



FACULTAD DE POSGRADOS

Maestría en Ciencias en Seguridad y Salud Ocupacional

**“Ruido laboral, síndrome metabólico y su asociación con el perfil auditivo
en trabajadores administrativos y operativos del Bloque 18 de Ep
Petroecuador, La Joya de los Sachas 2024”**

Profesor

MSc. Gladys Martínez Santiago

Autor (es)

Salomé Abigail Gutiérrez Vásquez

Carlos Julio Tulcanaza Huertas

Tutor

MSc. Gladys Martínez Santiago

2024

1. RESUMEN

Introducción. La industria petrolera es altamente mecanizada y expone a los trabajadores a niveles de ruido que afectan la audición. **Objetivo.** Conocer el perfil auditivo de trabajadores operativos y administrativos expuestos a ruido laboral durante 5 años con síndrome metabólico del Bloque 18 de Ep Petroecuador en La Joya de los Sachas en el año 2024. **Metodología.** Estudio observacional, transversal, cuantitativo y analítico, de información contenida en historias clínicas y audiometrías, análisis estadístico mediante software Epi Info™ versión 7.2. **Resultados.** La muestra se conformó por 136 expedientes de trabajadores administrativos (34,6%) y operativos (65,4%); se observó una prevalencia de síndrome metabólico 9.6%, grados de hipoacusia en oído derecho e izquierdo: leve 11.0% y 15.4% y moderada 2,21% y 1.47% respectivamente. No se encontraron diferencias significativas en los grados de pérdida auditiva con el tipo de trabajador, únicamente se observó asociación con la edad (OR: 1,98; IC95% 1,098-3,586). Al comparar el estudio pre-ocupacional con el ocupacional a 5 años de exposición, existió mayor pérdida auditiva en frecuencias altas, para el oído derecho en 4kHz: -1,80 dB; oído izquierdo en 1kHz: -2.02dB. **Conclusiones.** No existe asociación de la pérdida auditiva con el ruido laboral y el síndrome metabólico en la población estudiada. Se recomienda continuar con las medidas de prevención de riesgos y vigilancia a la salud y evaluar a la población periódicamente.

Palabras clave: Ruido laboral, perfil auditivo, hipoacusia, síndrome metabólico.

2. ABSTRACT

Background. The oil industry is highly mechanized and exposes workers to noise levels that affect hearing. **Objective.** To know the hearing profile of operational and administrative workers exposed to occupational noise for 5 years with metabolic syndrome from Block 18 of Ep Petroecuador in La Joya de los Sachas in the year 2024. **Methods.** Observational, cross-sectional, quantitative and analytical study of information contained in medical records and audiometry, statistical analysis using Epi Info™ software version 7.2. **Results.** The sample was made up of 136 files of administrative workers (34.6%) and operational workers (65.4%); A prevalence of metabolic syndrome was observed 9.6%, degrees of hearing loss in the right and left ear: mild 11.0% and 15.4% and moderate 2.21% and 1.47% respectively. No significant differences were found in the degrees of hearing loss with the type of worker, only an association was observed with age (OR: 1.98; 95% CI 1.098-3.586). When comparing the pre-occupational study with the occupational study after 5 years of exposure, there was greater hearing loss in high frequencies, for the right ear at 4kHz: -1.80 dB; left ear at 1kHz: -2.02dB. **Conclusions.** There is no association of hearing loss with occupational noise and metabolic syndrome in the population studied. It is recommended to continue with risk prevention and health surveillance measures and evaluate the population periodically.

Key words: Job Noise, Hearing Profile, Hypoacusia, Metabolic Syndrome.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CONTENIDO

1.	RESUMEN	3
2.	ABSTRACT	4
3.	INTRODUCCIÓN	9
4.	JUSTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	21
5.	RESULTADOS	25
6.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN ...	34
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
8.	Referencias	39
9.	ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis descriptivo de datos sociodemográficos, metabólicos y grados de audición en trabajadores del bloque 18 de EP Petroecuador, Joya de los Sachas, 2024.....	27
Tabla 2. Promedio auditivo y desviación estándar de frecuencias del audiograma por oído del personal del bloque 18 de EP Petroecuador. Joya de los Sachas, 2024.....	30
Tabla 3. Grados de audición ocupacional y variables socio-laborales y metabólicas del personal del bloque 18 de EP Petroecuador, Joya de los Sachas, 2024.....	31
Tabla 4. Regresión logística cruda de los grados de audición ocupacional del personal del bloque 18 de EP Petroecuador, Joya de los Sachas, 2024.....	33

3. INTRODUCCIÓN

3.1 Identificación del objeto de estudio

El ruido es considerado un peligroso agente contaminante y riesgo ocupacional desde la antigüedad, es medido por decibelios ponderados A (dBA), medida que permite describir la cantidad de potencia sonora presente, siendo riesgoso cuando el trabajador está expuesto a los 85 dBA o más. (NIOSH, Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2023)

La patología laboral más común es la pérdida auditiva provocada por ambiente de ruido, la misma que ocasiona efectos como la dificultad de comunicación, deterioro cognitivo, además de otros síntomas como tinitus y enfermedades cardíacas, la hipoacusia ocupacional es degenerativa y casi siempre prevenible. (NIOSH, Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), 2023)

La audiometría es una prueba audiológica de primera elección al momento de valorar la audición, debido a que establece los umbrales auditivos mínimos audibles; para el desarrollo del procedimiento se utiliza un audiómetro electrónico, el mismo que emite frecuencias a diferentes intensidades perceptibles al oído humano. (Oyarzún, et al., 2023)

Se define como síndrome metabólico a un trastorno clínico generalizado que se caracteriza por presentar un alto nivel de obesidad en el abdomen, elevada presión arterial, dislipidemia y resistencia insulínica, es considerado como el conjunto de comorbilidades de mayor riesgo para la presencia de diabetes mellitus y enfermedad cardiovascular. (Carvajal, 2017)

Al realizar una revisión de la literatura se ha encontrado una relación entre la hipoacusia y el síndrome metabólico, la hiperlipidemia altera la morfología y función de la cóclea, el síndrome metabólico aumenta el padecimiento de eventos

cardiovasculares y progresión a diabetes mellitus. La fisiopatología entre el síndrome metabólico y pérdida de la audición no se conocen bien. (Aghazadeh-Attari J, 2017)

El objetivo planteado para esta investigación fue conocer si existe asociación entre el perfil auditivo de los trabajadores operativos expuestos a ruido laboral durante 5 años y que tienen síndrome metabólico en comparación con los trabajadores administrativos del Bloque 18 de Ep Petroecuador, ya que la exposición laboral no es la misma, se realizó una evaluación por área de trabajo y el nivel de ruido de cada área.

Se trató de tipo un estudio observacional – retrospectivo, en el cual se evaluó al personal administrativo y operativo que laboran 11 horas diarias de 6 a 18 horas con una hora de almuerzo durante 14 días ininterrumpidos, en la Empresa Pública de Petroecuador en Ecuador en la provincia de Orellana precisamente en la Joya de los Sachas, del Bloque 18.

Partiendo de esta premisa, se plantea la necesidad de identificar a los trabajadores según su edad, sexo, área de trabajo, niveles de ruido ambiente a los que están expuestos, audiometrías pre-ocupacionales y ocupacionales tanto de oído derecho e izquierdo, gracias a estos parámetros se clasifica a cada trabajador por audición normal o cuando existe alguna alteración se define el grado de hipoacusia la cual puede ser leve, moderada, y severa, finalmente el estudio se fundamentó en los exámenes de laboratorio (glucosa, triglicéridos) su índice de masa corporal (IMC), se evaluó si presentó obesidad y se tomó en cuenta los antecedentes relevantes como diabetes mellitus, hipertensión arterial, etc., por último se determinó si presentó síndrome metabólico y su relación con el perfil auditivo.

3.2 Planteamiento del problema

Cifras recientes demuestran que entre los factores de riesgo más comunes para desembocar en enfermedades profesionales se cuentan los riesgos de lesiones en el trabajo, riesgos ergonómicos, la exposición a micropartículas, la presencia de gases o humo y el exceso de ruido ambiental. La Organización Internacional del trabajo, (OIT, 2019) señala que el Ecuador presenta un 0,2% de trabajadores expuestos a ruido y/o vibraciones (Masaquiza, 2021)

El registro de enfermedades profesionales en general dentro del Ecuador es muy pobre, y mucho más en cuanto a trastornos auditivos en trabajadores, lo que hace difícil tomar conciencia sobre la salud auditiva laboral, hay que tomar en consideración que el ruido dentro del ambiente de trabajo es un riesgo que debe ser estudiado con el fin de que las industrias adopten medidas responsables y preventivas que disminuyan la probabilidad de que se den estos problemas en los trabajadores, pues en la actualidad se realizan únicamente estudios de niveles de presión sonora, los mismos que están contemplados en la legislación vigente en el país. (Salto, 2017)

En el Bloque 18 de Ep Petroecuador, ubicado en La Joya de los Sachas, se ha mirado una exposición constante de los trabajadores, tanto administrativos como operativos, a niveles de ruido durante su jornada laboral. Esta exposición prolongada al ruido laboral plantea preocupaciones sobre su impacto en la salud auditiva de los trabajadores. Además, se ha observado cierta prevalencia creciente de síndrome metabólico en los trabajadores de este entorno, lo que sugiere un posible vínculo entre la exposición al ruido laboral y la salud metabólica de los trabajadores.

Por lo tanto, el planteamiento del problema se centra en la necesidad de investigar la posible relación entre la exposición al ruido ambiental, el síndrome metabólico y el perfil auditivo de los trabajadores administrativos y operativos del Bloque 18 de Ep Petroecuador en La Joya de los Sachas.

3.3 Pregunta de investigación

¿Qué asociación existe entre el perfil auditivo con la exposición a ruido laboral durante 5 años y la presencia de síndrome metabólico, en trabajadores administrativos y operativos del Bloque 18 de Ep Petroecuador?

3.4. Objetivos

3.4.1 Objetivo general

Conocer la asociación entre el perfil auditivo de trabajadores operativos expuestos a ruido laboral durante 5 años que tienen síndrome metabólico **versus** trabajadores administrativos, del Bloque 18 de Ep Petroecuador en La Joya de los Sachas en el año 2024.

3.4.2 Objetivos específicos

- Analizar el historial médico para integrar el diagnóstico de síndrome metabólico, en personal operativo y administrativo del Bloque 18 de Ep Petroecuador en La Joya de los Sachas en el año 2024.
- Analizar los estudios audiométricos y categorizar el grado de audición pre y ocupacional del personal operativo y administrativo del Bloque 18 de Ep Petroecuador en La Joya de los Sachas en el año 2024.

- Obtener el mapa del nivel de ruido ambiental para categorizar los niveles de exposición, en personal operativo y administrativo del Bloque 18 de Ep Petroecuador en La Joya de los Sachas en el año 2024.

3.5 Revisión de literatura

3.5.1 Definiciones:

- **Ruido:** Se considera como uno de los contaminantes físicos más comunes en el medio laboral, consiste en vibraciones transmitidas por el aire mediante la presión atmosférica y recogidas por los mecanismos auditivos en forma de frecuencia. (Martinez, 2021)
- **Nivel de Ruido:** Es la intensidad de ruido alcanzado por una persona en un momento determinado.
- **Grado del Nivel de ruido:** La unidad de medida son los decibeles (dB).
- **Audiometría:** Es un examen audiológico que verifica los umbrales auditivos con el fin de compararlos con el estándar y valorar la audición. (Oyarzún, et al., 2023)
- **Valores audiométricos preocupaciones y ocupacionales:** Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz, 8000Hz en oído derecho e izquierdo del examen pre-ocupacional y ocupacional, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa y 5 años posteriores.
- **Umbral auditivo pre-ocupacional y ocupacional:** Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia en el oído derecho e izquierdo, estudio realizado en el momento del control pre-

ocupacional y ocupacional de la empresa, estudio realizado al ingreso y 5 años posteriores de laborar en la empresa.

- **Promedio de agudos:** Es el promedio de las frecuencias de 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz, 8000Hz del oído derecho e izquierdo en el examen pre-ocupacional y ocupacional 5 años posteriores.
- **Promedio Graves:** Es la suma de las frecuencias de 125Hz, 250Hz, 500Hz del oído derecho e izquierdo en el examen pre-ocupacional y ocupacional 5 años posteriores.
- **Promedio OMS:** Es el promedio de las frecuencias de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz, del oído derecho e izquierdo en el examen pre-ocupacional y ocupacional 5 años posteriores.
- **Grados de hipoacusia:** Los grados de hipoacusia según la Organización Mundial de la Salud define la pérdida de audición en distintos niveles de severidad. Se clasifica para cada trabajador según los parámetros de la audiometría los cuales son: (WHO, 2024)
 - Audición normal – menor a 20 dB
 - Hipoacusia leve – 21 - 40 dB
 - Hipoacusia moderada – 41 - 70 dB
 - Hipoacusia severa – 71 - 90 dB
 - Hipoacusia profunda – mayo a 91 dB

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) considera pérdida auditiva cuando existe un desvío del umbral auditivo normal (umbral auditivo de 20 dB en al menos uno de los oídos). El 5% de la población alrededor del mundo se ve afectada por esta pérdida auditiva. (WHO, 2024)

Entre las principales causas relacionadas con la pérdida auditiva se cuentan factores genéticos, el envejecimiento, el consumo de fármacos, ciertas sustancias ototóxica, etc., sin embargo, el principal factor es el ruido. La exposición tanto al ruido intermitente como el continuo pueden causar gradualmente daños auditivos e incluso provocar sordera en las personas expuestas. (Pardo, et al., 2022)

El ruido no sólo provoca cambios en el sistema auditivo, sino que también afecta los centros bulbares, vegetativos y corticales. Este se considera uno de los factores que conducen al cansancio físico y mental, que suele traducirse en mayor ausentismo e inestabilidad del personal. Además, puede impedir, interrumpir y distraer la comunicación hablada, perjudicar el rendimiento y la eficacia y provocar diversos trastornos de salud no relacionados con la discapacidad auditiva. (Hernández y González, 2022)

La exposición a corto plazo a un ruido excesivo superior a 85 dB(A) produce inicialmente un cambio temporal en el umbral auditivo conocido (DTU), debido a un período de fatiga auditiva que desaparece tras unos minutos u horas de descanso. Al aumentar el tiempo de exposición o cuando se suman ambos factores, la diferencia de umbral auditivo aumenta y el nivel de hipoacusia es irreversible. (Hernández y González, 2022)

En la actualidad, se cuenta con mayor nivel de conocimiento sobre las consecuencias nocivas de exposición a ruido en relación al tiempo de exposición, de acuerdo a lo señalado en la revisión de Zhou et al. realizada en China, la misma que demuestra la relación directa entre el nivel y duración de la exposición al ruido y el grado de hipoacusia de los trabajadores, además de la correlación de factores

individuales, entre estos se encuentra el género y edad; y las medidas preventivas necesarias para evitarlo. (Sam, 2022)

Según la NIOSH “la pérdida de audición es una de las patologías laborales más comunes a nivel mundial, considerado como uno de los 21 temas de investigación prioritarios para este siglo provocando grandes daños en la calidad de vida de los trabajadores”. Cada día, un gran número de trabajadores se encuentran arriesgados a niveles de ruido laboral elevados; a menos que consideren medidas de preventivas, ya que, esta exposición puede causar hipoacusia permanente. (Vásquez, 2019)

En el Ecuador existe un grupo significativo de trabajadores que se suman a las filas de la población productiva en empresas manufactureras y petroleras, por lo que se encuentran permanentemente expuestos al ruido industrial, esta exposición genera posibles problemas auditivos que afectan su salud, en las empresas mencionadas el ruido se presenta como el factor de riesgo cotidiano de cada trabajador, a lo que se suma la falta de controles correctos, siendo las caídas o la pérdida de audición una de las tantas consecuencias, las diferentes industrias se transforman en una enorme fuente de ruido, lo que repercute negativamente en la salud laboral de cada uno de los trabajadores que forman parte de estos procesos de forma rutinaria. (Tejena, 2022)

La exposición a niveles altos de ruido es un factor de riesgo presente en el proceso de generación eléctrica debido a que la planta de generación consta de equipos que emiten niveles de presión sonora iguales o mayores a 80 decibeles, entre los equipos de generación eléctrica hay 4 generadores y 2 calderas.

Los operadores de planta y cuarto de control se exponen a niveles altos de ruido en períodos prolongados y frecuentes, lo que puede ocasionar la pérdida de audición categorizada como hipoacusia leve, moderada y severa; por lo tanto, es indispensable estimar el nivel de exposición a ruido de los trabajadores, con la utilización de un dosímetro y aplicando métodos como el NTE INEN-ISO 9612 y la norma oficial mexicana NOM-011-STPS-2001, sin embargo, la empresa pública Petroecuador no dispone de dosímetros calibrados, por lo tanto de manera anual realiza audiometría a los empleados expuestos a ruido ambiental mayores a 85 dBa. (García, 2022)

Dentro de la evaluación clínica de los trabajadores que estén expuestos a ruidos de cualquier fuente durante su trabajo debe constar el control auditivo pre ocupacional, el procedimiento se basa en la historia clínica completa, incluyendo antecedentes laborales y actividades previas y actuales, además de los antecedentes personales y familiares, el procedimiento continúa con una cuidadosa otoscopia misma que descarta la presencia de obstrucciones en el oído externo y la situación actual del tímpano, cualquier signo o síntoma que llame la atención a este nivel o en la membrana timpánica debe ser remitida al médico especialista (otorrinolaringólogo), además el médico ocupacional es el encargado de realizar la audiometría en el primer control de ingreso y posteriormente de forma anual.

La característica diagnóstica más importante de la hipoacusia producto de la exposición a niveles elevados de ruido ambiente es un cambio en el umbral auditivo, que puede verificarse objetivamente mediante una prueba audiométrica. Sin embargo, cualquier oído expuesto a un sonido de suficiente intensidad se cansará y el umbral aumentará y se restablecerá en un plazo de 12 a 16 horas.

(Umbral temporal perdido). Los cambios después del período de no exposición se consideran permanentes. Una vez que este tipo de pérdida auditiva ha comenzado, tiene un patrón de audición bastante típico, donde el cambio inicial suele ocurrir a los 4000 Hz, pero no es infrecuente un pico entre 3000 y 6000 Hz.

Los factores de riesgo considerados en el síndrome metabólico son la obesidad abdominal, la resistencia a la insulina, la hipertensión y la dislipidemia. La predisposición hereditaria más un deficiente modo de vida y otros factores externos, han provocado un incremento en su incidencia, especialmente por el incremento de sobrepeso y obesidad en la población. (Castro, et al., 2023)

Se ha establecido una estrecha relación entre el Síndrome Metabólico, enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus. Para que exista esta relación, se deben cumplir al menos tres de los siguientes requisitos:

- 1) Niveles de triglicéridos ≥ 150 mg/dl
- 2) Niveles de glucosa ≥ 100 mg/dl
- 3) Circunferencia abdominal ≥ 88 cm para las mujeres y ≥ 102 cm en hombres.
- 4) Presión arterial sistólica ≥ 130 mm/Hg y/o presión arterial diastólica ≥ 85 mm/Hg,
- 5) Niveles de HDL < 40 mg/dl en hombres y < 50 mg/dl en mujeres,

Las mediciones antropométricas permiten la detección temprana de la patología, lo que permite un diagnóstico temprano de la patología, comenzando con exámenes de laboratorio adicionales, para evitar efectos a largo plazo. Existen dos formas de tratar esta enfermedad, una de ellas es cambiando el estilo de vida de las personas, y la segunda suministrando medicamentos a base de químicos. (Castro, et al., 2023)

De igual forma se debe tomar en cuenta que las personas diagnosticadas de diabetes mellitus, en su etapa crónica presentan alteraciones microvasculares, neurológicas y metabólicas. Las complicaciones de la diabetes mellitus con alteraciones auditivas incluyen alteración de pequeños vasos, disminución de sensibilidad y la hiperviscosidad sanguínea. La microangiopatía y neuropatía primaria se relacionan con afecciones auditivas a largo plazo y en pacientes con Diabetes Mellitus produce daño auditivo bilateral con pérdida crónica de las frecuencias agudas.

Existen investigaciones que consideran que la diabetes puede estar relacionada con la pérdida repentina de la audición en las frecuencias agudas y graves, la fisiopatología de estos criterios se basa en el aumento de la viscosidad de la sangre, circulación coclear, dado que se compone de lechos vasculares terminales de estrecho calibre y longitud pronunciada en los que la viscosidad de la sangre aumentada podría afectar al flujo normal. (Herrera, et al., 2017)

Según OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional) propuso un programa preventivo para proteger a los obreros de una pérdida auditiva por la exposición significativa al ruido, con el objetivo principal de conservar la audición evitando la pérdida auditiva en primer lugar. La protección auditiva de los trabajadores exige un plan seguro y permanente el cual nos permita identificar los niveles elevados de ruido, para tomar acciones frente a la reducción de ruido y eduque a los empleados, evaluándolo con regularidad. La implementación de los elementos mencionados en un plan de seguridad industrial para la prevención de patologías laborales en especial la pérdida de audición en los trabajadores, demuestran eficiencia productiva y menor padecimiento auditivo. (Ocupacionales, 2019)

La medida de los umbrales de ruido se mide realizando un promedio de tomas del ambiente al que están expuestos durante la jornada laboral. OSHA indica que un nivel de ruido mayor o igual a 85 decibeles en un turno de 8 horas diarias, precisa que la empresa se preocupe por proteger la audición. Si el ruido sobrepasa el valor promedio de 90 decibeles en una jornada laboral de 8 horas, se considera que alcanza el límite de exposición permisible, esto significa que dentro de este nivel puede provocar daño auditivo, en este caso los empleadores deben proteger a los empleados. (Ocupacionales, 2019)

Las generaciones de empleados expuestos a ambientes ruidosos de las industrias norteamericanas anteriores a la implementación de OSHA no pudieron proteger su audición, por tanto, muchos de ellos tuvieron problemas auditivos que les limitó gozar de las aventuras familiares en los últimos años y lucharon por oír los sonidos que se presentaron a su alrededor. Actualmente, se tiene la oportunidad de no imponer la misma carga a los trabajadores. La protección auditiva en los trabajadores se considera como un valor empresarial tanto en los empleados, clientes, empresa y comunidad. Para cuidar a los trabajadores de daños irreversibles en la audición, se debe establecer un plan de prevención y cuidado auditivo, ya que se considera que la hipoacusia laboral es totalmente prevenible. (Ocupacionales, 2019)

4. JUSTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

4.1 Diseño y población del estudio

Se realizó un estudio epidemiológico de tipo observacional – retrospectivo en el cual no existe un grupo de comparación, nos basamos en las historias clínicas y resultados de audiometrías de los trabajadores expuestos a ruido laboral en un lapso de 5 años a partir de su incorporación a la empresa pública Petroecuador, con el propósito de investigar la diferencia de exposición de los trabajadores administrativos y operativos y su relación con el síndrome metabólico.

4.2 Lugar de la investigación y caracterización de la zona de trabajo

Estudio realizado en trabajadores en la empresa Pública Petroecuador en la provincia de Orellana en el bloque 18 Palo Azul, la misma que consta de:

- 5 plataformas de producción
- Una planta de procesos
- Una planta de generación eléctrica

Los trabajadores laboran 11 horas al día en horario de 6:00 a 18:00 horas con una hora de almuerzo, 14 días seguidos de trabajo y 14 días de descanso.

4.3 Periodo de la investigación

El estudio se realizó durante el periodo noviembre 2023 a febrero 2024.

4.3 Población de estudio

En este estudio se revisaron expedientes médicos laborales de los empleados de Petroecuador de áreas administrativa y operativas en el bloque 18 Palo Azul.

4.4 Tamaño de la muestra

Aplicando criterios de inclusión y exclusión la muestra no probabilista según el departamento corresponde a:

- Administración 5

- Control de Químicos	3
- Gerencia de Proyectos.	4
- Mantenimiento.....	38
- Materiales	6
- Operaciones.....	41
- Planta de generación	20
- Relaciones Comunitarias	3
- Red de Oleoductos	2
- Seguridad Salud y ambiente.....	13
- Tecnología e información.....	1
TOTAL	136

Aplicando criterios de inclusión y exclusión la muestra no probabilista según el área de trabajo que se clasifica en dos grupos:

- Administrativos.....	47
- Operativos	89
- TOTAL	136

4.5 Criterios de inclusión

- Trabajadores del Bloque 18 de Petroecuador que disponga historia clínica
- Trabajadores mayores de 18 años.
- Antigüedad laboral mínima de 5 años.

4.6 Criterios de exclusión

- Existe personal que ha sido transferido de otros bloques, los mismos que no se dispone de historia clínica.
- Personal reciente que no cumpla con 5 años de laborar dentro de la empresa.

4.7 Técnicas, instrumentos y estandarización

Se hizo un reconocimiento del historial médico de los trabajadores tanto pre-ocupacionales y ocupacionales, considerando que es un documento médico- legal se envió la respectiva solicitud para acceder a las mismas, se tomó en cuenta la edad del paciente, antecedentes personales, familiares, quirúrgicos, medidas antropométricas (talla, peso, IMC, tensión arterial), revisión de exámenes de laboratorio, con mayor predominio la química sanguínea (glucosa), perfil lipídico (colesterol, triglicéridos), gracias a los antecedentes, exámenes de laboratorio, IMC, y diagnóstico previo del médico ocupacional de la empresa se identificaron los pacientes que presentan un síndrome metabólico.

Finalmente, de cada trabajador se revisaron las pruebas de audiometría tanto de oído derecho, oído izquierdo pre-ocupacional y se realizó una comparación con el oído derecho y oído izquierdo ocupacional 5 años posteriores, además se tomaron en cuenta los niveles de ruido ambiental al que se encuentra expuesto cada trabajador.

El análisis estadístico se realizó con el software Epi Info TM versión 7.2.5.0, la muestra se conformó por 136 trabajadores del bloque 18 de la Empresa Pública Petroecuador. Primeramente, se realizó un análisis descriptivo de cada variable, diferenciada por tipo de trabajador, se calculó el promedio y desviación estándar de cada frecuencia del audiograma pre ocupacional y ocupacional por cada oído, posteriormente se efectuó análisis bivariado con prueba de chi-cuadrado de

Pearson de todas las variables con los grados de audición y finalmente un análisis multivariado con modelo de regresión logística cruda, y regresión ajustada con las variables de confusión.

4.8 Aspectos éticos

Durante este estudio se priorizaron los principios éticos de la investigación, como:

- Validez científica
- Respeto al trabajador
- Responsabilidad
- Estándares morales y legales
- Confidencialidad
- Ley de protección de información de historias clínicas

Se solicitó el apoyo del director Académico de la Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional, y del Médico especialista de Salud Ocupacional del Bloque 18 de Ep Petroecuador, salvaguardando el bienestar y los derechos de los participantes.

5. RESULTADOS

De los 136 expedientes revisados todos contaban con audiograma pre-ocupacional y ocupacional para cada oído, además de contar con el mapa de ruido de las instalaciones para conocer el nivel de ruido al que se encontraba expuesto cada trabajador.

Los trabajadores administrativos se consideraron grupo control, ya que no se encontraron expuestos a niveles de ruido igual o mayor a 75 dB(A) en su ambiente laboral en comparación con los operativos ($p < 0,05$). La mayor proporción de los trabajadores se encontró en edades de 31 a 50 años y predominó el sexo masculino en ambos grupos con más del 90 %. Existe mayor prevalencia de obesidad en el grupo administrativo que en el operativo sin ser estadísticamente significativo (48,9 % vs 46,07 %; $p = 0,5245$). Los datos descriptivos por grupo de trabajador se presentan en la tabla 1.

La mayor pérdida auditiva en todos los trabajadores estudiados comparando el audiograma pre ocupacional con el ocupacional, ocurrió para el oído derecho, en las frecuencias de 4 000 Hz (-1,80 dB) seguida de 8 000 Hz (-1,65 dB) y para el oído izquierdo, en las frecuencias de 8 000 Hz (-2,54 dB) seguida de 2 000 Hz (-2,06 dB). Al analizar los promedios de frecuencias agudas por grupo de trabajador no se encontraron diferencias significativas como se puede observar en las Tablas 1 y 2.

Se aplicó una regresión Logística para las variables sociodemográficas y laborales con los grados de audición ocupacional en los oídos derecho e

izquierdo, encontrando únicamente diferencias significativas en la variable edad con un valor $p < 0,05$.

Al analizar los grados de audición ocupacional y las variables socio-demográficas y metabólicas, el personal del bloque 18 posterior a los 5 años de trabajo presentan prevalencia de audición normal en el oído derecho (86.8%), Hipoacusia Leve (11%) e hipoacusia moderada (2.21%), mientras en el oído izquierdo la prevalencia de audición normal (83.1%), Hipoacusia Leve (15.4%) e hipoacusia moderada (1.47%),

Para el oído derecho, el rango de edad que predomina con audición normal es de 31 a 40 años (38.98%), hipoacusia leve entre 41 y 50 años (53.33%); similar comportamiento fue para el oído izquierdo.

En el oído derecho como izquierdo la población estudiada, no presentó síndrome metabólico. Tabla (3)

En el análisis de regresión logística cruda la pérdida auditiva ocupacional oído derecho se asoció con la edad: $OR=2,0467$ (IC95% 1,1394-3,6765; $P < 0,05$), mismo resultado se obtuvo con la regresión logística ajustada mediante análisis multivariado con edad, sexo y niveles de ruido: $OR=1,9843$ (IC95% 1,098-3,5859; $P < 0,05$).

En el análisis de regresión logística cruda la pérdida auditiva ocupacional oído izquierdo se asoció con la edad: $OR=2,9988$ (IC95% 1,6576-5,425; $P < 0,05$), mismo resultado se obtuvo con la regresión logística ajustada mediante análisis multivariado con edad, sexo, síndrome metabólico y niveles de ruido: $OR=2,8676$ (IC95% 1,5737-5,2255; $P < 0,05$). (Tabla 4).

Tabla 1. Análisis descriptivo de datos sociodemográficos, metabólicos y grados de audición en trabajadores del bloque 18 de EP Petroecuador, Joya de los Sachas, 2024.

Variable	Categorías	Missing	Tipo de trabajador		pChi2
			Administrativo n1 = 47	Operativo n2 = 89	
Datos Sociodemográficos			Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	
Sexo	Masculino		45 (95,74)	84 (94,38)	0,0000
	Femenino		2 (4,26)	5 (5,62)	
Edad Años	menor a 30		4 (8,51)	8 (8,99)	0,8163
	31 - 40		20 (42,55)	30 (33,71)	
	41 - 50		15 (31,91)	31 (34,83)	
	51 - 60		8 (17,02)	19 (21,35)	
	61 y más		0 (0)	1 (1,12)	
IMC*	Normal		9 (19,15)	12 (13,48)	0,5245
	Sobrepeso		15 (31,91)	36 (40,45)	
	Obesidad		23 (48,94)	41 (46,07)	
Síndrome Metabólico	Si		2 (4,26)	11 (12,36)	1,4933
	No		45 (95,74)	78 (87,64)	
Datos Laborales					
Relación Laboral	Obrero		35 (74,47)	89 (100)	21,8498
	Servidor Público		12 (25,53)	0 (0)	
Departamento	Administración		5 (10,64)	0 (0)	0,0000
	Control de Químicos		0 (0)	3 (3,37)	

	Gerencia de Proyectos	4 (8,51)	0 (0)	
	Mantenimiento	16 (34,04)	22 (24,72)	
	Materiales	6 (12,77)	0 (0)	
	Operaciones	9 (19,15)	32 (35,96)	
	Planta de generación	0 (0)	20 (22,47)	
	Relaciones Comunitarias	3 (6,38)	0 (0)	
	Red de Oleoductos	0 (0)	2 (2,25)	
	Seguridad, Salud y ambiente	3 (6,38)	10 (11,24)	
	Tecnología e información	1 (2,13)	0 (0)	
Nivel de Ruido	menor a 74	47 (100)	0 (0)	
dB (A)	75 - 80	0 (0)	49 (55,06)	
	81 - 85	0 (0)	0 (0)	0,0000
	86 - 100	0 (0)	28 (31,46)	
	101 - 110	0 (0)	12 (13,48)	
Promedio de audición en agudos (derecho)	1000 Hz	20,2128 ± 6,8382	19,7753 ±3,4468	0,2326
	2000 Hz	20,1064 ± 65,9426	19,8876 ±3,6132	0,4924
	3000 Hz	21,9149 ± 9,9211	20,7865 ±5,5850	0,5722
	4000 Hz	23,7234 ± 11,7246	23,7079 ±8,5123	0,7563
	6000 Hz	24,7872 ± 12,4218	22,9213 ±8,7843	0,5394
	8000 Hz	24,5745	23,7640	<u>0,6970</u>

		± 13,3445	±10,2325	
Promedio de audición en agudos (izquierdo)	1000 Hz	20,2128	20,0000	0,5720
		± 5,8938	±4,1286	
	2000 Hz	20,8511	20,6742	0,5926
		± 6,1960	±6,2700	
	3000 Hz	21,5957	22,9775	0,4060
		± 8,4124	±9,0365	
	4000 Hz	24,2553	25,2247	0,6812
		± 11,1793	±10,9729	
	6000 Hz	23,8298	25,3933	0,9748
		± 10,5404	±11,8280	
	8000 Hz	25,8511	25,5618	0,1357
		± 12,6971	±12,3729	

n1: 47 trabajadores administrativos

n2: 89 trabajadores operativos

$p < 0.05$ análisis con prueba Chi2, trabajadores administrativos vs trabajadores operativos

*Índice de Masa Corporal, se calculó con la fórmula peso/talla².

Síndrome metabólico: Sí cuando trabajador presenta tres de los siguientes criterios: presión arterial elevada, triglicéridos elevados, IMC clasificado con obesidad, glicemia elevada o antecedentes de diabetes mellitus

Tabla 2. Promedio auditivo y desviación estándar de frecuencias del audiograma por oído del personal del bloque 18 de EP Petroecuador. Joya de los Sachas, 2024.

			Missing	125	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
				Hz	Hz	Hz						
Derecho	Pre ocupacional	Promedio	3	19,52	19,59	19,07	18,68	18,79	20,07	21,91	22,28	22,39
		Desv. Estándar		±7,67	±8,97	±8,31	±8,31	±9,46	±9,62	±11,53	±11,77	±11,86
	Ocupacional	Promedio	11	20,88	20,51	20,40	19,93	19,96	21,18	23,71	23,57	24,04
		Desv. Estándar		±6,12	±7,17	±5,72	±5,78	±6,97	±9,87	±11,77	±11,65	±11,96
		Brecha		-1,36	-0,92	-1,33	-1,25	-1,18	-1,10	-1,80	-1,29	-1,65
	Izquierdo	Pre ocupacional	Promedio	5	18,85	18,98	18,27	18,05	18,68	20,88	23,86	23,60
Desv. Estándar				±6,75	±6,12	±5,74	±4,87	±4,53	±7,36	±9,70	±10,18	±11,36
Ocupacional		Promedio		19,56	19,67	19,49	20,07	20,74	22,50	24,89	24,85	25,66
		Desv. Estándar		±3,82	±3,95	±3,40	±4,79	±6,22	±8,82	±11,01	±11,38	±12,44
		Brecha		-0,71	-0,69	-1,21	-2,02	-2,06	-1,62	-1,03	-1,25	-2,54

*Brecha: diferencia entre el umbral auditivo pre-ocupacional y el umbral auditivo ocupacional posterior a 5 años.

Tabla 3. Grados de audición ocupacional y variables socio-laborales y metabólicas del personal del bloque 18 de EP Petroecuador, Joya de los Sachas, 2024.

Variable	Categorías	Frecuencia (%) N=136	Grados de Audición OD_OCU						Grados de Audición OI_OCU									
			Audición normal	Hipoacusia Leve	Hipoacusia Moderada	Hipoacusia Profunda	p value	Audición normal	Hipoacusia Leve	Hipoacusia Moderada	Hipoacusia Profunda	P value						
Datos Sociodemográficos			136						136									
			118	86,8	15	11	3	2,21	0	0	113	83,1	21	15,4	2	1,47	0	0
Sexo	Femenino	7 (5,2)	7 (5,93)	0 (0)	0 (0)	0 (0)			0,570	7 (6,19)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)				0,472
	Hombre	129 (94,9)	111 (94,07)	15 (100)	3 (100)	0 (0)				106 (93,81)	21 (100)	2 (100)	0 (0)					
Edad	20 - 30	12 (8,8)	12 (10,17)	0 (0)	0 (0)	0 (0)				12 (10,62)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)				
Años	31 - 40	50 (36,8)	46 (38,98)	3 (20,00)	1 (33,33)	0 (0)				47 (41,59)	2 (9,52)	1 (50)	0 (0)					
	41 - 50	46 (33,8)	38 (32,20)	8 (53,33)	0 (0)	0 (0)		0,00		36 (31,86)	10 (47,62)	0 (0)	0 (0)	0 (0)				0,00
	51 - 60	27 (19,9)	22 (18,64)	4 (26,67)	1 (33,33)	0 (0)				18 (15,93)	9 (42,86)	0 (0)	0 (0)	0 (0)				
	61 y más	1 (0,7)	0 (0)	0 (0)	1 (33,33)	0 (0)				0 (0)	0 (0)	1 (50)	0 (0)					
IMC*	Normal	21 (15,4)	19 (16,10)	2 (13,33)	0 (0)	0 (0)				19 (16,81)	2 (9,52)	0 (0)	0 (0)	0 (0)				
	Sobrepeso	64 (47,1)	42 (35,59)	7 (46,67)	2 (66,67)	0 (0)		0,737		38 (33,63)	12 (57,14)	1 (50)	0 (0)	0 (0)				0,329
	Obesidad	51 (37,5)	57 (48,31)	6 (40,00)	1 (33,33)	0 (0)				56 (49,56)	7 (33,33)	1 (50)	0 (0)					
Síndrome Metabólico	No	123 (90,4)	106 (89,83)	14 (93,33)	3 (100)	0 (0)			0,77	104 (92,04)	17 (80,95)	2 (100)	0 (0)	0 (0)				0,255
	Si	13 (9,6)	12 (10,17)	1 (6,67)	0 (0)	0 (0)				9 (7,96)	4 (19,05)	0 (0)	0 (0)					
Datos Laborales																		
Relación Laboral	Obrero	124 (91,2)	108 (91,53)	14 (93,33)	2 (66,67)	0 (0)			0,309	103 (91,15)	20 (95,24)	1 (50)	0 (0)	0 (0)				0,09
	Servidor Público	12 (8,8)	10 (8,47)	1 (6,67)	1 (33,33)	0 (0)				10 (8,85)	1 (4,76)	1 (50)	0 (0)					

Área de trabajo	Operativo	97 (71,3)	42 (35.59)	3 (20.00)	3 (100)	0 (0)	0.09	40 (35.40)	6 (28.57)	1 (50)	0 (0)	0.74
	Administrativo	39 (28,7)	76 (64.41)	12 (90.00)	0 (0)	0 (0)		73 (64.60)	15 (71.43)	1 (50)	0 (0)	
Departamento	Administración	5 (3,7)	4 (3.39)	0 (0)	1 (33.33)	0 (0)	0.76	5 (4.42)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.93
	Control de Químicos	3 (2,2)	3 (2.54)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		3 (2.65)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	Gerencia de Proyectos	4 (2,9)	3 (2.54)	1 (6.67)	0 (0)	0 (0)		3 (2.65)	1 (4.76)	0 (0)	0 (0)	
	Mantenimiento	38 (27,9)	32 (27.12)	6 (40.00)	0 (0)	0 (0)		33 (29.20)	5 (23.81)	0 (0)	0 (0)	
	Materiales	6 (4,4)	6 (5.08)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		4 (3.54)	2 (9.52)	0 (0)	0 (0)	
	Operaciones	41 (30,2)	36 (30.51)	4 (26.67)	1 (33.33)	0 (0)		32 (28.32)	8 (38.10)	1 (50)	0 (0)	
	Planta de generación	20 (14,7)	18 (15.25)	2 (13.33)	0 (0)	0 (0)		18 (15.93)	2 (9.52)	0 (0)	0 (0)	
	Relaciones Comunitarias	3 (2,2)	3 (2.54)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		3 (2.65)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	Red de Oleoductos	2 (1,5)	2 (1.69)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		2 (1.77)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	Seguridad Salud y ambiente	13 (9,6)	10 (8.47)	2 (13.33)	1 (33.33)	0 (0)		9 (7.96)	3 (14.29)	1 (50)	0 (0)	
Tecnología e información	1 (0,7)	1 (0.85)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0.88)	0 (0)	0 (0)	0 (0)			
Grado Nivel de Ruido dB (A)	menor a 74	47 (34,6)	10 (8.47)	2 (13.33)	0 (0)	0 (0)	0.48	11 (9.73)	1 (4.76)	0 (0)	0 (0)	0.74
	75 - 80	49 (36,0)	41 (34.75)	8 (53.33)	0 (0)	0 (0)		41 (36.26)	8 (38.10)	0 (0)	0 (0)	
	86 - 100	28 (20,6)	25 (21.19)	2 (13.33)	1 (33.33)	0 (0)		21 (18.58)	6 (28.57)	1 (50)	0 (0)	
	101 - 110	12 (8,8)	42 (35.59)	3 (20.00)	2 (66.67)	0 (0)		40 (35.40)	6 (28.57)	1 (50)	0 (0)	

N: 136 población de trabajadores

$p < 0.05$ análisis con prueba Chi², Grado de audición oído derecho vs oído izquierdo

*Índice de Masa Corporal, se calculó con la fórmula peso/talla².

Síndrome metabólico: Sí cuando trabajador presenta tres de los siguientes criterios: presión arterial elevada, triglicéridos elevados, IMC clasificado con obesidad, glicemia elevada o antecedentes de diabetes mellitus

Tabla 4. Regresión logística cruda de los grados de audición ocupacional del personal del bloque 18 de EP Petroecuador, Joya de los Sachas, 2024.

Variable	Categoría	Grado de audición oído derecho				Grado de audición oído izquierdo			
		OR	IC 95%		<i>p</i>	OR	IC 95%		<i>p</i>
			Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Tipo de trabajador	Cruda	0,6955	0,2320	2,0854	0,5169	0,7984	0,3032	2,1025	0,6486
	Ajustada ^z	-	-	-	-	-	-	-	-
Sexo	Cruda	94392,7575	0,0000	>1,0E12	0,9683	253111,191	0,0000	>1,0E12	0,9757
	Ajustada ^z	57627,8603	0,0000	>1,0E12	0,9682	108219,433	0,0000	>1,0E12	0,9757
Edad*	Cruda	2,0467	1,1394	3,6765	0,0165	2,9988	1,6576	5,425	0,0003
	Ajustada ^z	1,9843	1,098	3,5859	0,0232	2,8676	1,5737	5,2255	0,0006
Síndrome metabólico*	Cruda	0,5202	0,0636	4,2569	0,5423	2,4328	0,6796	8,7086	0,1718
	Ajustada ^z	-	-	-	-	1,9786	0,5003	7,8247	0,3307
Nivel de ruido ambiente de trabajo	Cruda	1,0364	0,7231	1,4853	0,8457	1,0684	0,7734	1,476	0,6881
	Ajustada ^z	0,9593	0,6592	1,396	0,8282	0,9509	0,6648	1,3602	0,7828

*En el modelo de ajuste se incluyeron: las variables de exposición (Tipo de trabajador, sexo, edad, síndrome metabólico y nivel de ruido ambiente de trabajo), las que fueron significativas en la regresión logística cruda y ajustada fue la edad.

** $p < 0.05$ en el análisis de regresión logística cruda.

Oído derecho e izquierdo ajustado por: sexo, edad y nivel de ruido ambiente de trabajo.

6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN

La investigación realizada buscaba determinar la relación entre el perfil auditivo de los trabajadores administrativos y operativos del Bloque 18 de Ep Petroecuador con la exposición a ruido laboral y la presencia de síndrome metabólico, analizando el historial médico y las mediciones audio-métricas existentes en función del mapa de ruido existente en el medio.

Los resultados obtenidos en el perfil auditivo de los trabajadores encontraron que la audición fue normal en 86.8% y 83.1%, para oído derecho e izquierdo, respectivamente, la presencia de hipoacusia leve fue de 11% y 15.4% en oído, derecho e izquierdo, respectivamente, y hipoacusia moderada en 2.21% y 1.47% en oído derecho e izquierdo, respectivamente; estos resultados dan cuenta de que la hipoacusia no es un problema laboral significativo.

En un estudio realizado en Colombia en las empresas PM & F Fishing Oil Services, Parko Services y Mansarovar Energy Ltda. considera a la hipoacusia como una de las cinco principales enfermedades laborales con un porcentaje determinado en las empresas mencionadas del 25.3% (Velásquez y Hernández, 2022), este valor es superior al registrado en la presente investigación.

En el Perú, el estudio realizado en la empresa petrolera JJC-Schrader Camargo S.A.C., recolectó información sobre afecciones auditivas en una muestra de trabajadores con una antigüedad de entre 6 y 8 años, alcanzando el 27.4% con pérdida leve, con rango de edad de entre 36 a 45 años y el 18.6% presentó una pérdida severa de la audición, en el mismo rango de edad; en cuanto a la edad

la muestra es similar, pues en esta investigación se ubica entre los 31 a 50 años, pero los niveles de hipoacusias son mucho más altos (Vargas, 2020).

Otro resultado obtenido da cuenta de que los trabajadores presentan un nivel de síndrome metabólico bajo, 4.26% en personal administrativo y 8.99% en personal operativo, se establece una relación entre el IMC calculado de sobrepeso y obesidad con hipoacusia leve y moderada, esta relación bordea el 46.7% en caso de sobrepeso e hipoacusia y 66.67% en el caso de obesidad e hipoacusia.

Entre las principales industrias que requieren de un tratamiento especial en el aspecto de ruido se encuentra la petrolera, Lawson y Masterson (2019) quienes consideran que el alto impacto sonoro al que se ven sometidos quienes trabajan en industria de extracción de crudo requiere un cuidado permanente, sobre todo si se asocia con otros problemas de salud (Lawson y Masterson, 2019).

La obesidad como problema de salud de un número cada vez mayor de pacientes es una condición que llega a evolucionar en su mayoría en diabetes mellitus tipo II, esta patología tiene muchas afecciones colaterales (Santana, et al., 2023), entre ellas la hipoacusia, debido a que los niveles altos de glicemia dañan vasos sanguíneos pequeños y nervios del oído interno, sin embargo, esto no tiene que ver con la exposición al ruido, en especial a sonidos altos o agudos (Jaramillo y Muñoz, 2022).

El síndrome metabólico fue detectado en 4.26% de trabajadores administrativos y 8.99% de personal operativo, principalmente se asoció con la hipertensión de

los casos observados, que acarrea el peligro posterior de un accidente cerebro vascular.

La relación entre la hipertensión e hipoacusia, como parte o no del síndrome metabólico, se ha comprobado mediante estudios clínicos, en un grupo de trabajadores de un Policlínico en Perú se determinó que la prevalencia de hipoacusia en un ambiente sonoro leve fue de 24,41%, moderada de 8,20% y severa de 3,77% (Ramírez, 2023).

El síndrome metabólico es considerado como un factor que puede ocasionar accidentes cerebrovasculares, especialmente si la pérdida auditiva se asocia con vértigo, un estudio realizado por Rinaldi (2020) determinó que los pacientes con un IMC alto y medida de cintura elevada presentaron problemas auditivos y vértigo como predictores de un posible accidente cerebro vascular por su asociación con disfunción endotelial que altera el flujo sanguíneo, que reduce el tono vascular y altera la barrera hematoencefálica (Rinaldi, et al., 2020).

El nivel de ruido al que están expuestos los trabajadores estudiados es menor a 74 dB en los administrativos, en el personal operativo el 55.06% se encuentra expuesto a 75 a 80 dB, 31.46% entre 86 y 100 dB y 13.48% entre 101 y 110dB, no se ha encontrado asociación significativa en los trabajadores expuestos a ruido con los grados de pérdida auditiva, debido a que la empresa pública Petroecuador cumple con estándares ISO 9001 - 14001 - 45001; por tal motivo, las políticas de Seguridad Industrial implementadas por el empresa son eficientes, lo que ha permitido disminuir la exposición de ruido en los trabajadores.

El estudio realizado por Hwa-Sung (2021) demostró que el índice de probabilidades de pérdida auditiva tiende a aumentar según el número de factores del síndrome metabólico, la circunferencia de la cintura, la presión arterial y las concentraciones de triglicéridos y glucosa en sangre en ayunas se asociaron fuertemente con la pérdida de audición (Hwa-Sung, 2021).

Es necesario mencionar que el estudio realizado es particular de la empresa, en el que no se ha considerado el uso de protección auditiva como variable, por lo que sería necesario ampliar las dimensiones de estudio con el fin de tener las medidas de higiene implementadas, se recomienda realizar mediciones de ambiente y audio-métricas comparativas en distintos tipos de industria para obtener un panorama objetivo.

Empresas con niveles de ruido que se encuentren en límites inferiores cercanos a los máximos permisibles, requieren implementar programas de conservación auditiva que incluyan evaluación, seguimiento y control audiométrico, además de medidas de higiene industrial.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se determinó que la presencia de síndrome metabólico y la exposición a niveles altos de ruido durante 5 años, no se asoció significativamente con la pérdida auditiva en la población estudiada; la única variable que mostró una asociación significativa fue la edad. Se requiere realizar estudios de seguimiento a estos trabajadores para identificar daños de forma incipiente, evitar la progresión e irreversibilidad. Limitaciones del estudio: el diseño transversal y retrospectivo.

Se recomienda a la Empresa evaluar el nivel de ruido en forma periódica y las medidas de protección que se han implementado, con el fin de corregir cualquier posible riesgo y minimizar aún más la posibilidad de hipoacusia en los trabajadores relacionada con el nivel de ruido. Es significativo que se tomen medidas empresariales frente a los problemas sanitarios comunes como la obesidad o el síndrome metabólico que podrían ocasionar problemas auditivos.

8. REFERENCIAS

- Aghazadeh-Attari J, M. B.-A.-A. (2017). Asociación entre el síndrome metabólico y la pérdida auditiva neurosensorial: un estudio transversal de 11.114 participantes. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 2017(10), 469-465.
doi:<https://doi.org/10.2147/DMSO.S150893>
- Carvajal, C. C. (2017). Síndrome metabólico: definiciones, epidemiología, etiología, componentes y tratamiento. *Medicina Legal de Costa Rica - Edición Virtual*, 34(1), 12. doi:ISSN 1409-0015
- Castro, D., Rivera, N., & Solera, V. (2023). Síndrome metabólico: generalidades y abordaje temprano para evitar riesgo cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica Sinergia*, 8(2), 9.
doi:<https://doi.org/10.31434/rms.v8i2.960>
- García, S. E. (3 de Marzo de 2022). *Grupo Microanálisis*. Obtenido de NOM-011-STPS-2001: GUÍA RÁPIDA A LA EXPOSICIÓN LABORAL AL RUIDO: <https://www.uco.mx/content/cms/13/file/NOM/NOM-011-STPS-2001.pdf>
- Hernández, A., & González, B. (2022). Exposición al ruido y su repercusión en la sordera laboral en trabajadores de la construcción. *Revista Cuatrimestral "Conecta Libertad"*, 6(3), 88-98. doi:ISSN 2661-6904
<https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/309/494>
- Herrera, T., Lladosa, S., & Ramírez, V. (2017). Evaluación de los parámetros de hipoacusia laboral en trabajadores activos y su relación con los niveles de glucemia basal. *Revista de Endocrinología y nutrición*, 61(5), 255-263. doi:10.1016/j.endonu.2014.01.004
- Hwa-Sung, R. (2021). Association of Metabolic Syndrome with Sensorineural. *Clinical Medicine*, 1-11.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática . (2017). *Perú: Características Económicas y Financieras de las empresas de servicios. Encuesta económica anual 2015*. Lima: INEI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Características Económicas y Financieras de las empresas de Servicios. Resultados de la encuesta económica anual 2016*. Lima: INEI 2017.
- Jaramillo, D., & Muñoz, K. (2022). *Correlación entre Hipoacusia Neurosensorial y Diabetes Mellitus tipo 2 en pacientes de 30 - 80 años en la Consulta de Otorrinolaringología del Hospital Básico de Durán*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Lawson, S., & Masterson, E. (2019). Prevalence of hearing loss among noise-exposed. *RESEARCH ARTICLE*, 1-12.
- Martinez, I. Q. (1 de Noviembre de 2021). Medida, analisis, y control de ruido industrial. *Archivos de Medicina* , 1(24). doi:doi: 10.3823/1465
- Masaquiza, L. G. (27 de Septiembre de 2021). *Evaluación del ruido laboral producido por la Unidad De Remoción De Sólidos (S.R.U) En Los Trabajadores de la Plataforma Perforación #2 Proyecto "Pepita De Oro" En Ibarra, Imbabura, Ecuador*. Obtenido de Universidad Internacional SEK:
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4411/1/EVALUACION%20DEL%20RUIDO%20LABORAL%20Muyulema%2C%20Ligia%20Guadalupe.pdf>
- NIOSH. (25 de Enero de 2023). *Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/about.html>
- NIOSH. (6 de junio de 2023). *Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH)*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH): <https://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/>

- OIT. (18 de Abril de 2019). *Organizacion Internacional del Trabajo*. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf
- OSHA. (19 de diciembre de 2019). *Administración de Seguridad y Salud Ocupacional* . Obtenido de <https://www.listentech.com/es/introducci%C3%B3n-a-las-regulaciones-de-ruido-de-osha/#:~:text=Los%20%C3%ADmites%20de%20ruido%20se,act%C3%BAen%20para%20proteger%20la%20audi%C3%B3n>.
- Oyarzún, P., Segura, H., & Orellana, A. (2023). Validación y optimización de un prototipo de simulador de audiometría para estudiantes de fonoaudiología (SAEF) en tiempos de pandemia. *Revista Scielo/ Formación Universitaria*, 16(1), 10. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000100045>
- Pardo, B., Jasso, N., Preciados, R., & Rinoso, K. (2022). Pérdida auditiva y exposición laboral a ruido en minería: una revisión sistemática. *Medicina y Seguridad del trabajo*, 68(266), 19. doi:<https://dx.doi.org/10.4321/s0465-546x2022000100004>
- Ramírez, A. (2023). *Hipoacusia por exposicion al ruido y su relacion con hipertensión arterial en trabajadores evluados en un Policlínico de lima, Peerú. 2016 * 2021*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Rinaldi, M., Cavallaro, G., Cariello, M., Scialpi, N., & Quaranta, N. (2020). Metabolic syndrome and idiopathic sudden sensori-neural hearing loss. *Plos One*, 1-9.
- Salto, I. J. (2017). *EL RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS DEL OÍDO DE LOS OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS DE LA EMPRESA HOLVIPLAS S.A.*”. Obtenido de Universidad Tecnica de Ambato: https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25953/1/Tesis_t1281mshi.pdf

- Sam, S. E. (2022). Occupational noise- induced hearing loss in China: a systematic review and meta-analysis. *Revista iraní de salud pública*, 52 , 278 - 289., 52(2), 278-279.
- Santana, J., Licoa, J., & Rosero, ,. (2023). Comorbilidades asociadas a la diabetes mellitus tipo II: causas, consecuencias y prevalencia en adultos mayores. *Journal Scientific Investigar*, 995-1027.
doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.995-1027>
- Tejena, G. M. (2022). Afectación auditiva en personal expuesto a ruido industrial en una empresa manufacturera. *Revista San Gregorio*, 51(1), 1. doi:<https://doi.org/10.36097/rsan.v0i51.2032>
- Vargas, J. (2020). *Factores asociados a la pérdida auditiva en los trabajadores expuestos a ruidos. Empresa JJC-Schrader Camargo SAC, Arequipa 1919*. Arequipa: Universidad Católica Santa María.
- Vásquez, A. C. (21 de Enero de 2019). *Factores asociados a la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo en el sector de la construcción y obras civiles en Colombia*. Obtenido de Pérdida de la audición relacionada con el trabajo:
<https://core.ac.uk/download/pdf/286654184.pdf>
- Velásquez, C., & Hernández, S. (2022). *Análisis de las Enfermedades Laborales más Frecuentes en Trabajadores de Tres*. Bucaramanga: Corporación Universitaria.
- WHO. (2 de febrero de 2024). *World Health Organization*. Obtenido de Sordera y pérdida de audición: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

9. ANEXOS

Anexo 1 Lista de variables

ID	Variable	Descripción	Operacional	Tipo variable de	Valores
1	idnum	Identificación del trabajo			
2	Departamento	Departamento		Cualitativa Nominal	0: Administración 1: Control de Químicos 2: Gerencia de Proyectos 3: Mantenimiento 4: Materiales 5: Operaciones 6: Planta de generación 7: Relaciones Comunitarias 8: Roda 9: Seguridad Salud y ambiente 10: TI
3	Sexo	Diferencia biológica entre hombre y mujer	Se identifica el sexo de cada trabajador	Cualitativa Nominal	0: Femenino 1: Masculino
4	Edad	Edad (años)	Se identifica el rango de edad de cada trabajador	Cualitativa Ordinal	
5	Edad_rango	Edad (años)	Se identifica el rango de edad de cada trabajador	Cualitativa Ordinal	0: Menor 30 años 1: 31 a 40 años 2: 41 a 50 años 3: 51 a 60 años 4: mayor a 61 años
6	Relación_laboral	Relación Laboral	Se identifica el rango la relación laboral de cada trabajador	Cualitativa Nominal	0: Obrero 1: Servidor Público

7	Área_Trabajo	Área de Trabajo	Se identifica el área de trabajo de cada trabajador	Cualitativa Nominal	0: Operativo 1: Administrativo
8	Niv_Ruido_Área	Es el nivel de presión sonora determina la intensidad del sonido que alcanza a una persona en un momento dado		Cuantitativa	
9	Grado_Nivel_ruido	La unidad de medida son los decibeles (dB).		Cualitativa Ordinal	0: menor a 74 db(a) 1: 75 - 80 db(a) 2: 81 - 85 db(a) 3: 86 - 100 db(a) 4: 101 - 110 db(a)
10	OD_125_PRE	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 125Hz en oído derecho del examen pre ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 125Hz en el oído derecho, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
11	OD_250_PRE	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 250Hz en oído derecho del examen pre ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 250Hz en el oído derecho, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	

12	OD_500_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 500Hz en oído derecho del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 500Hz en el oído derecho, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
13	OD_1000_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 1000Hz en oído derecho del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 1000Hz en el oído derecho, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
14	OD_2000_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 2000Hz en oído derecho del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 2000Hz en el oído derecho, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	

15	OD_3000_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 3000Hz en oído derecho del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 3000Hz en el oído derecho, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
16	OD_4000_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 4000Hz en oído derecho del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 4000Hz en el oído derecho, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
17	OD_6000_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 6000Hz en oído derecho del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 6000Hz en el oído derecho, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	

18	OD_8000_PRE	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 8000 Hz oído derecho del examen pre ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 8000Hz en el oído derecho, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
19	UMBRAL_AUD_PRE_OD	Es el nivel mínimo de decibelios en el que el oído humano capta el sonido durante el examen pre ocupacional en el examen pre ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia en el oído derecho, estudio realizado en el momento del control pre ocupacional de la empresa	Cuantitativa Continua	
20	UMBRAL_5A_PRE_OD	Medición del umbral auditivo del oído derecho a 5 años en el examen pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías pre ocupacionales	Cuantitativa Continua	
21	BRECHA_5A_PRE_OD	Se evalúa la diferencia de umbral auditiva del oído derecho en el examen ocupacional y pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías pre ocupacionales	Cuantitativa Discreta	
22	PROMEDIO AGUDOS_PRE_OD	Es la suma de las frecuencias de 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz, 8000Hz del oído derecho en el examen pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías pre ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es OD_1000Hz + 2000Hz+ 3000Hz+ 4000Hz, 6000Hz+ 8000Hz, pre ocupacional

23	PROMEDIO GRAVES_PRE_OD	Es la suma de las frecuencias de 125Hz, 250Hz, 500Hz del oído derecho en el examen pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías pre ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es OD_125Hz +250Hz+ 500Hz, pre ocupacional
24	PROMEDIO_OMS_PRE_OD	Es la suma de las frecuencias de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz, del oído derecho en el examen pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías pre ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es OD_500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz, pre ocupacional
25	Grados de sordera_PRE_OD	Los grados de hipoacusia según la Organización de Salud define la pérdida de audición en distintos niveles de severidad.	Se clasifica a cada trabajador según los parámetros de la audiometría	Cuantitativa Discreta	0: Audición normal 1: Hipoacusia leve 2: Hipoacusia moderada 3: Hipoacusia profunda 4: Hipoacusia profunda
26	OI_125_PRE	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 125Hz en oído izquierdo del examen pre ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 125Hz en el oído izquierdo, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
27	OI_250_PRE	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 250Hz en oído izquierdo del examen pre ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 250Hz en el oído izquierdo, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	

28	OI_500_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 500Hz en oído izquierdo del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 500Hz en el oído izquierdo, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
29	OI_1000_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 1000Hz en oído izquierdo del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 1000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
30	OI_2000_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 2000Hz en oído izquierdo del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 2000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	

31	OI_3000_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 3000Hz en oído izquierdo del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 3000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
32	OI_4000_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 4000Hz en oído izquierdo del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 4000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
33	OI_6000_PRE	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 6000Hz en oído izquierdo del examen pre ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 6000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	

34	OI_8000_PRE	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 8000 Hz en oído izquierdo del examen pre ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 8000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado en el momento del ingreso del trabajador a la empresa	Cuantitativa Discreta	
35	UMBRAL_AUD_PRE_OI	Es el nivel mínimo de decibelios en el que el oído humano capta el sonido durante el examen pre ocupacional en el examen pre ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia en el oído derecho, estudio realizado en el momento del control pre ocupacional de la empresa	Cuantitativa Continua	
36	UMBRAL_5A_PRE_OI	Medición del umbral auditivo del oído izquierdo a 5 años en el examen pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías pre ocupacionales	Cuantitativa Continua	
37	BRECHA_5A_PRE_OI	Se evalúa la diferencia de umbral auditiva del oído izquierdo en el examen ocupacional y pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías pre ocupacionales	Cuantitativa Discreta	
38	PROMEDIO AGUDOS_PRE_OI	Es la suma de las frecuencias de 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz, 8000Hz del oído izquierdo en el examen pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías pre ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es OD_1000Hz + 2000Hz+ 3000Hz+ 4000Hz, 6000Hz+ 8000Hz, pre ocupacional

39	PROMEDIO GRAVES_PRE_OI	Es la suma de las frecuencias de 125Hz, 250Hz, 500Hz del oído izquierdo en el examen pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías pre ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es OD_125Hz +250Hz+ 500Hz, pre ocupacional
40	PROMEDIO_OMS_PRE_OI	Es la suma de las frecuencias de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz, del oído izquierdo en el examen pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías pre ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es OD_500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz, pre ocupacional
41	Grados de sordera_PRE_OI	Los grados de hipoacusia según la Organización de Salud define la pérdida de audición en distintos niveles de severidad.	Se clasifica a cada trabajador según los parámetros de la audiometría	Cuantitativa Discreta	0: No presenta sordera 1: Hipoacusia leve 2: Hipoacusia moderada 3: Hipoacusia profunda 4: Hipoacusia profunda
42	OD_125_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 125Hz en oído derecho del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 125Hz en el oído derecho, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
43	OD_250_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 250Hz en oído derecho del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 250Hz en el oído derecho, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	

44	OD_500_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 500Hz en oído derecho del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 500Hz en el oído derecho, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
45	OD_750_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 750Hz en oído derecho del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 750Hz en el oído derecho, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
46	OD_1000_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 1000Hz en oído derecho del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 1000Hz en el oído derecho, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
47	OD_2000_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 2000Hz en oído derecho del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 2000Hz en el oído derecho, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	

48	OD_3000_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 3000Hz en oído derecho del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 3000Hz en el oído derecho, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
49	OD_4000_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 4000Hz en oído derecho del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 4000Hz en el oído derecho, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
50	OD_6000_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 6000Hz en oído derecho del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 6000Hz en el oído derecho, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
51	OD_8000_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 8000 Hz en oído derecho del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 8000Hz en el oído derecho, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	

52	UMBRAL_AUD_OCU_OD	Es el nivel mínimo de decibelios en el que el oído humano capta el sonido durante el examen pre ocupacional en el examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia en el oído derecho, estudio realizado en el momento del control ocupacional de la empresa	Cuantitativa Continua	
53	UMBRAL_5A_OCU_OD	Medición del umbral auditivo del oído derecho a 5 años en el examen ocupacional	Se evalúa por las audiometrías ocupacionales	Cuantitativa Continua	
54	BRECHA_5A_OCU_OD	Se evalúa la diferencia de umbral auditiva del oído derecho en el examen ocupacional y pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías ocupacionales	Cuantitativa Discreta	
55	PROMEDIO AGUDOS_OCU_OD	Es la suma de las frecuencias de 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz, 8000Hz del oído derecho en el examen ocupacional	Se evalúa por las audiometrías ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es $OI_{1000Hz} + 2000Hz + 3000Hz + 4000Hz + 6000Hz + 8000Hz$ ocupacional
56	PROMEDIO GRAVES_OCU_OD	Es la suma de las frecuencias de 125Hz, 250Hz, 500Hz del oído derecho en el examen ocupacional	Se evalúa por las audiometrías ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es $OI_{125Hz} + 250Hz + 500Hz$ ocupacional
57	PROMEDIO_OMS_OCU_OD	Es la suma de las frecuencias de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz, del oído derecho en el examen ocupacional	Se evalúa por las audiometrías ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es $OI_{500Hz}, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz$ ocupacional
58	Grados de sordera_OCU_OD	Los grados de hipoacusia según la Organización de Salud define la pérdida de audición en distintos niveles de severidad.	Se clasifica a cada trabajador según los parámetros de la audiometría	Cuantitativa Discreta	0: No presenta sordera 1: Hipoacusia leve 2: Hipoacusia moderada 3: Hipoacusia profunda 4: Hipoacusia profunda

59	OI_125_OCU	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 125Hz en oído izquierdo del examen ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 125Hz en el oído izquierdo, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
60	OI_250_OCU	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 250Hz en oído izquierdo del examen ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 250Hz en el oído izquierdo, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
61	OI_500_OCU	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 500Hz en oído izquierdo del examen ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 500Hz en el oído izquierdo, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
62	OI_750_OCU	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 750Hz en oído izquierdo del examen ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 750Hz en el oído izquierdo, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	

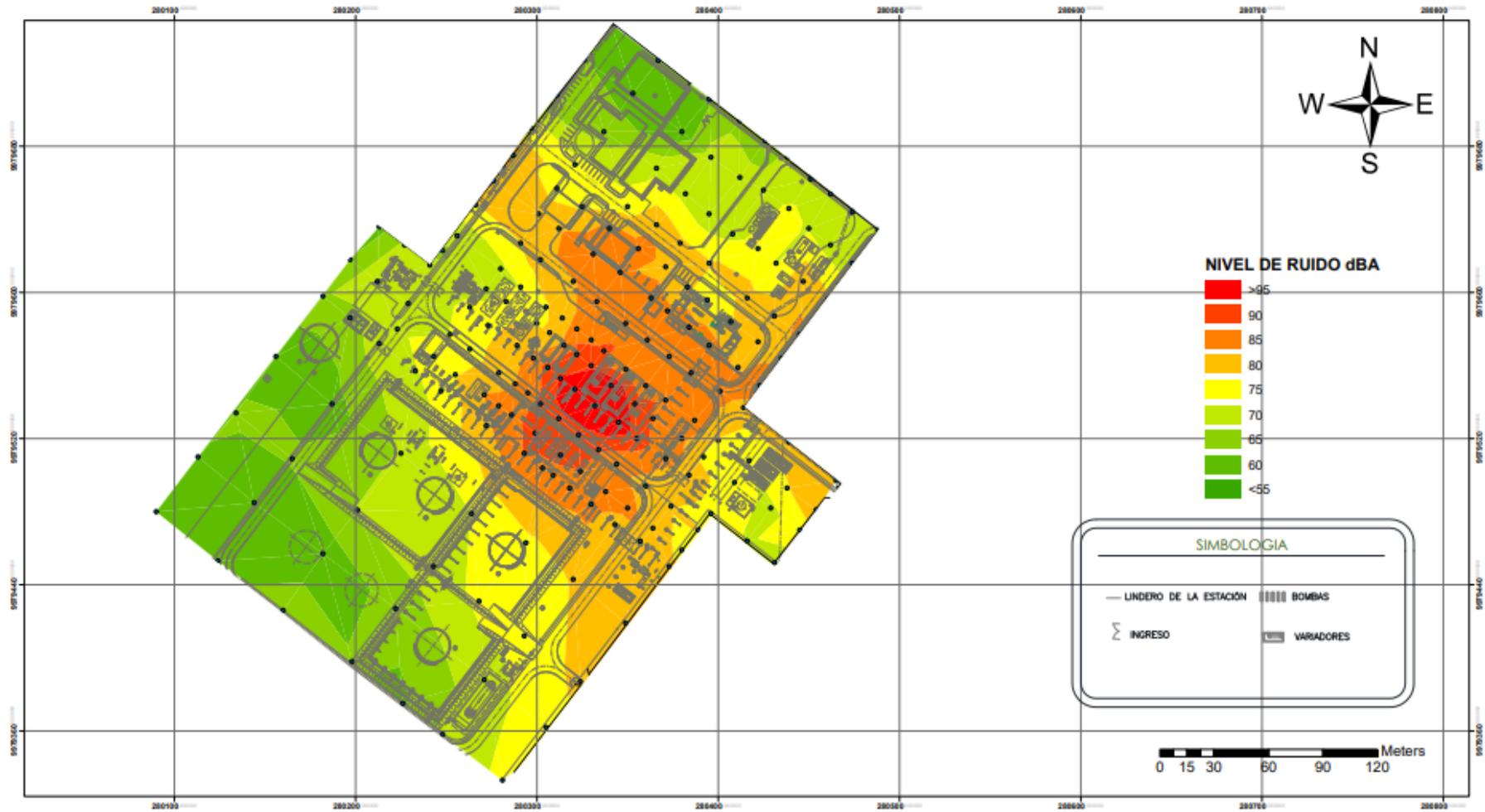
63	OI_1000_OCU	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 1000Hz en oído izquierdo del examen ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 1000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
64	OI_2000_OCU	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 2000Hz en oído izquierdo del examen ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 2000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
65	OI_3000_OCU	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 3000Hz en oído izquierdo del examen ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 3000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
66	OI_4000_OCU	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 4000Hz en oído izquierdo del examen ocupacional	Valor en decibeleles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 4000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	

67	OI_6000_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 6000Hz en oído izquierdo del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 6000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
68	OI_8000_OCU	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 8000 Hzen oído izquierdo del examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia de 8000Hz en el oído izquierdo, estudio realizado durante el control ocupacional	Cuantitativa Discreta	
69	UMBRAL_AUD_OCU_OI	Es el nivel mínimo de decibelios en el que el oído humano capta el sonido durante el examen pre ocupacional en el examen ocupacional	Valor en decibeles obtenidos en la audiometría tonal vía aérea para la frecuencia en el oído derecho, estudio realizado en el momento del control ocupacional de la empresa	Cuantitativa Continua	
70	UMBRAL_5A_OCU_OI	Medición del umbral auditivo del oído izquierdo a 5 años en el examen ocupacional	Se evalúa por las audiometrías ocupacionales	Cuantitativa Continua	
71	BRECHA_5A_OCU_OI	Se evalúa la diferencia de umbral auditiva del oído derecho en el examen ocupacional y pre ocupacional	Se evalúa por las audiometrías ocupacionales	Cuantitativa Discreta	

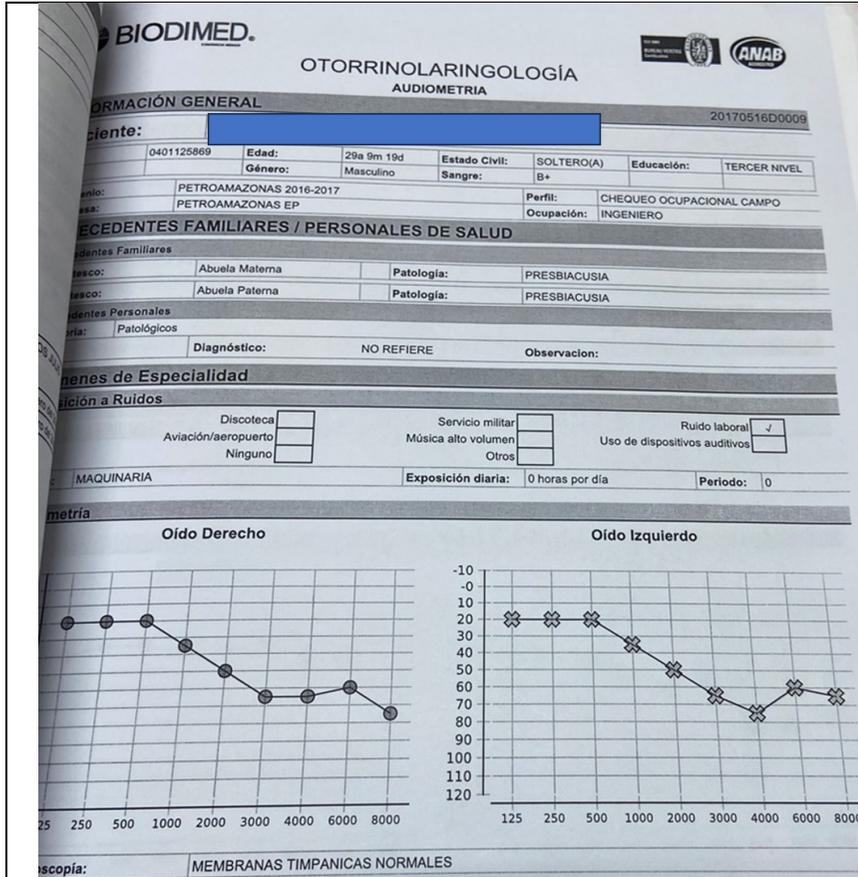
72	PROMEDIO AGUDOS_OCU_OI	Es la suma de las frecuencias de 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz, 8000Hz del oído izquierdo en el examen ocupacional	Se evalúa por las audiometrías ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es $OI_{1000Hz} + 2000Hz + 3000Hz + 4000Hz + 6000Hz + 8000Hz$ ocupacional
73	PROMEDIO GRAVES_OCU_OI	Es la suma de las frecuencias de 125Hz, 250Hz, 500Hz del oído izquierdo en el examen ocupacional	Se evalúa por las audiometrías ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es $OI_{125Hz} + 250Hz + 500Hz$ ocupacional
74	PROMEDIO_OMS_OCU_OI	Es la suma de las frecuencias de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz, del oído izquierdo en el examen ocupacional	Se evalúa por las audiometrías ocupacionales	Cuantitativa Discreta	Formula es $OI_{500Hz}, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz$ ocupacional
75	Grados de sordera_OCU_OI	Los grados de hipoacusia según la Organización de Salud define la pérdida de audición en distintos niveles de severidad.	Se clasifica a cada trabajador según los parámetros de la audiometría	Cuantitativa Discreta	0: No presenta sordera 1: Hipoacusia leve 2: Hipoacusia moderada 3: Hipoacusia profunda 4: Hipoacusia profunda
76	Peso	Es un parámetro para la valoración del crecimiento, el desarrollo y el estado nutricional del individuo.	Durante la evaluación ocupacional se evalúa peso	Cuantitativa Continua	
77	Talla	Es la altura de una persona, medida desde la coronilla de la cabeza hasta los talones, se expresa comúnmente en centímetros.	Durante la evaluación ocupacional se evalúa talla	Cuantitativa Continua	
78	Glucosa_Central	Es un carbohidrato presente en el torrente sanguíneo, valor normal menor a 100mg/dl en ayunas	Se obtienen valores de glucosa en ayunas en cada trabajador, exámenes con alteración >100mg/dl se evalúa como un factor para síndrome metabólico	Cuantitativa Continua	

79	Glucosa_Central_rango				0: menor a 100 mg/dl 1: mayor a 100,1 mg/dl
80	IMC	El índice de masa corporal (IMC) es un indicador de la relación entre el peso y la talla.	Se obtiene el IMC de cada trabajador, el cual se obtiene por el peso dividido a talla al cuadrado (peso/talla^2)	Cuantitativa Continua	1: < 18.5 bajo peso 2: 18.5 a 24.9 peso normal 3: 25 A 29.9 sobrepeso 4: >30 Obesidad
81	Calificación IMC	Según la OMS el índice de masa corporal tiene una clasificación de Bajo peso: <18.5, Normal: 18.5-24.99, sobrepeso ≥ 25.00, Obesidad ≥ 30	Se clasifica a cada trabajador según el IMC el cual se obtiene por el peso dividido a talla al cuadrado (peso/talla^2)	Cualitativa Ordinal	0: Bajo Peso 1: Normal 2: Sobrepeso 3: Obesidad
82	Triglicéridos	Los triglicéridos constituyen una forma de lípidos (grasa) presente en la sangre.	Se obtienen valores de triglicéridos en cada trabajador, exámenes con alteración >150mg/dl se evalúa como un factor para síndrome metabólico	Cuantitativa Discreta	0: Normal:< 150 mg/dl 1: Límite alto: 150 a 199 mg/dl 2: Alto: 200 a 499 mg/dl 3: Muy alto: >500 mg/dl
83	Síndrome_Metabólico	Trastorno integrado por algún tipo de obesidad, elevación de glucosa y triglicéridos en sangre por arriba de los valores normales esperados.	Cuando el trabajador tenga glicemia central >100mg/dl, un IMC mayor a 30 y triglicéridos mayor a 150	Cualitativa Dicotómica	Si: 2 No: 1

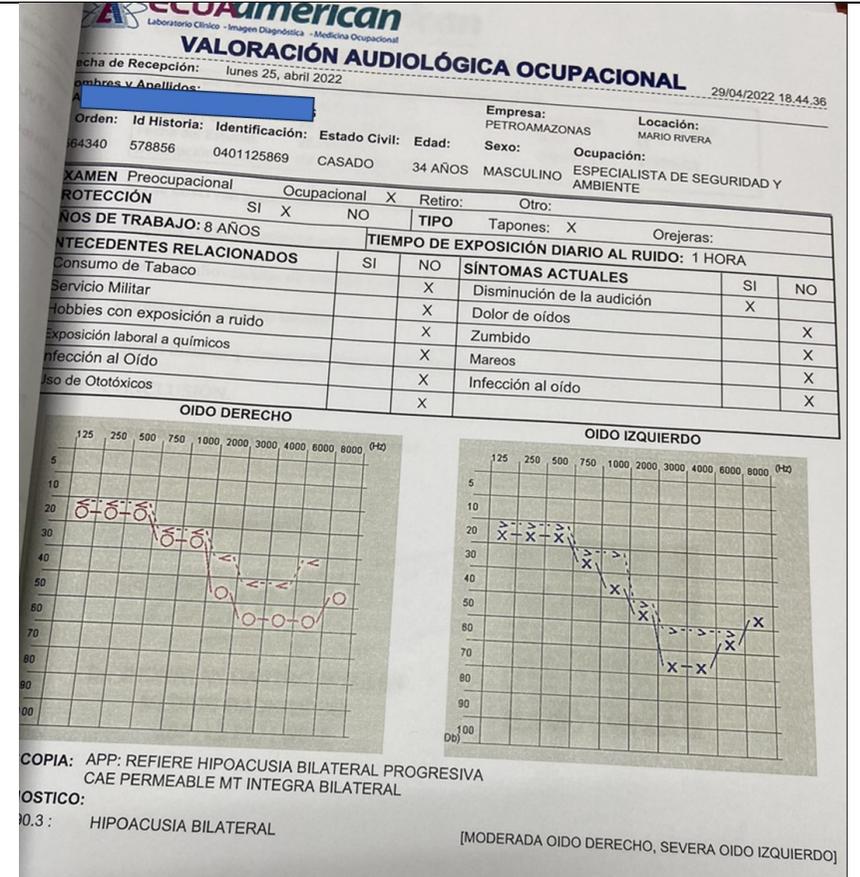
Anexo 2 Mapa de ruido Bloque 18



Anexo 3. Muestra de estudio de audiometría.



Audiometría Pre ocupacional 2017



Audiometría ocupacional 2022

Anexo 4 Carta de autorización firmada

Quito D.M., 26 de enero de 2024

Dra.
Elena Giler
Médico de Campo B18-44
Presente

De mi consideración:

El motivo de la presente es darle a conocer que los estudiantes CARLOS JULIO TULCANAZA HUERTAS con CI: 0401125869 Y SALOMÉ ABIGAIL GUTIÉRREZ VASCONEZ con CI: 1725605693 se encuentran cursando la Maestría de Seguridad y Salud Ocupacional en la UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS.

Los estudiantes se encuentran desarrollando el trabajo de titulación cuyo título aprobado es: ***"Ruido laboral, síndrome metabólico y su asociación con el perfil auditivo en trabajadores administrativos y operativos del Bloque 18 de Ep Petroecuador, La Joya de los Sachas 2024"***

Dicho estudio se ha definido como un tema de alta relevancia para contribuir con la promoción de ambientes de trabajo saludables que impactarán en la prevención de la salud pública del Ecuador.

Los procesos de investigación son un requisito para obtener la titulación, por esta razón solicitamos su gentil ayuda para el acceso del estudiante a la población de estudio. Aclaramos que los resultados de investigación estarán a disposición de las partes involucradas sin comprometer la confidencialidad de los trabajadores.

No dude en contactarse con mi persona por cualquier duda o aclaración al mail: juan.piedra@udla.edu.ec.

Saludos cordiales,



Juan Pablo Piedra
Director Académico de la Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional.
Universidad de Las Américas Ecuador
Campus UDLA PARK OESTE PISO 6
e-mail: juan.piedra@udla.edu.ec
Teléf.: +593 (2) 3981000

SEGURIDAD Y
SALUD OCUPACIONAL

RPC-SO-04-No.047-2018