.

Key words: Audiometry, threshold changes, STS

Introducción

En el Perú, la normativa nacional vigente de Seguridad y Salud solicita el reporte de los estados prepatogénicos relacionados a la exposición a ruido laboral ⁽¹⁻⁴⁾. A pesar de esto, en la actualidad no se cuenta con referencias para catalogar estos estados y solo se reportan cuadros patogénicos como hipoacusia o sordera provocada por el ruido ⁽⁵⁻⁸⁾. El número de casos reportados da a entender la falta de una evaluación adecuada de este problema, evidenciándose 77 reportes entre los años 2010 al 2014 y 42 reporte entre los años 2016 al 2018 de un total de cientos de miles de trabajadores ⁽⁹⁾

Si bien no existen parámetros estandarizados para el reporte de estados prepatogénicos, existen parámetros que permiten su evaluación en relación con intervenciones de salud ocupacional ⁽¹⁰⁻¹²⁾. El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) y la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) recomiendan el uso de indicadores estandarizados para describir los primeros cambios de umbral significativo en audiometrías consecutivas ⁽¹³⁻¹⁵⁾. Estos indicadores podrían ser usados como referencias para identificar personas con riesgo de poseer estados prepatogénicos asociados a ruido ocupacional y mejorar el sistema de prevención e intervención ^(10,15,16), así como lograr un cumplimiento real de la normativa.

El Instituto internacional de Salud en el trabajo, así como otros estudios, indican como primer signo diagnóstico de hipoacusia inducida por ruido al cambio de umbral auditivo ^(10,14,15,17,18) el mismo que se encuentra detallado bajo los parámetros NIOSH ⁽¹³⁾ y OSHA. De acuerdo OSHA, el Cambio de Umbral Estándar (STS -Standard Theshold SHIFT) es la pérdida de la capacidad auditiva mayor o igual a 10 dB en el promedio de las frecuencias de 2 a 4 kHz ⁽¹⁹⁾. NIOSH (15-dB TWICE) considera que las frecuencias de 0,5 a 6 kHz con una pérdida de la capacidad auditiva mayor o igual a 15 dB. Ambos parámetros comparan el audiograma base con uno reciente, lo que

permite un seguimiento de la efectividad del programa de conservación auditiva implementadas por el empleador ^(10,20).

Si bien existen indicadores ya establecidos por estas instituciones internacionales, su capacidad de detección de estados prepatogénicos variaría debido a su forma de medición por lo que sería necesario establecer cuál de estos criterios sería el más adecuado de aplicar en nuestra población. Estudios realizados entre OSHA y NIOSH, sugieren que NIOSH detecta más temprano la alteración de la audición en un 20% frente a un 14% de OSHA ⁽²¹⁾; siendo NIOSH 15dB TWICE uno de los mejores criterios de cambio de umbral para la detección de pérdida de la audición ⁽¹⁴⁾. Este estudio nos sugiere un indicador de interés, pero no es extrapolable a nuestra realidad por ser de un rubro distinto (construcción) con una exposición laboral diferente a ruido.

El objetivo del presente estudio es identificar el indicador que permite reconocer al mayor número de individuos en riesgo de estados prepatogénicos mediante un seguimiento de 05 años de un grupo de trabajadores expuesto a altos niveles de ruido laboral. Este indicador permitiría la identificación de personas en riesgo para realizar una intervención preventiva temprana, así como una mejor comprensión de este problema en nuestra realidad.

Materiales y métodos

Realizamos un estudio tipo longitudinal retrospectivo de cohorte única en una industria dedicada a la producción de nitrato de amonio ubicada en la ciudad de Cusco-Perú, durante los años del 2013 al 2018. Este trabajo se basa en un análisis de base de datos secundaria generada por el proceso de evaluación en salud ocupacional de la empresa descrita. . Los datos seleccionados para el estudio—fueron recolectados desde el inicio de la gestión de salud ocupacional implementada en la empresa desde el 2013 a cargo del médico ocupacional , quien por primera vez identifica peligros como el ruido y riesgos como el daño auditivo los cuales requerían controles de seguimiento en los trabajadores expuestos .El punto de partida fue la elaboración del protocolo de evaluaciones medicas ocupacionales, donde la herramienta para evaluar el

impacto del ruido en los trabajadores sería la audiometrías de vía aérea, programando así el control anual y considerando la primera toma como la audiometría basal. Este seguimiento hasta la actualidad incluye en su evaluación las frecuencias 0.5, 1, 2, 3, 4, 6,8 KHz , todos los resultados de las audiometrías son enviados de manera virtual y trasladados a una base de datos para el seguimiento respectivo y recomendación en las medidas de control. La realización de las audiometrías fue en centros médicos ocupacionales de la ciudad del Cusco. Las clínicas proveedoras de realizar las audiometrías cambiaron de un año a otro por decisión de la empresa, pero se mantuvo un procedimiento estandarizado para la toma de la audiometría en todas las clínicas

Se consideró para el presente estudio a los trabajadores de cada área específica como son control de calidad, trabajadores que se encuentran en operación tomando muestras de material resultante, área de mantenimiento trabajadores que realizan trabajo eléctricos y mecánicos, diurnistas trabajadores supervisores que se encuentran permanentemente en los trabajos operativos y procesos trabajadores netamente operativos, todos asociados a la producción de nitrato de amonio, expuestos a ruido, con horario de 48 horas semanales, con mayor a 3 audiometrías, independiente de ser consecutivas durante el periodo de estudio, con otoscopia normales especificado en su audiograma, así mismo en su historia clínica no cuentan con diagnósticos de hipertensión arterial, diabetes mellitus, otitis media recurrente y/o antecedentes de cirugía de oído.

Para la ejecución de esta investigación, se coordinó con médico ocupacional de empresa para obtener copia de historia audiológica y el audiograma de los trabajadores los cuales se ingresaron a una base Excel donde se codifico con una numeración a cada trabajador la cual se mantuvo constante para todos sus audiogramas realizados desde el 2013-2018, considerando el primer audiograma como audiometría basal independiente al año realizado y para las audiometrías que no fueron consecutivas (3.09%) se duplico resultados al del año precedente; por ser bajo este porcentaje, creemos que no afectará en el resultado del estudio. De acuerdo con la descripción para obtener el cambio de umbral para cada criterio descrito en siguiente párrafo, se codifico cada resultado como 0 o 1; 1 de contar cambio de umbral la audiometría (STS significativo) en

cualquier oído; el cual pasó a ser la audiometría basal con la cual se analizó con nueva audiometría control de acuerdo con cada uno de los criterios NIOSH y OSHA.

La descripción del STS significativo según los índices NIOSH 15dB TWICE (500-6000Hz) muestran el desplazamiento del umbral entre la audiometría periódica en relación con la audiometría la basal de 15 dB o más en cualquiera de las frecuencias de 0,5KHz a 6KHz. NIOSH 15dB TWICE (1000-4000Hz) muestra desplazamiento del umbral entre la audiometría periódica en relación con la audiometría la basal de 15 dB o más en cualquiera de las frecuencias de 1KHz a 4KHz, NIOSH SHIFT (500-2000Hz) muestra desplazamiento del umbral entre la audiometría periódica en relación con la audiometría la basal de 10 dB o más en cualquiera de las frecuencias de 0,5KHz a 2KHz. NIOSH SHIFT (3000-6000Hz) muestra desplazamiento del umbral entre la audiometría periódica en relación con la audiometría la basal de 15 dB o más en cualquiera de las frecuencias de 3KHz a 6KHz y OSHA TWICE muestra desplazamiento del umbral entre la audiometría periódica en relación con la audiometría la basal de 10 dB o más en cualquiera de las frecuencias de 2KHz a 4KHz.

Este estudio cuenta con la revisión y aprobación del comité de ética de investigación de la Universidad Científica del Sur de acuerdo con código de registro 211-2019-POS15.

Resultados

Comenzamos con 117 trabajadores entre 24 a 70 años de edad con sus respectivas audiometrías facilitadas por la empresa, descartando del estudio a 20 trabajadores de los cuales 2 (1.68%) no estuvieron expuestos a ruido, siendo además las únicas del sexo femenino y 18 trabajadores (15.12%) por contar con menos de 3 audiometrías a lo largo del periodo de estudio; no se evidencio en historia clínica facilitada trabajadores con diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes mellitus, otitis media recurrente ni antecedentes de cirugía de oído.

Finalmente se contó con 97 trabajadores con los criterios necesarios para el estudio de los cuales 59 (60.82%) contaron con todas sus audiometrías realizadas anualmente; 25 (25.77%) contaron con 5 audiometrías de las cuales 22 trabajadores se realizaron de manera consecutiva (5

trabajadores cuentan con audiometría del primer año hasta el penúltimo año de estudio y 17 trabajadores cuentan con audiometría consecutiva a partir del segundo al último año de estudio) y 3 trabajadores contaron con audiometría al inicio y final del periódico de estudio no habiéndose realizado 1 audiometría en el segundo año (1 trabajador) y en el 3 año (2 trabajadores) respectivamente. Se contó con 4 (4.12%) trabajadores que realizaron 4 audiometrías consecutivas en el periodo de estudio (1 trabajador del segundo al quinto año y 3 trabajadores del tercer al sexto año respectivamente); finalmente; se contó con 9 (9.28%) trabajadores que realizaron solo 3 audiometrías consecutivas durante el periodo de estudio (3 trabajadores con audiometrías a partir de primer año; 2 a partir del 3 año y 4 a partir del 4 año de estudio).

La muestra de estudio incluyó 522 audiometrías en 97 trabajadores de las cuales 100% de la población de estudio fue de sexo masculino; del cual 76.28% de la población viene laborando en la empresa más de 10 años; de acuerdo edad el mayor porcentaje se distribuyó por encima de los 50 años, distribuidos de acuerdo con rangos generacionales de Baby Boom (51-70 años) 45.36% (44 trabajadores), Generación X (39-50 años) 34.02% (33 trabajadores), Generación Y millenians (26-38 años) 19.59% (19 trabajadores) y Generación Z (18-25 años) 1.03% (1 trabajador).

De acuerdo con las 4 áreas de trabajo distribuidas, el área de procesos contó con mayor cantidad de trabajadores con un 48.45% (47), seguido del área de mantenimiento 24.74% (24); área de diurnistas 18.56% (18) y área de calidad 8.25% (8); del cual, el área de procesos se evidencio mayores cambios de umbral de audiometría (STS significativos) frente a las otras áreas (Tabla 1).

Fueron considerados STS significativo como mínimo la diferencia de 10dB o 15 dB en uno de los oídos para poder ser analizado de acuerdo con cada índice, contabilizando cada evento durante el tiempo que duró el estudio. Se describieron los STS significativos en las audiometrías de los trabajadores expuestos a ruido según NIOSH y OSHA, donde se evidencia en el año 1, año 2 y año 3 el índice NIOSH SHIFT (500-2000Hz) con el de mayor numero de STS significativo, siendo en el año 4 y año 5, NIOSH 15dB TWICE (500-6000Hz), el mayor porcentaje en STS significativo.

Discusión

El estudio buscó un indicador que presente el mayor número de cambios de umbral en las audiometrías (STS significativo), con el propósito de identificar a las personas con riesgo de presentar una enfermedad, logrando una intervención preventiva temprana como comprensión del problema.

Al analizar los principales resultados se evidencia que OSHA presento a lo largo del periodo de estudio el porcentaje más bajo de cambios de umbral estándar de audiometría (STS significativo), tal como se menciona en varios estudios que comparan los criterios NIOSH y OSHA ^(14,20,21,24,25).

Nuestro estudio no realizó ajuste para la edad en OSHA debido a que experiencias previas indicaban que dicho ajuste estaba relacionado a una menor detección de STS significativos ⁽²⁰⁾.

Nos llamó la atención la disminución porcentual significativa de todos los criterios de estudio del año 3 al año 4, sin embargo, creemos que durante los años previos las diferencias entre las frecuencias de 0,5; 1; 2;3; 4 y 6 KHz en cada oído se encontraron cerca a los límites normales superiores de 10 dB y 15 dB, llegando al pico máximo de cambios audiométricos en año 3 de acuerdo a tabla 2; quedando como nuevas audiometrías base para estudio del año 4. Otra razón puede ser debido a que el 76.28% de nuestra población viene trabajando expuesto al ruido más de 10 años y de acuerdo a estudios por exposición a ruido la pérdida auditiva tiende a desacelerarse después de 10 a 15 años a medida que aumenta el umbral auditivo ⁽²⁶⁾.

A pesar de concluir que NIOSH detectó mayor porcentaje de cambios de umbral audiométricos; decidimos determinar dentro de los criterios NIOSH cuál de sus indicadores identificó mayor cambio del umbral de audiometría de acuerdo a sus distintos criterios; evidenciando en año 1, 2 y 3 NIOSH SHIFT (500-2000 Hz) presentó mayor porcentaje de cambios de umbral audiométricos (STS significativo) y en el año 4 y 5 fue NIOSH 15dB TWICE (500-6000Hz).

De acuerdo a los resultados (tabla 2) podemos interpretar que durante el tiempo de exposición al ruido vamos a encontrar cambios de umbral en las audiometrías en sus diferentes frecuencias que va de 0,5 hasta 6 KHz por debajo de los 25 decibeles; este hallazgo lo consideramos importante pues nuestro estudio busca identificar de una manera temprana la mayor cantidad de cambios de umbral, y no el diagnóstico.

Si bien es cierto que NIOSH 15dB TWICE (500-6000Hz) considera todas las frecuencias (conversacionales y no conversacionales) su criterio de cambio de umbral va en 15 o más dB, el cual consideramos que es menos predictivo que NIOSH SHIFT(500-2000Hz) por evidenciar que se superponen en año 1 el 61.11%; año 2 en 67.56%, año 3 en 80%.

NIOSH SHIFT (500-2000Hz) por presentar dentro de su criterio 10dB, nos permite identificar a mayores trabajadores con cambios de umbral (STS significativos), pues dentro del análisis en los diferentes años de estudio encontramos que estos cambios están dados dentro de los 25 dB en el área conversacional; con ello aclaramos que en el área no conversacional también evidenciamos cambio siendo en su mayoría por debajo de 15 db por lo que no es captado por NIOSH 15dB TWICE (500-6000Hz).

Dicho esto, creemos que si juntamos los criterios de NIOSH SHIFT (500-2000) con NIOSH SHIFT (3000-6000) como un único índice podremos identificar mayor cantidad de trabajadores con cambio de umbral audiométrico, pues nuestro análisis abarcaría todas las frecuencias semejantes a NIOSH (500-6000) ya que ambos comparten el criterio 10dB y analizan todas las frecuencias.

Para el caso del año 4 y año 5 de estudio consideramos que por ser una muestra muy pequeña no nos permite analizar, será importante confirmar este resultado con una mayor muestra; la cual consideramos como una de las limitantes de nuestro estudio. Por otra parte, esta realidad se dio en altura geográfica y no sabemos si esto pudo relacionarse en los resultados, sería interesante hacer un estudio para su análisis, así mismo, a pesar de considerar el número de audiometrías faltantes

no iba a generar un cambio estadístico significativo, consideramos ideal haber contado con las 6 audiometrias en todos los trabajadores.

Recomendaríamos la identificación de indicadores específicos para cada realidad que deberían ser actualizados cada cierto tiempo que permitan la detección de individuos en riesgo. A pesar de lo mencionado, los resultados sugieren que los indicadores NIOSH permiten una mejor detección de estos individuos en riesgo en comparación al indicador OSHA por lo que se debería dar una preferencia a la selección de los indicadores NIOSH para la identificación del indicador específico por cada realidad.

Agradecimientos

Estamos agradecidos con la Universidad Científica del Sur por su iniciativa en promover la investigación y dotar asesores que aportaron en nuestras revisiones previas este artículo.

Bibliografía

1. Ministerio de Salud P. Protocolos De Exámenes Médicos Ocupacionales Y Guías De Diagnóstico De Los Exámenes Médicos Obligatorios Por Actividad. 2011;53. Available from: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/PROTOCOLOS-DE-EXAMENES-MEDICOS-OCUPACIONALES.pdf
- 2.- Botelho C, Paz A, Goncalves A, Frota S. Comparative study of audiometric tests on metallurgical workers exposed to noise only as well as noise associated to the handling of chemical products. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2009;75(1):51–57.
- 3.- Kim K. Occupational hearing loss in Korea. *Journal of Korean Medical Science*. 2010;25:S62–S69.
- 4.- Rybak L. Hearing: The effects of chemicals. *Otolaryngol – Head Neck Surg*. 1992;106(6):677–86.
5. Masterson EA, Tak S, Themann CL, Wall DK, Groenewold MR, Deddens JA, et al. Prevalence of hearing loss in the United States by industry. *Am J Ind Med*. 2013;56(6):670–81.
6. Ugalde ACL, Dolci GEF, Magaña RC, Gonzalez A M, Robles M, Hipoacusia por ruido: Un problema de salud y de conciencia pública. *Rev Fac Med (UNAM)*. 2000;43(2):41–2.
- 7.- Bogardus S, Yueh B, Shekelle P. Detección y manejo de la pérdida auditiva en atención primaria: aplicaciones clínicas. *Revista de la Asociación Médica Americana*. 2003; 289 (15): 1986–1990.
- 8.- Rubak T, Kock S, Koefoed-Nielsen B, Bonde J, Kolstad H. El riesgo de pérdida auditiva inducida por el ruido en la fuerza laboral danesa. *Ruido y salud*. 2006; 8 (31): 80–87.
9. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Perú. Boletín estadístico:

- Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales [Internet]. [cited 2019 Jun 8]. Available from: <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/>
10. Funegra GP, Ramos VM , Ubilluz UO , Brazzan CJ . Guías de Evaluación Médico Ocupacional. Perú; 2008.
 11. Glaser RH. Preventing occupational hearing loss-a practical guide. *Ear Hear.* 1997;18(4):352–3.
 12. McReynolds MC. Noise-induced hearing loss. *Air Med J.* 2005;24(2):73–8.
 - 13.- National Institute for Occupational Safety and Health. Criteria for a recommended standard: Occupational noise exposure: Revised criteria 1998. Government Printing Office; Cincinnati, OH: 1998. (DHHS [NIOSH] Publication No. 98-126).
 14. Daniell WE, Stover BD, Takaro TK. Comparison of criteria for significant threshold shift in workplace hearing conservation programs. *J Occup Environ Med.* 2003;45(3):295–304.
 - 15.- Royster J. Evaluation of different criteria for significant threshold shift in occupational hearing conservation programs. Environmental Noise Consultants, Inc.; Raleigh, NC: 1992. (NTIS No. PB93-159143)
 - 16.- National Institute for Occupational Safety and Health . Criteria for a Recommended Standard: Occupational exposure to noise. Government Printing Office; Cincinnati, OH: 1972. (DHEW [NIOSH] Publication No. HSM 73-11001)
 17. Palou EG. NTP 287: Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico Diagnóstico de la hipoacusia por ruido. *Inst Nac Segur e Hig en el Trab.* 2011
 18. Hetu R, Quoc H, Duguay P. The likelihood of detecting a significant hearing threshold shift among noise-exposed workers subjected to annual audiometric testing. *Annals of Occupational Hygiene.* 1990;34(4):361–370.
 19. Occupational noise exposure. 2008 29 C.F.R. pt. 1910.95.
 20. The National Institute for Occupational Safety and Health. Occupational Noise Exposure" Criteria for a Recommended Standard. 2008;98–126.
 21. Masterson EA, Sweeney MH, Deddens JA, Themann CL, Wall DK. Prevalence of workers

- with shifts in hearing by industry: A comparison of OSHA and NIOSH hearing shift criteria. *J Occup Environ Med.* 2014;56(4):446–55.
22. Rosenstock L. Criteria for a recommended standard: Occupational noise exposure. National Institute for Occupational Safety and Health. 1998.
 23. Lane CL, Dobie RA, Crawford DR, Morgan MS. Standard threshold shift criteria. An investigation of the most reliable indicator of noise-induced hearing loss. *J Occup Med.* 1985;27(1):34–42.
 24. William James Murphy//John Franks. NIOSH Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure, Revised Criteria 1998. *J Acoust Soc Am.* 2002;111(5):2397–2397.
 25. Dobie RA ,Robert A. Definiciones de cambio del umbral audiométrico: simulaciones y sugerencias .Centro Nacional de Información Biotecnológica febrero de 2005-Volumen 26-Número1-p62-77.
 26. Mirza R, Raúl DO, Kirchner DB, Dobie RA, Crawford J, ACOEM Task Force on Occupational Hearing loss.Ocupational Noiseinduced Heraing Loss,*J Occup Environ Med.* 2018; 60(9): e498-501.

Tablas

Tabla 1: Frecuencia de Cambios de umbral audiométricos por Áreas de trabajos

	Control de Calidad		Diurnistas		Mantenimiento		Procesos		p
	Significativo		Significativo		Significativo		Significativo		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
NIOSH 15dB Twice (500-6000Hz)	8	5%	26	17.57%	29	19.59%	85	57.43%	
NIOSH 15dB Twice (1000-4000Hz)	6	6%	15	14.56%	24	23.30%	58	56.31%	
NIOSH SHIFT (500-2000Hz)	7	5%	27	17.65%	36	23.53%	83	54.25%	
NIOSH SHIFT (3000-6000Hz)	7	6%	22	17.89%	25	20.33%	69	56.10%	
OSHAS Twice	4	6%	12	17.91%	14	20.90%	37	55.22%	1,000

Tabla 2: Cambio de Umbral auditivo durante el periodo de estudio de acuerdo a Criterios

OSHA y NIOSH

Indice	Significativo		No Significativo		Total	p
	n	%	n	%		
Año 1						
NIOSH 15dB Twice (500-6000Hz)	36	37.11%	61	62.89%	97	
NIOSH 15dB Twice (1000-4000Hz)	18	18.56%	79	81.44%	97	
NIOSH SHIFT (500-2000Hz)	41	42.27%	56	57.73%	97	
NIOSH SHIFT (3000-6000Hz)	30	30.93%	67	69.07%	97	
OSHAS Twice	7	7.22%	90	92.78%	97	<0,001
Año 2						
NIOSH 15dB Twice (500-6000Hz)	35	36.08%	62	63.92%	97	
NIOSH 15dB Twice (1000-4000Hz)	22	22.68%	75	77.32%	97	
NIOSH SHIFT (500-2000Hz)	40	41.24%	57	58.76%	97	
NIOSH SHIFT (3000-6000Hz)	27	27.84%	70	72.16%	97	0,001

OSHAS Twice	17	17.53%	80	82.47%	97	
Año 3						
NIOSH 15dB Twice (500-6000Hz)	57	64.77%	31	35.23%	88	
NIOSH 15dB Twice (1000-4000Hz)	52	59.09%	36	40.91%	88	
NIOSH SHIFT (500-2000Hz)	58	65.91%	30	34.09%	88	
NIOSH SHIFT (3000-6000Hz)	51	57.95%	37	42.05%	88	
OSHAS Twice	42	47.73%	46	52.27%	88	0,111
Año 4						
NIOSH 15dB Twice (500-6000Hz)	8	9.52%	76	90.48%	84	
NIOSH 15dB Twice (1000-4000Hz)	7	8.33%	77	91.67%	84	
NIOSH SHIFT (500-2000Hz)	4	4.76%	80	95.24%	84	
NIOSH SHIFT (3000-6000Hz)	6	7.14%	78	92.86%	84	
OSHAS Twice	0	0.00%	84	100.00%	84	0,028
Año 5						
NIOSH 15dB Twice (500-6000Hz)	12	19.67%	49	80.33%	61	
NIOSH 15dB Twice (1000-4000Hz)	4	6.56%	57	93.44%	61	
NIOSH SHIFT (500-2000Hz)	10	16.39%	51	83.61%	61	
NIOSH SHIFT (3000-6000Hz)	9	14.75%	52	85.25%	61	
OSHAS Twice	1	1.64%	60	98.36%	61	0,005

Anexos:

Re: Solicitud Publicación Revista - Cambios Del Umbral En Audiometrías Según Criterios OSHA Y NIOSH en Trabajadores Expuestos A Ruido

From: Jorge Osada <jorge.osada@gmail.com>

Sent: Tuesday, January 14, 2020 6:02:03 PM

To: jackyriviera2009@hotmail.com <jackyriviera2009@hotmail.com>

Subject: Fwd: Solicitud Publicación Revista - Cambios Del Umbral En Audiometrías Según Criterios OSHA Y NIOSH en Trabajadores Expuestos A Ruido

----- Forwarded message -----

De: **Jorge Osada** <jorge.osada@gmail.com>

Date: lun., 16 dic. 2019 4:58 p. m.

Subject: Fwd: Solicitud Publicación Revista - Cambios Del Umbral En Audiometrías Según Criterios OSHA Y NIOSH en Trabajadores Expuestos A Ruido

To: <papernet@papernet.es>

Estimados Sres.

La presente es para presentar un artículo científico del cual formo parte como autor a su revista (Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo) para ser considerado a publicación.

Atte,

Jorge Osada



Lima, 28 de Mayo de 2019

Aprobación de proyecto de investigación

*Universidad Científica del Sur
Facultad de Ciencias de la Salud
Carrera de Medicina Humana*

Por medio del presente documento, la Carrera de Medicina Humana da por **APROBADO** el proyecto de investigación titulado: “CAMBIOS DEL UMBRAL EN AUDIOMETRÍAS SEGÚN CRITERIOS OSHA y NIOSH EN TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE 2013 AL 2018”, realizado por **JAQUELINE ROXANA RIVERA LA ROSA y JULIO CESAR GAMARRA CARPIO**. Dicha aprobación resulta de la evaluación de un comité independiente conformado por docentes o investigadores de la Carrera de Medicina Humana.

Atentamente,



Dr. Fernando Runzer Colmenares
Coordinador de Investigación
Universidad Científica del Sur
Facultad de Ciencias de la Salud
Carrera de Medicina Humana

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



CONSTANCIA N° 119 -CIEI-CIENTÍFICA-2019

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) da constancia que el proyecto de investigación, cuyos datos se registran a continuación, ha sido **aprobado** por el CIEI-CIENTÍFICA.

Código de registro: **211-2019-POS15**
 Título: **Cambios del umbral en audiometrías según criterio OSHA y NIOSH en trabajadores expuestos a ruido en una empresa industrial de 2013 al 2018**
 Investigador(a): **Julio Cesar Gamarra Carpio
 Jaqueline Roxana Rivera La Rosa**

La aprobación del proyecto de investigación implica que el documento presentado a evaluación cumple con los lineamientos de Universidad en materia de investigación y ética, los cuales se sustentan en la normativa internacional vigente. No obstante, pedimos que obtenga el permiso de la institución en la cual se realizará el estudio o proveerá los datos; hasta no conseguir esta autorización no puede iniciar la investigación.

En tal sentido, esta aprobación carecerá de valor si es que el proyecto de investigación arriba indicado es modificado de cualquier forma. Toda enmienda, añadido, eliminación o eventualidad (eventos adversos, etc.) posterior a la fecha de aprobación debe ser reportado al CIEI-CIENTÍFICA.

La vigencia de la aprobación de este documento es de dieciocho (18) meses (**hasta el 06 de diciembre del 2020**), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto. Cualquier trámite para su renovación deberá ser enviado antes del término de la vigencia de este documento, debiendo suspenderse todo desarrollo hasta que la renovación sea aprobada.

Villa El Salvador, 07 de junio de 2019




Méd. Fernando M. Runzer Colmenares
 Presidente
 Comité Institucional de Ética en Investigación



RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA No. 084 - DACMH-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2020

Lima, 13 de febrero del 2020

VISTO:

El informe de revisión independiente académica y la aprobación de un Comité de Ética del proyecto de tesis titulado: **“CAMBIOS DEL UMBRAL EN AUDIOMETRÍAS SEGÚN CRITERIOS OSHA Y NIOSH EN TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE 2013 AL 2018”**.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y el reglamento y Procedimientos de trabajos de Investigación para obtener el **Grado de Maestro en Medicina Ocupacional y del Medio Ambiente**.


Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de la Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1° **Aprobar**, en vías de regularización e inscribir el proyecto de tesis titulado: **“CAMBIOS DEL UMBRAL EN AUDIOMETRÍAS SEGÚN CRITERIOS OSHA Y NIOSH EN TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE 2013 AL 2018”**, presentado por los alumnos **JAQUELINE ROXANA RIVERA LA ROSA** y **JULIO CESAR GAMARRA CARPIO**, con N° de registro: **211-2019-POS15**.

ART. 2° **Nombrar** al docente **Mg. Jorge Enrique Osada Liy**, como asesor para el desarrollo de la tesis en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese.


MC. VICTOR VALLEJO SANDOVAL
 Director Académico (e)
 Carrera de Medicina Humana



c.c. Archivo

T // (51) 610 6400
 opción 2
www.cientifica.edu.pe

Campus
 Panamericana Sur
 km 19 - Lima 42

Lima 20 Abril 2019

Solicitud de autorización

De: Jaqueline Rivera La Rosa

Medico Ocupacional

Medico Supervisor Salus Laboris

Para: Ing. Jesus Sullca Retamozo

CC: Ing. Victor Aroste Amao

Estimados Señores, comentarles que como requisito legal publicado en el Diario el Peruano a través de la **Resolución Ministerial N° 763-2017 MINS**A, los médicos con Maestría culminada como es mi caso requieren tener el grado de MAGISTER O DOCTOR a fin de que el Colegio Médico del Perú pueda registrarme como especialista.

Para esto, vengo realizando un curso con la **Universidad Científica del Sur**, de donde soy egresada de Maestría y en la cual en 03 meses puedo hacer factible una investigación, sin embargo la data que pueda ser usada de manera confidencial, debe tener el visto bueno de la empresa.

Por lo que solicito de manera especial el apoyo en el uso de las audiometrías realizadas desde los años 2013 hasta 2019, época en la que me vengo desempeñando como supervisora del servicio.

Tener en cuenta que solo se nombrara a la empresa como: Empresa Industrial ubicada en Cusco, no contendrá el nombre de ningún colaborador ni dato que lo vincule.

Ante lo expuesto, pido por favor su conformidad

Atentamente



Dra. Jaqueline Rivera La Rosa

CMP: 53715

Se acepta la Solicitud.

INDUSTRIAS CACHIMAYO S.A.

Ing. Victor Aroste Amao
 Jefe de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente