UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

TEMA:

“ANÁLISIS DEL RUIDO LABORAL Y SU PERCEPCIÓN EN LA SALUD EN EL PERSONAL EXPUESTO ÁREA DE ACERÍA EN UNA INDUSTRIA SIDERÚRGICA.”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título en:

MASTER EN HIGINE Y SALUD OCUPACIONAL

Línea de Investigación: Salud y Bienestar Integral

AUTOR:
Ing. Lady Marianela Pazmiño Barrera

TUTOR:
Salazar Torres Santiago Mauricio Msc.

ASESOR:
Flores Pilco Diego Armando PhD.

Ibarra - Ecuador 2025

Ibarra, fecha 15 Septiembre 2025

Dr. Jorge Gordón
Decano (e)
Facultad de Posgrado

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado ANÁLISIS DEL RUIDO LABORAL Y SU PERCEPCIÓN EN LA SALUD EN EL PERSONAL EXPUESTO ÁREA DE ACERÍA EN UNA INDUSTRIA SIDERÚRGICA. del/de la maestrante Pazmiño Barrera Lady Marianela, de la Maestría en Higiene y Salud Ocupacional, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	**Firma**
Director/a	Salazar Torres Santiago Mauricio MSc.	Firmado electrónicamente por: SANTIAGO MAURICIO SALAZAR TORRES. Validar únicamente con FirmaEC
Asesor/a	Flores Pilco Diego Armando PhD.	DIEGO ARMANDO FLORES PILCO. Firmado digitalmente por DIEGO ARMANDO FLORES PILCO. Fecha: 2025.09.15 12:42:03 -05'00'

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0503787459		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Pazmiño Barrera Lady Marianela		
DIRECCIÓN:	Cotopaxi, Latacunga.		
EMAIL:	pazminolady@2693gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	2818745	**TELÉFONO MÓVIL:**	0963780457

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"ANÁLISIS DEL RUIDO LABORAL Y SU PERCEPCIÓN EN LA SALUD EN EL PERSONAL EXPUESTO ÁREA DE ACERÍA EN UNA INDUSTRIA SIDERÚRGICA."
AUTOR (ES):	Pazmiño Barrera Lady Marianela
FECHA: DD/MM/AAAA	08/12/2025
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	☐ **PREGRADO** ■ **POSGRADO**
TITULO POR EL QUE OPTA:	MAGISTER EN HIGINE Y SALUD OCUPACIONAL
ASESOR /DIRECTOR:	Salazar Torres Santiago Mauricio Msc.

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 09 días del mes de diciembre de 2025.

AUTOR:

Firmado electrónicamente por:
LADY MARIANELA
PAZMINO BARRERA
Validar únicamente con FirmaEC

Pazmiño Barrera Lady Marianela

DEDICATORIA

A:

Mi querido hermanito,
fuente de inspiración para afrontar cada reto.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, mi familia, mis estimados mentores
Salazar Torres Santiago Mauricio MSc. y
Flores Pilco Diego Armando PhD.
quienes me brindaron su asesoramiento técnico y científico.

ÍNDICE

DEDICATORIA II
AGRADECIMIENTOS III
ÍNDICE DE TABLAS VI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES VII
RESUMEN VIII
ABSTRACT IX
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA 1
1.1 Planteamiento del Problema 1
1.2 Antecedentes 3
1.3 Objetivos 4
1.3.1 Objetivo General 4
1.3.2 Objetivos Específicos 5
1.4 Justificación 5
1.4.1 Justificación práctica 6
1.4.1.2 Beneficiarios indirectos 6
1.4.2 Viabilidad del estudio 7
1.4.2.1 Financiero 7
1.4.2.2 Materiales y herramientas 7
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL 8
2.1 Marco Teórico 8
2.1.1 Seguridad y salud laboral 8
2.1.2 Higiene laboral 8
2.1.3 Factores de riesgo laboral 8
2.1.3 Factor de riesgo físico 9
2.1.4 El Ruido 9
2.1.5 Enfermedades profesionales 9
2.1.6 Afecciones auditivas 9
2.2 Marco Legal 10
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO. 12
3.1 Descripción del área de estudio 12
3.1.1 Información lugar de estudio 12
3.2 Población y muestra 14
3.2.1 Criterios de inclusión 14
3.2.2 Criterios de exclusión 14

3.2.3 Criterios de eliminación 15
3.3 Enfoque y tipo de investigación 17
3.4. Procedimiento de investigación. 17
3.4.1 Aplicación de herramientas y técnicas. 17
3.4.2 Medición y evaluación del ruido. 18
3.5 Hipótesis. 28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. 29
4.1 Descripción sociodemográfica 29
4.2 Resultados Mediciones Nivel Continuo Equivalente Diario Leqd 30
4.3 Percepción en la salud de los trabajadores. 32
4.4 Verificación de Hipótesis. 43
4.5 Medidas de control y mitigación 43
CAPÍTULO V. PRODUCTO 46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 53
5.1 Conclusiones 53
5.2 Recomendaciones 54
Bibliografía 55
ANEXOS. 56
Anexo 1. 56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización Variable Independiente 15
Tabla 2 Operacionalización Variable Dependiente 16
Tabla 3 Sonometría 23
Tabla 4 Nivel Continuo Equivalente Diario 23
Tabla 5 Comparación Nivel Continuo Equivalente Diario 25
Tabla 6 Nivel Continuo Equivalente Diario 26
Tabla 7 Comparación Nivel Continuo Equivalente Diario 28
Tabla 8 Descripción sociodemográfica de la población 29
Tabla 9 Medición Leqd por Puesto de Trabajo 30
Tabla 10 Resumen Leqd vs. Personal expuesto 32
Tabla 11 ¿Ha notado que sube el volumen de la radio o televisión con frecuencia? 32
Tabla 12 ¿Cómo considera usted que es su salud auditiva? 33
Tabla 13 ¿Últimamente presenta fatiga o se cansa más de lo habitual? 34
Tabla 14 ¿Padece hipertensión arterial? 34
Tabla 15 ¿Tiene problemas con el sueño? 35
Tabla 16 ¿Cuantas horas duerme? 36
Tabla 17 ¿Ha presentado enfermedades relacionadas con el estrés? 37
Tabla 18 ¿Ha notado trastornos del estado de ánimo? 38
Tabla 19 ¿Cree Ud. que el ruido interfiere en la comunicación? 39
Tabla 20 ¿Escucha bien usted una conversación normal? 40
Tabla 21 ¿En una conversación usted pide repetir la frase con frecuencia? 40
Tabla 22 ¿Utiliza equipo de protección personal “contra ruido”? 41
Tabla 23 ¿Se realizó una audiometría este año? 42
Tabla 24 INDICADORES DEL PROCESO 52

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 SONOMETRO INTEGRADOR TIPO II. CIRRUS CR: 162C. 18
Ilustración 2 DOSÍMETRO DOSE BADGE. 19
Ilustración 3 PULPITERO FRAGMENTADORA 22
Ilustración 4 Medición 1 Pulpitero de Fragmentadora 23
Ilustración 5 Medición 2 Pulpitero de Fragmentadora 24
Ilustración 6 Medición 3 Pulpitero de Fragmentadora 24
Ilustración 7 Medición dosimetría 27
Ilustración 8 Datos De Atenuación Tapones Moldex. 6405. 45
Ilustración 9 Datos De Atenuación Orejeras 3M. Optime 95 H6b/V. 45
Ilustración 10 Datos De Atenuación Orejeras 3M. Optime 105 H10P3E. 45

RESUMEN

La población del estudio incluyó 110 trabajadores del área de acería de una empresa siderúrgica, clasificados según su exposición al ruido laboral (Leqd dBA). Aplicando sonometrías y dosimetrías (según el caso) se midió el nivel de ruido laboral resultando que de estos 83 (75.5%) se encontraban expuestos a niveles de ruido iguales o superiores a 85 dB, mientras que 27 (24.5%) estaban expuestos a niveles inferiores. Para evaluar la percepción de la salud, se encuestó a los participantes sobre su percepción en: Salud Física, Salud Mental, Salud Social y Relaciones Laborales, Percepción de Riesgos Laborales y Medidas Preventivas. Los resultados descriptivos mostraron que, en el grupo de alta exposición al ruido (≥85 dB), 51.8% perciben su salud auditiva Muy Buena, 65.1% no perciben trastornos en el estado de ánimo, 20.5% han pedio repetir la frase en una conversación y 94% si usan equipo de protección personal EPP contra el ruido. Se realizó una prueba de Chi-cuadrado para determinar si existía una asociación estadística significativa entre el nivel de exposición al ruido y la percepción de la salud de los trabajadores. El análisis estadístico indica que no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre variables. A partir de la información obtenida de las mediciones, la aplicación de instrumentos y el análisis Chi-cuadrado se determinó valores p ≥0.05, indicador que no refleja una relación estadística significativa entre el ruido laboral con la percepción en la salud en el personal expuesto área del acería. Se acepta la hipótesis nula Ho: El ruido laboral no está relacionado significativamente con la percepción en la salud en el personal expuesto área de acería en una industria siderúrgica.

Palabras clave: Ruido laboral, percepción en la salud, sonometría, dosimetría, acería, ruido continuo.

ABSTRACT

The study subjects included 110 workers from the steelmaking area of a steel company, classified according to their exposure to occupational noise (Leq dBA). Using sound level meters and dosimeters (as appropriate), the level of occupational noise was measured. The results showed that of these workers, 83 (75.5%) were exposed to noise levels equal to or greater than 85 dB, while 27 (24.5%) were exposed to lower levels. To evaluate health perception, participants were surveyed regarding their perception of: Physical Health, Mental Health, Social Health and Labor Relations, Perception of Occupational Risks, and Preventive Measures. Descriptive results showed that, in the high noise exposure group (≥85 dB), 51.8% perceived their auditory health as Very Good, 65.1% did not perceive mood disorders, 20.5% reported having to ask others to repeat a phrase during a conversation, and 94% used personal protective equipment (PPE) against noise. A Chi-square test was performed to determine if there was a statistically significant association between the level of noise exposure and the workers' health perception. The statistical analysis indicated that no statistically significant association was found between the variables. Based on the information obtained from the measurements, the application of instruments, and the Chi-square analysis, p-values ≥0.05 were determined, indicating no statistically significant relationship between occupational noise and the perception of health in the exposed personnel in the steelmaking area. The null hypothesis (Ho) is accepted: Occupational noise is not significantly related to the perception of health in personnel exposed in the steelmaking area of a steel industry.

Keywords: Occupational noise, health perception, sonometry, dosimetry, steel mill, continuous noise.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

El ruido es un sonido que se torna desagradable, causa molestias y no se desea oírlo, el ruido laboral se refiere a esta contaminación acústica presente en el lugar de trabajo. El ruido laboral es un sonido indeseado que, dependiendo de su nivel, puede llegar a perjudicar la capacidad del trabajador, su concentración y ocasionarle tensión. La exposición a niveles altos de ruido laboral puede provocar daños auditivos, permanentes e incapacitantes.

El rango de intensidad percibido por el oído humano corresponde a niveles de presión sonora entre 0 y 120 dB. En el último nivel de ruido pueden producirse daños físicos e irreversibles, como rotura del tímpano, pero es importante tener presente que todos los sonidos superiores a 90 dB dañan el oído interno. (Gil-Loyzaga, 2018)

De acuerdo al estudio realizado por Aleaga del Salto la salud se encuentra estrechamente ligada al ruido laboral siendo atribuibles a causas de origen ocupacional. El estudio realizado en una empresa de producción de insumos plásticos, muestra que la salud de los trabajadores es afectada por el ruido, ya que el 52,94% de los operarios presentó algún tipo de trauma acústico atribuible al ruido laboral. (Aleaga, 2017)

En consecuencia de la industrialización del país se ha instaurado empresas encargadas de la producción y manufactura del acero; material conocido por su dureza y resistencia, debido a sus características el proceso productivo adquiere un alto nivel de ruido, conjuntamente con la maquinaria que se utiliza: sierras de corte, maquinaria pesada; el trabajo con acero reciclado implica la recuperación del producto no conforme, realizado con trituradores o molinos los cuales generan niveles altos de ruido laboral. La exposición

a ruido laboral excesivo puede impactar negativamente en la salud de los trabajadores, presentando problemas de audición, estrés, fatiga, y otros peligros de salud física y mental.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, la exposición a niveles altos de ruido conlleva a la pérdida temporal de la audición o tinnitus, que es un silbido presente en uno o ambos oídos este puede ser permanente o ir y venir, asociado con la pérdida de audición. Al hablar de una exposición prolongada o repetida puede tener como consecuencia daños auditivos permanentes, resultado una pérdida irreversible de la audición. (OMS, 2022)

Los organismos encargados de la salud laboral son los responsables de proporcionar información y estadísticas útiles para la planificación y ejecución de estrategias, políticas, sistemas y programas dentro de las empresas, para salva guardar la salud de trabajadores.

En el año 2018 fueron reportados a la Dirección General de Riesgos del Trabajo del IESS, un total de 932 enfermedades profesionales a nivel nacional, de las cuales un 6,3% fueron enfermedades asociadas a riesgos físicos dentro de ellos el riesgo físico ruido. (MSP, 2022)

Según un estudio comparativo realizado por el IESS entre los años 2015 y 2017 se observó que dentro de las enfermedades ocupacionales más prevalentes se encuentran las afecciones auditivas que no supera al 1% de enfermedades reportadas. (MSP, 2022)

Dichos datos refleja claramente la escasa información que existe respecto a la salud de los trabajadores en el Ecuador, ya sea por desconocimiento o falta de seguimiento a la salud de los trabajadores, por tal motivo impera la necesidad de investigar y realizar estudios que brinden información sobre el ruido laboral y su percepción en la salud en el personal.

La presente investigación analiza el ruido laboral evaluando los niveles de ruido en los puestos de trabajo del área de acería de una industria siderúrgica y la percepción en la salud de los trabajadores, utilizando métodos y herramientas para obtener resultados técnicos e información que permitirá plantear posibles medidas a adoptar para la promoción de la salud, la prevención de enfermedades, y asegurando el cumplimiento de normas y reglamentos.

1.2 Antecedentes

El estudio del ruido como factor causante de molestias en las personas se evalúa en concordancia a la presión sonora. Se han estudiado los niveles de presión sonora en zonas residenciales en los que no se respetan los niveles permitidos donde los resultados promedio oscilan entre los 68.94 dB (A) y 74.09 dB (A) superando los 60 dB (Puelles, 2021). Presentado estos resultados en zonas residenciales que son parte de un grupo que no se ven expuestos a niveles altos de ruido impera la atención en el ruido laboral en los lugares de trabajo, donde es indiscutible la existencia de altos niveles de presión sonora.

Dentro de las investigaciones además de realizar mediciones de los niveles de presión sonora, es primordial conocer la principal fuente generadora de ruido, el nivel de molestia y el impacto en la salud de las personas expuestas. De acuerdo a Loayza en su trabajo "Evaluación del ruido ambiental por tránsito aéreo y la percepción del impacto en la salud de los habitantes" quienes se encuentran expuestos a ruido son conscientes que el ruido afecta su salud y a la vez, les dificulta realizar algunas actividades cotidianas con normalidad. (Loayza, 2017).

En la investigación realizada por Arcos se observa que a causa del ruido se pueden presentar conflictos socio-ambientales, en dicha investigación se encontró que los valores máximos de emisión de ruido se producían en la jornada vespertina con un valor promedio

de 69,3 dB. Gracias a la investigación se obtuvo un registro de los conflictos provocados por los elevados niveles de ruido en la población, siendo el dolor de cabeza el efecto físico mayormente evidenciado y como efecto psicológico el estrés; adicionalmente, se estableció un plan de monitoreo continuo y estrategias de mitigación. (Arcos, 2022) . La investigación mencionada se centra en el estudio de los habitantes de la ciudad de Ibarra, al observar los resultados se acentúa la necesidad de investigar el ruido laboral en una empresa en la que es evidente la existencia de un alto nivel de ruido laboral.

Se evidencia que cuando se presentan exposiciones prolongadas al ruido se puede concebir el insomnio, la alteración en el comportamiento en el operador; el aumento de la agresividad y la irritabilidad, gracias al desarrollo de la investigación de Cristina Argoti en la que obtuvo un promedio del 54,9% de los operadores que presentan patología ocupacional. (Argoti, 2023).

La problemática no se centra solo en las industrias o en el ruido de la ciudad, existiendo ruido en diferentes sitios de trabajo y estudio como los de la salud dental. El trabajo desarrollado por Garbin se realizó en una clínica de enseñanza odontológica y muestra la presencia de trastornos auditivos en el 14,8% de los estudiantes. Los estudiantes de estomatología presentaron alteraciones auditivas inducidas por el ruido, y consideraban el local de las clases prácticas un ambiente ruidoso. (Garbin, 2020)

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Relacionar el ruido laboral y la percepción en la salud en el personal expuesto del área de acería en una industria siderúrgica.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Describir las características sociodemográficas, las condiciones laborales y la percepción de la salud de los trabajadores.
- Evaluar el nivel de ruido en los puestos de trabajo del área de acería en industria siderúrgica.
- Proponer medidas de control y mitigación para el factor riesgo físico ruido en el área de acería en industria siderúrgica.

1.4 Justificación

El impacto del estudio plantea mejoras en las condiciones de trabajo de los colaboradores, debido a que en base a los resultados se tomará medidas de control respecto al tiempo de exposición, atenuación de ruido o modificación del horario laboral. Así no solo los empleados sino también los empleadores se verán beneficiados; dado que los niveles de ruido elevado interfieren en la comunicación favoreciendo la accidentabilidad al no recibir órdenes claras, causa problemas de sueño y trastornos en el estado de ánimo.

Para valorar estos problemas será necesario iniciar con la evaluación del nivel de ruido con la realización de mediciones y para conocer la percepción en la salud de los trabajadores la aplicación de instrumentos como encuestas que nos permitan conocer el grado de molestia que genera a los trabajadores. Dentro de la mejora de las condiciones de trabajo se coordina la viabilidad en el tiempo de exposición alternando turnos y respecto a la atenuación de ruido se propondrá el equipo de protección personal en caso de ser necesario de acuerdo a la evaluación.

1.4.1 Justificación práctica

La empresa siderúrgica es la encargada de malear y moldear acero, material que resulta ruidoso en su manipulación y proceso de conformación, sin contar con las horas en las que los trabajadores se encuentran expuestos, siendo este factor el de más prevalencia para la hipoacusia y pérdida de audición temporal y definitiva. Patologías de origen laboral que se aspira prevenir con el desarrollo del trabajo de investigación: Análisis del ruido laboral y su percepción en la salud en el personal expuesto área de acería en una industria siderúrgica.

Sin embargo estos no son los únicos efectos en la salud de los trabajadores también se puede presentar problemas de sueño, estrés y trastornos en el estado de ánimo. El interés del presente trabajo es la prevención de riesgos para la salud, que de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 255 Anexo 3: como prevención en primer lugar se debe controlar fuente, medio y trabajador.

Al actuar de tal manera nos permitirá alinearnos con la norma internacional ISO 45001 que es la norma internacional para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, cuyo fin es proteger a los trabajadores de accidentes y enfermedades laborales.

1.4.1.1 Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos de la puesta en marcha de la investigación son el personal del área de acería de la industria siderúrgica que en total cuenta con 110 trabajadores.

1.4.1.2 Beneficiarios indirectos

Como beneficiario indirecto se cuenta a la empresa siderúrgica que tras la realización de la investigación contará con información que le permitirá actuar con respecto al factor

de riesgo físico ruido presente en el área de acería, cumplirá con la normativa vigente, lo que también le permitirá evitar enfermedades en los colaboradores.

1.4.2 Viabilidad del estudio

El presente trabajo de investigación es viable ya que se cuenta con la apertura por parte de la empresa para evaluar niveles de presión sonora y aplicar encuestas a sus trabajadores que nos permiten recolectar información sobre la percepción en la salud.

1.4.2.1 Financiero

En la ejecución se cuenta con el apoyo de la empresa al facilitar el equipo de medición, sonómetro, por lo demás la financiación para el desarrollo del proyecto corre por cuenta propia.

1.4.2.2 Materiales y herramientas

Dentro de los materiales y herramientas para la realización del proyecto se encuentran:

- Sonómetro.
- Dosímetro
- Encuestas impresas.
- Programas estadísticos.
- Computadora
- Internet.
- Artículos científicos.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Seguridad y salud laboral

La Seguridad y Salud Laboral es un área multidisciplinar relacionada con la seguridad, salud y la calidad de vida de las personas en el trabajo y cumple el principio de que los trabajadores estén protegidos contra las enfermedades profesionales y los accidentes resultantes de su trabajo. La salud se define como el completo bienestar físico, mental y social, y no solamente como la ausencia de afecciones o enfermedades de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud.

2.1.2 Higiene laboral

La Higiene Laboral refiere a la planificación de medidas que eviten el origen de enfermedades, lesiones o de cualquier afección que puedan sufrir los trabajadores. Estas áreas suelen establecer una serie de normas y políticas que van desde un régimen de vestimenta, forma de comportamiento y modo de uso de recursos según el tipo de cargo.

2.1.3 Factores de riesgo laboral

Los factores de riesgo laboral son todos aquellos elementos o situaciones que pueden ocasionar un daño en el trabajador y se dividen en: biológicos, químicos, físicos, ergonómicos, psicosociales. Los factores de riesgos que no son atendidos a tiempo potencian la aparición de lo que se conoce como enfermedades ocupacionales o enfermedades profesionales, que no son más que aquellas que se producen en el entorno laboral.

2.1.3 Factor de riesgo físico

Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.

2.1.4 El Ruido

Para adentrarnos al tema es necesario conocer de qué manera el ser humano percibe el sonido y el ruido. El sonido es una onda mecánica que se propaga a través de la materia, en estado gaseoso, líquido o sólido. El sonido es una sensación, en el órgano del oído, producida por el movimiento ondulatorio en un medio elástico, normalmente el aire.

Las fuentes de ruido en la industria son numerosas pero principalmente hay que destacar los trabajos en fundiciones, carpinterías, fábricas textiles, sector del metal, etc. Los efectos que se presentan son problemas de comunicación, disminución de la capacidad de concentración, somnolencia, alteraciones en el rendimiento laboral, sordera, taquicardia, aumento de la tensión arterial, trastornos del sueño, etc.

2.1.5 Enfermedades profesionales

Enfermedad profesional es cualquier enfermedad causada por la exposición en el trabajo a factores de riesgo laboral o a una combinación de factores.

2.1.6 Afecciones auditivas

La pérdida del sentido del oído a causa de la exposición a ruidos en el lugar de trabajo es una de las enfermedades profesionales más comunes, el daño que se produce en el oído

depende del nivel de ruido y del tiempo de exposición, éste puede ser molesto y perjudicar la capacidad de trabajar al ocasionar tensión y perturbar la concentración, puede ocasionar accidentes al dificultar las comunicaciones y señales de alarma, como así también provocar problemas de salud crónicos y, además, hacer que se pierda el sentido del oído provocando sordera temporal o sordera permanente

2.2 Marco Legal

La Constitución del Ecuador en el Artículo 425 señala el orden jerárquico de aplicación de las normas de la siguiente manera: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos. (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008)

Constitución del Ecuador

En el artículo 326 numeral 5 de la Constitución del Ecuador menciona que "Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar." (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008)

En cumplimiento del derecho detallado es menester la revisión de la normativa legal que permita tener un enfoque preciso de la situación en la que se debe desarrollar un trabajo, los límites permisivos y herramientas para evaluar los factores de riesgo.

Código de Trabajo

De acuerdo con el Código de Trabajo Artículo 38 “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.” (CÓDIGO DEL TRABAJO, 2005)

Decreto Ejecutivo 255

En el Art. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES menciona que: Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.

El Decreto Ejecutivo 255 Anexo 3 Art. 4 numeral 5, establece los límites para la exposición ocupacional a ruido continuo y vibraciones detallando que para una jornada de 8 horas el valor de nivel sonoro debe ser de 85dB. Valor que debe cumplirse con el objetivo de prevenir los accidentes y enfermedades profesionales derivadas de la exposición al factor de riesgo ruido. (DECRETO EJECUTIVO 255, 2024)

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.

3.1 Descripción del área de estudio

El presente trabajo de investigación se centra en tres áreas de estudio: la seguridad e higiene en el trabajo, el ruido como factor de riesgo y la salud de los trabajadores.

Seguridad en el trabajo se encarga de evitar los accidentes de trabajo, por medio de procurar que tanto el centro de trabajo, las máquinas y herramientas que deba utilizar el trabajador será seguro. El objetivo de la higiene industrial es evitar que el trabajador enferme por su actividad laboral, para lo cual presta especial atención a los agentes y sustancias que son susceptibles de provocarlas. El ruido es un factor de riesgo laboral físico más habituales en los lugares de trabajo. Sus efectos negativos sobre el sistema auditivo se conocen desde hace muchos años. Desde el punto de vista físico, el ruido consiste en variaciones de la presión atmosférica que se transmiten con una determinada frecuencia y amplitud a través de un medio elástico, que generalmente será el aire, y que resultan perceptibles por el órgano auditivo. (INSST, s.f.)

3.1.1 Información lugar de estudio

La industria siderúrgica en la que se desarrolla el presente trabajo de investigación es una sólida empresa ecuatoriana que desde 1973 se encarga de la creación, desarrollo y ejecución de soluciones de acero para la construcción. Cuenta con 900 trabajadores en sus instalaciones y dentro del área de acería 110.

La recopilación de información se realizó en el área de acería en la empresa siderúrgica que consta de los siguientes puestos de trabajo:

- Pulpitero fragmentadora

- Pulpitero
- Lancero
- Ayudante
- Ayudante Tundish
- Técnico mecánico taller
- Puentero de chatarra
- Abastecedor de insumos
- Cucharero válvula deslizante
- Supervisor MCC
- Colador
- Jefe de planta
- Asistente de producción
- Supervisor mantenimiento mecánico EAF
- Supervisor mantenimiento mecánico MCC
- Jefe mantenimiento eléctrico
- Supervisor mantenimiento eléctrico
- Procesita acería
- Supervisor D7
- Puentero grúa 90T
- Puentero grúa 40T
- Pulpitero LF
- Hornero horno LF
- Hornero de EAF
- Hornero vaciador
- Hornero de ajuste

- Supervisor EAF
- Refractarista elementos principales
- Refractarista masas
- Supervisor de restauración refractarios
- Jefe de turno

3.2 Población y muestra

La población para el desarrollo de la investigación consta del personal del área de acería de la industria siderúrgica que en total cuenta con 110 trabajadores que corresponden a 3 turnos. Al ser la población manejable la investigación se desarrollará con el número total de trabajadores evitando el margen de error por selección de muestra.

3.2.1 Criterios de inclusión

Dentro de los criterios de inclusión para conformar la población de estudio de la investigación se tendrá en cuenta las siguientes características: trabajadores de la industria siderúrgica en el área de acería.

3.2.2 Criterios de exclusión

Dentro de los criterios de exclusión para conformar la población de estudio de la investigación se tendrá en cuenta las siguientes características: el trabajador que no tenga permanencia de 5 años en su puesto de trabajo y se encuentren expuestos a ruido menos de 8 horas diarias. Trabajadores expuestos a ruido en actividades extra laborales.

3.2.3 Criterios de eliminación

Dentro de los criterios de eliminación para conformar la población de estudio de la investigación se tendrá en cuenta las siguientes características: las encuestas que no se encuentren completas al 100% y personal que no firme el consentimiento informado.

3.4 Operacionalización de Variables

3.4.1 Variable independiente

Ruido laboral

Tabla 1

Operacionalización Variable Independiente

Variable	**Definición conceptual**	**Dimensión indicador**	**Escalas**	**Instrumento**
Independiente: Ruido laboral	El ruido es uno de los agentes contaminantes más habituales en los puestos de trabajo, es peligroso para la audición y su exposición prolongada, incluso a niveles inferiores a los valores límite establecidos, puede producir otros efectos negativos en la salud.	Valoración de presión sonora y confort acústico	Valoración en Decibel dB. Escala de nivel de riesgo Exposición de 8 horas a una presión sonora máxima de 85dB.	-Sonómetro. Calibrado y calificado SONÓMETRO INTEGRADOR TIPO II. CIRRUS CR: 162C. -Dosímetro DOSE BADGE. ANSI S1.25:1991 IEC 61252:1993 Reader's Internal Acoustic Calibrator to IEC 60942:2001 Class 2

Fuente: Autor

3.4.2 Variable dependiente

Percepción en la salud en el personal expuesto.

Tabla 2

Operacionalización Variable Dependiente

Variable	Definición	Dimensión Indicador	Indicador	Escalas	Instrumento
Dependiente: Percepción en la salud en el personal expuesto	«La percepción de la salud se refiere a la forma como evalúa el trabajador su estado de completo bienestar físico, mental y social.»	1.Percepción de Salud Física	Frecuencia percibida de síntomas físicos relacionados con el ruido laboral	Si, No, A veces. Medición estadística.	Encuesta elaborada por el autor y validada por expertos
		2.Percepción de Salud Mental	Frecuencia percibida de estrés, ansiedad o agotamiento emocional relacionados con el ruido laboral	Si, No, A veces. Medición estadística	Encuesta elaborada por el autor y validada por expertos
		3.Percepción de Salud Social y Relaciones Laborales	Frecuencia percibida de conflictos o malos entendidos con colegas relacionados con el ruido laboral	Si, No, A veces. Medición estadística	Encuesta elaborada por el autor y validada por expertos
		4.Percepción de Riesgos Laborales y Medidas Preventivas	Grado de efectividad percibido de las medidas de seguridad y salud implementadas en la empresa.	Si, No, A veces. Medición estadística	Encuesta elaborada por el autor y validada por expertos

3.3 Enfoque y tipo de investigación

El enfoque con el que se desarrolló el proyecto de investigación es el enfoque cuantitativo ya que se realizó mediciones de presión sonora y la evaluación del factor riesgo físico ruido. El uso de estadísticas inferencial, explicando los factores y efectos, que nos permite probar la hipótesis. Se aplicaron encuestas a los trabajadores que nos permite conocer la percepción del estado de salud en los trabajadores.

El tipo de investigación es hipotético deductivo y sistémico, hipotético deductivo porque se comprueba una hipótesis con los resultados de la investigación, y sistémico ya que se relaciona el ruido con la salud de los trabajadores.

El diseño de la investigación es no experimental transversal debido a que la recolección de datos se realiza en un único momento. Con un alcance correlacional, estableciendo relación entre el ruido y la percepción de la salud de los trabajadores que permite proponer medidas de control, y tiene un alcance descriptivo porque se clasifica fenómenos, elementos y estructuras que pudieran ser considerados aisladamente y cuya descripción estará procesada de manera ordenada y sistemática.

3.4. Procedimiento de investigación.

3.4.1 Aplicación de herramientas y técnicas.

La herramienta que se aplicó fue la encuesta, elaborada por el autor y validada por expertos, que se detalla en el Anexo 1. Se construyó una encuesta con los temas considerados necesarios para recolectar información sociodemográfica y sobre percepción en la salud de los trabajadores, La finalidad de las preguntas es recolectar información sobre la percepción de la salud física, salud mental, salud social, relación laboral, riesgos laborales y medidas de prevención.

3.4.2 Medición y evaluación del ruido.

Equipo.

- SONÓMETRO INTEGRADOR TIPO II. CIRRUS CR: 162C.
  - Lavg, TWA & Dosis para cumplir las normas OSHA / MSHA
  - Banda de Octava 1:1 en tiempo real.
  - Ponderaciones de tiempo simultaneas en Fast (Rápida), Slow (Lenta) & Impulse (Impulso)
  - Ponderaciones de frecuencia simultaneas en dB(A), dB(C) y dB(Z)
  - Rango de medición único de 120dB – a partir de 20dB(A) hasta 140dB(A) y 143dB(C) Pico.

Ilustración 1

SONOMETRO INTEGRADOR TIPO II. CIRRUS CR: 162C.

Nota: *SONOMETRO INTEGRADOR.internet.*

- Dosímetro DOSE BADGE.
  - Estándar: ANSI S1.25:1991 IEC 61252:1993 Reader's Internal Acoustic Calibrator to IEC 60942:2001 Class 2
  - Rango de medición: 70 dB(A) a 130 dB(A) RMS 120 dB(C) a 140 dB(C) Pico

- Funciones de medición: Tasa de intercambio 3dB Leq, Leqd, LAE, % Dosis, Dosis Estimada
- Ponderaciones: ‘A ’ para todas las mediciones RMS, ‘C ’ para presión de sonido pico.
- Configuración: ISO (Q=3, Time=Slow)

Ilustración 2

DOSÍMETRO DOSE BADGE.

Nota: *DOSÍMETRO DOSE BADGE internet.*

Ruido continuo.

Al iniciar las mediciones es necesario identificar el tipo de ruido ya que este puede ser ruido continuo o ruido de impacto. Se considera ruido de impacto cuando predominan ascensos bruscos del nivel de presión acústica con una duración total del impulso menor que un segundo y el tiempo transcurrido entre impulsos es mayor o igual que un segundo.

Para determinar si un ruido contiene componentes impulsivos significativos se determina el Índice de Impulsividad. Este índice se calcula como la diferencia entre los niveles de presión acústica continuos equivalentes ponderados A, determinados con la constante temporal “I” (Impulso), LAIEQ, y con la constante temporal “F” (Fast) LAEQ´ para el mismo ciclo de funcionamiento, LAIEQ-LAEQ´.

Se realiza la comparación en una posición del micrófono y se miden al menos cinco ciclos de funcionamiento. Si el valor medio del índice de impulsividad es mayor o igual que 3 dB, el ruido se puede considerar como impulsivo o de impacto. En este caso el Índice de Impulsividad resultó en 0.17, por lo que el ruido evaluado no se puede considerar como impulsivo o de impacto.

Estrategia de medición

La metodología utilizada se basa de manera técnica en el Real Decreto 286/2006, "Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición de los Trabajadores al Ruido".

Previamente para avanzar con las mediciones, los instrumentos mencionados (sonómetro y dosímetro), fueron probados y ajustados, mediante un calibrador acústico que cumple con las especificaciones de la norma UNE-EN 60942:2005, antes y después de cada medición.

El sonómetro se colocó en sitios fijos establecidos con antelación, la medición se efectuó de ser viable en ausencia del trabajador y ubicando el micrófono en el lugar que ocupa el trabajador (a la altura de la cabeza); cuando no fue posible la ausencia del trabajador, se consideró el efecto del cuerpo del trabajador y el del técnico que realizó las mediciones, y se ubicó el micrófono a una distancia entre 10 y 40 centímetros del pabellón auditivo externo. Las mediciones se realizaron en jornadas que cumplían con las características de rutina, de acuerdo a la información entregada por los trabajadores.

La estrategia de medición se seleccionó en base al documento ISO/TC/43/SC 1N1649, que nos menciona: mediciones basadas en la operación o tarea y mediciones de la jornada completa.

Mediciones basadas en la operación o tarea: Se aplicó esta estrategia (sonometría) cuando se conocía el tiempo de duración de la tarea que se realiza en el puesto de trabajo evaluado. El tiempo de medición se cumplió de acuerdo a la variación del nivel de ruido en cada tarea, e independientemente del tipo de ruido, la medición fue repetida tres veces para cada tarea. En caso de existir diferencias entre los resultados en 3dB o más, se tomaron tres mediciones adicionales para la tarea en cuestión. Los valores del nivel continuo equivalente diario se calcularos mediante expresiones logarítmicas, acorde dicta la normativa.

Mediciones de la jornada completa: Se aplicó esta estrategia (dosimetría) al existir movilidad elevada en ciertos puestos de trabajo, cuyo nivel de exposición al ruido varía constantemente durante toda la jornada laboral. Las mediciones se realizaron durante toda la jornada de trabajo, incluyendo los ciclos más ruidosos y los más tranquilos. La incertidumbre estándar que se aplica a los resultados entregados tanto por el sonómetro y dosímetro es 1,0 dB, basado en el estándar internacional IEC 61672-1.

Evaluación del ruido

Los resultados entregados tanto por el sonómetro como por el dosímetro se expresan en decibelios, el criterio de evaluación se determina en base a la normativa ecuatoriana Decreto Ejecutivo 255 NORMA TÉCNICA EN SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Anexo 3 Art. 4 numeral 5: Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. (DECRETO EJECUTIVO 255, 2024)

PULPITERO FRAGMENTADORA. (Sonometría)

- Se encarga de la operación de controles HMI (encender equipos, manejo de mandos).
- Tiene turnos rotativos de 12 horas.
- Tienen una pausa de 10 minutos para un refrigerio; en el turno matutino entre las 09h00 y 10h00; y en el turno nocturno entre las 02h00 y 03h00.
- Tienen un tiempo de comida de 30 minutos; en el turno matutino entre las 11h00 y 14h00; y en el turno nocturno entre las 19h00 y 22h00.
- La cabina de operación está constituida por latón y espuma, pero presenta malas condiciones de mantenimiento por lo que existen orificios al exterior.
- El trabajador utiliza como equipos de protección auditiva: Tapones Moldex. 6405. Orejeras 3M. Optime 98 H9P3E.

Ilustración 3

PULPITERO FRAGMENTADORA

Nota: PULPITERO FRAGMENTADORA Autor

Los resultados entregados tanto por el sonómetro como por el dosímetro se expresan en decibelios.

Tabla 3

Sonometría

SONOMETRÍA dBA											
# de Medición	**31.5Hz**	**63Hz**	**125Hz**	**250Hz**	**500Hz**	**1KHz**	**2KHz**	**4KHz**	**8KHz**	**16Hz**	**Leqt-dBA**
1	47.7	65.7	63.4	70.3	78.3	84.3	86.5	82.7	71.5	50.8	**89.8**
2	47.7	65.6	63.6	70.7	78.2	84.8	87.0	82.5	70.9	50.2	**90.2**
3	48.8	66.4	61.6	68.3	75.6	81.1	83.5	78.9	67.3	47.0	**86.7**

Fuente: Autor

Tabla 4

Nivel Continuo Equivalente Diario

Puesto de trabajo	Tiempo de exposición (minutos)	Leqd dBA	LPk dBC
Pulpitero de fragmentadora	680	90.6	112.0

Fuente: Autor

Ilustración 4

Medición 1 Pulpitero de Fragmentadora

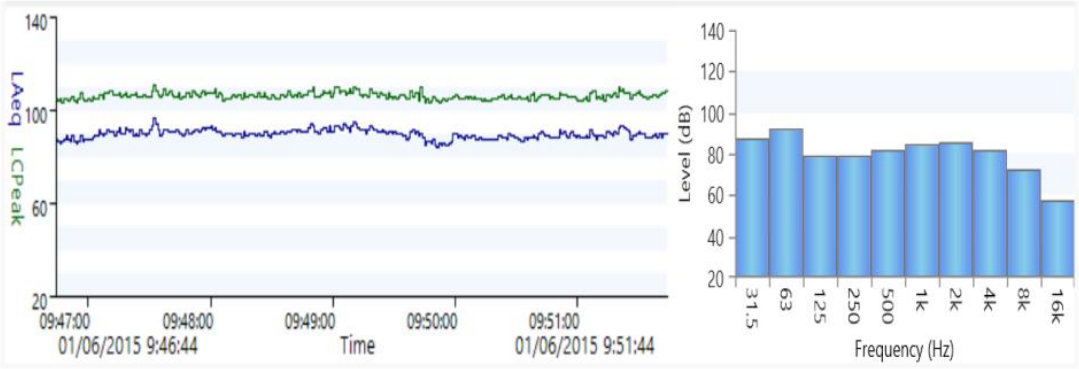


Ilustración 5

Medición 2 Pulpitero de Fragmentadora

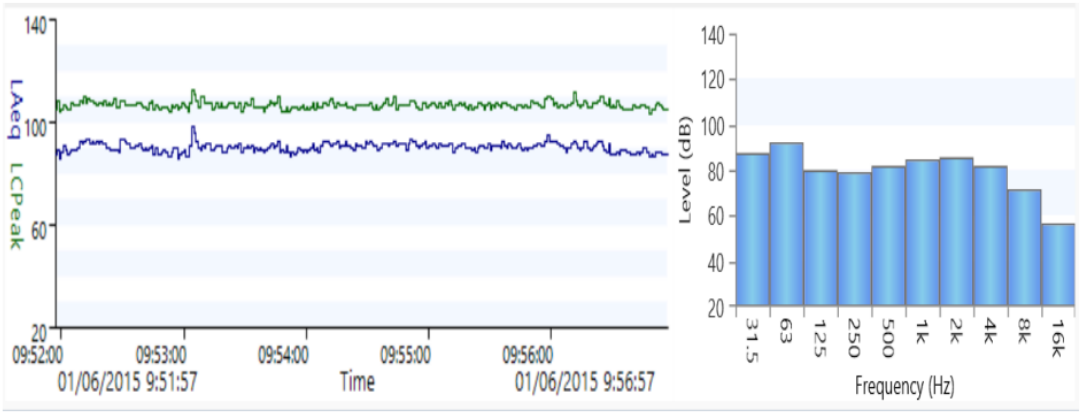
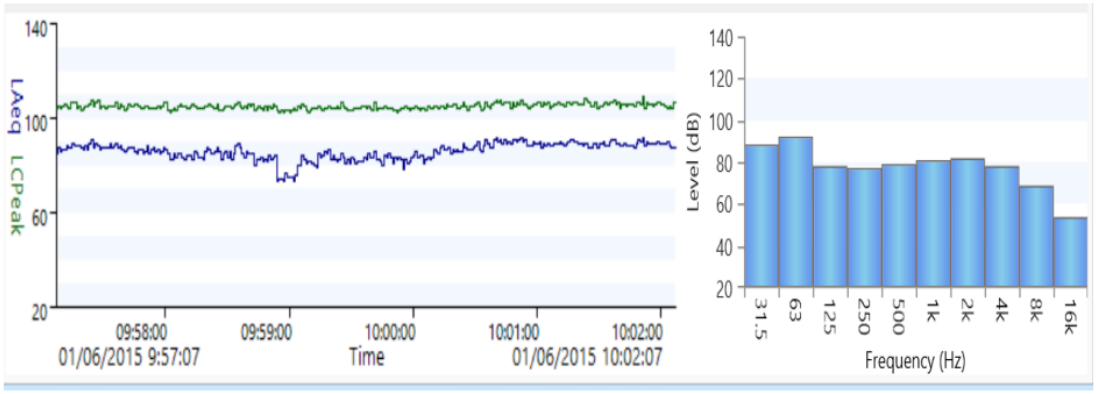


Ilustración 6

Medición 3 Pulpitero de Fragmentadora



Comparación del nivel continuo equivalente diario (dBA) con lo estipulado en el Decreto Ejecutivo N° 255 NORMA TÉCNICA EN SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Anexo 3 Art. 4 numeral 5: Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador

mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. (DECRETO EJECUTIVO 255, 2024)

Tabla 5

Comparación Nivel Continuo Equivalente Diario

Puesto de trabajo	Límite máximo de presión sonora (dBA)	Leqd (dBA)
Pulpitero de fragmentadora	85	90.6

Fuente: Autor

El trabajador utiliza como equipo de protección auditiva: Tapones Moldex. 6405. Orejeras 3M. Optime 98 H9P3E. que brinda una protección auditiva adecuada en las áreas productivas de acería.

JEFE DE TURNO ACERÍA. (Dosimetría)

- Encargado de coordinar actividades con los supervisores del: horno de arco eléctrico, supervisor de la MCC, supervisor de refractarios, técnico mecánico y eléctrico de turno; controlar el flujo del argón; supervisión de tipos de chatarra disponibles; supervisión de los procesos de : fusión en el EAF, proceso de colada en la MCC, proceso de afino de la colada en el LF; supervisión del proceso de limpieza de las cucharas; supervisión de proyección del refractario del EAF en caliente; revisión de la liberación de las coladas.
- Tiene turnos rotativos de 12 horas.
- Tienen una pausa de 10 minutos para un refrigerio; en el turno matutino entre las

- 09h00 y 10h00; y en el turno nocturno entre las 02h00 y 03h00.
- Tienen un tiempo de comida de 30 minutos; en el turno matutino entre las 11h00
- y 14h00; y en el turno nocturno entre las 19h00 y 22h00.
- El trabajador utiliza como equipo de protección auditiva: Orejeras 3M. Optime 95 H6b/V.

Se realizó una dosimetría con los siguientes datos:

- Duración de la medición: 10 horas con 34 minutos.
- Leqt-dBA: 93.5
- LC-Peak: 126.4
- Dosis: 623%

Tabla 6

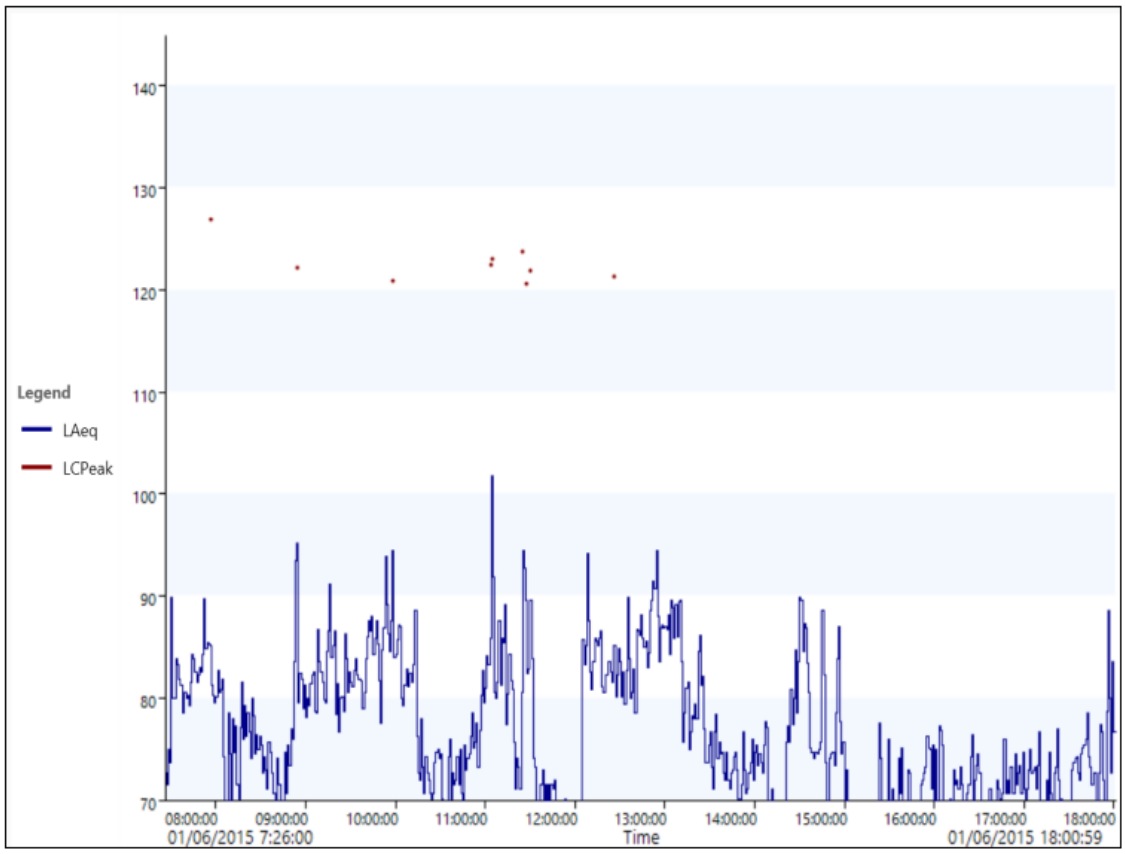
Nivel Continuo Equivalente Diario

Puesto de trabajo	**Tiempo de exposición (minutos)**	**Leqd dBA**	**LPk dBC**
Jefe de turno acería	680	95.0	127.9

Fuente: Autor

Ilustración 7

Medición dosimetría



Comparación del nivel continuo equivalente diario (dBA) con lo estipulado en el Decreto Ejecutivo N° 255 NORMA TÉCNICA EN SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Anexo 3 Art. 4 numeral 5: Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. (DECRETO EJECUTIVO 255, 2024)

Tabla 7

Comparación Nivel Continuo Equivalente Diario

Puesto de trabajo	Límite máximo de presión sonora (dBA)	Leqd (dBA)
Jefe de turno acería	85	95.0

Fuente: Autor

El trabajador utiliza como equipo de protección auditiva: orejeras 3M, modelo Optime 95 H6b/V, que brinda una protección auditiva adecuada en las áreas productivas de acería.

3.5 Hipótesis.

Hipótesis de investigación

Hi:

El ruido laboral está relacionado significativamente con la percepción en la salud en el personal expuesto área de acería en una industria siderúrgica.

Hipótesis nula

Ho:

El ruido laboral no está relacionado significativamente con la percepción en la salud en el personal expuesto área de acería en una industria siderúrgica.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Descripción sociodemográfica

Tabla 8

Descripción sociodemográfica de la población

Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Edad	De 19 a 29	56	51%
	De 30 a 39	31	28%
	De 40 a 49	23	21%
	De 50 a 59	0	0%
	TOTAL	110	100%
Género	Masculino	110	100%
	Femenino	0	0%
	Otros	0	0%
	TOTAL	110	100%
Años en el puesto de trabajo	Menos de 5	14	13%
	Entre 5 y 10	47	43%
	Entre 11y15	44	40%
	Más de 15	5	5%
	TOTAL	110	100%
Horas reales de trabajo día	Menos de 8 h.	0	0%
	8 horas	16	15%
	Más de 8 horas	94	85%
	TOTAL	110	100%
Horas al día expuesto al ruido	Menos de 8 h.	0	0%
	8 horas	23	21%
	Más de 8 horas	87	79%
	TOTAL	110	100%
Jornada laboral	Sólo diurno	35	32%
	Sólo nocturno	0	0%
	Día y noche	75	68%
	TOTAL	110	100%

Fuente: Autor

- La población está constituida por hombres jóvenes en su mayoría en edad entre 19 a 29 años, lo que permite intuir que su salud auditiva no se encuentre afectada.
- El 43% de la población ha trabajo entre 5 y 10 años, este tiempo se puede considerar corto para diagnosticar una enfermedad profesional.
- Dentro de la población existe una estrecha relación entre la horas trabajas 85% y las horas de exposición al ruido 79%.
- La jornada en la mayoría de trabajador (68%), alterna entre día y noche motivo por el que podrían presenciar afecciones en la higiene del sueño.

4.2 Resultados Mediciones Nivel Continuo Equivalente Diario Leqd

Tabla 9

Medición Leqd por Puesto de Trabajo

N°	PUESTO DE TRABAJO	Leqd dBA	PERSONAL EXPUESTO
1	Pulpitero fragmentadora	90.6	3
2	Pulpitero	75,28	2
3	Lancero	74,72	3
4	Ayudante	96,14	3
5	Ayudante Tundish	98,49	6
6	Técnico mecánico taller	96.5	3
7	Puentero de chatarra	89,79	4
8	Abastecedor de insumos	94,84	4
9	Cucharero válvula deslizante	100,41	4
10	Supervisor MCC	110,95	2
11	Colador	110,95	5
12	Jefe de planta	74,65	1

N°	PUESTO DE TRABAJO	Leqd dBA	PERSONAL EXPUESTO
13	Asistente de producción	74,65	2
14	Supervisor mantenimiento mecánico EAF	74,65	2
15	Supervisor mantenimiento mecánico MCC	74,65	2
16	Jefe mantenimiento eléctrico	74,65	2
17	Supervisor mantenimiento eléctrico	74,65	2
18	Procesita acería	74,65	2
19	Supervisor D7	74,65	1
20	Puentero grúa 90T	81,10	4
21	Puentero grúa 40T	81,10	4
22	Pulpitero LF	93,80	3
23	Hornero horno LF	93,80	5
24	Hornero de EAF	99,50	5
25	Hornero vaciador	99,50	7
26	Hornero de ajuste	99,50	6
27	Supervisor EAF	99,50	2
28	Refractarista elementos principales	92,90	6
29	Refractarista masas	92,90	9
30	Supervisor de restauración refractarios	92,90	3
31	Jefe de turno	95,00	3
	TOTAL		110

Fuente: Autor

En base a la Tabla 9 se llega a la simplificación observada en la Tabla 10 con el objetivo de facilitar el manejo de la información y relacionar la variable independiente con la variable dependiente, para la comprobación de hipótesis.

Tabla 10

Resumen Leqd vs. Personal expuesto

Leqd dBA	PERSONAL EXPUESTO
≥ 85	83
< 85	27
TOTAL	110

Fuente: Autor

4.3 Percepción en la salud de los trabajadores.

4.3.1. Percepción de Salud Física

Frecuencia percibida de síntomas físicos relacionados con el ruido laboral

Tabla 11

¿Ha notado que sube el volumen de la radio o televisión con frecuencia?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	A veces	Total
≥ 85	83	9	67	7	83
< 85	27	2	23	2	27
Total	110	11	90	9	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 0.32$ $\alpha = 0.05$

$df = 2$ $p = 0.854$

Si $p < 0.05$ existe relación entre variables.

Si $p \geq 0.05$ no existe relación entre variables.

- Aceptación de la hipótesis nula.

- No existe una relación estadística altamente significativa entre el Nivel Continuo Equivalente Diario (Leqd) al que está expuesto el personal y su percepción si suben el volumen de la radio o televisión.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB, 9 de 83 personas solo el 10.84% han percibido que suben el volumen de radio o televisión.

Tabla 12

¿Cómo considera usted que es su salud auditiva?

Leqd dBA	Personal expuesto	Excelente	Muy buena	Buena	Total
≥ 85	83	24	43	16	83
< 85	27	14	11	2	27
Total	110	38	54	18	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 5.36$ $\alpha = 0.05$

df = 2 p = 0.068

Si p <0.05 existe relación entre variables.

Si p ≥0.05 no existe relación entre variables.

- Aceptación de la hipótesis nula.
- No existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y su percepción sobre su estado de salud.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB, 43 de 83 personas aproximadamente el 51.8% perciben su salud auditiva muy buena.

Tabla 13

¿Últimamente presenta fatiga o se cansa más de lo habitual?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	A veces	Total
≥ 85	83	20	36	27	83
< 85	27	7	17	3	27
Total	110	27	53	30	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 5.08$ $\alpha = 0.05$

df = 2 p = 0.079

Si p <0.05 existe relación entre variables.

Si p ≥0.05 no existe relación entre variables.

- No rechazamos la hipótesis nula.
- No existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y su percepción en la presencia de fatiga.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB, 20 de 83 personas el 24.1% perciben fatiga más de lo habitual.

Tabla 14

¿Padece hipertensión arterial?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	Total
≥ 85	83	3	80	83
< 85	27	1	26	27
Total	110	4	106	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 0.0005$ $\alpha = 0.05$

$df = 1$ $p = 0.981$

Si $p < 0.05$ existe relación entre variables.

Si $p \geq 0.05$ no existe relación entre variables.

- No rechazamos la hipótesis nula.
- No existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y el padecimiento de hipertensión arterial.
- En el grupo expuesto a $\geq$ 85 dB, 80 de 83 personas el 96.4% no padece de hipertensión arterial.

4.3.2. Percepción de Salud Mental

Frecuencia percibida de estrés, ansiedad o agotamiento emocional relacionados con el ruido laboral.

Tabla 15

¿Tiene problemas con el sueño?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	A veces	Total
≥ 85	83	29	34	20	83
< 85	27	6	16	5	27
Total	110	35	50	25	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 2.81$ $\alpha = 0.05$

df = 2 p = 0.244

Si p <0.05 existe relación entre variables.

Si p ≥0.05 no existe relación entre variables.

- Aceptamos la hipótesis nula.
- No existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y problemas con la higiene del sueño.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB, 34 de 83 personas el 40.96% no perciben perturbaciones en el sueño.

Tabla 16

¿Cuantas horas duerme?

Leqd dBA	Personal expuesto	Menos de 8 horas	8 horas	Más de 8 horas	Total
≥ 85	83	56	22	5	83
< 85	27	21	5	1	27
Total	110	77	27	6	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 1.04$ $\alpha = 0.05$

df = 2 p = 0.594

Si p <0.05 existe relación entre variables.

Si p ≥0.05 no existe relación entre variables.

- Aceptamos la hipótesis nula.
- No existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y el número de horas de sueño.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB, 56 de 83 personas el 67.5% duerme menos de 8 horas.

Tabla 17

¿Ha presentado enfermedades relacionadas con el estrés?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	A veces	Total
≥ 85	83	22	50	11	83
< 85	27	5	20	2	27
Total	110	27	70	13	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 1.73$ $\alpha = 0.05$

df = 2 p = 0.421

Si p <0.05 existe relación entre variables.

Si p ≥0.05 no existe relación entre variables.

- Aceptamos la hipótesis nula.
- No existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y la presentación de enfermedades relacionadas con el estrés.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB, 50 de 83 personas el 60.24% no perciben enfermedades relacionadas con el estrés.

Tabla 18

¿Ha notado trastornos del estado de ánimo?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	A veces	Total
≥ 85	83	17	54	12	83
< 85	27	7	16	4	27
Total	110	24	70	16	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 0.39$ $\alpha = 0.05$

df = 2 p = 0.825

Si p <0.05 existe relación entre variables.

Si p ≥0.05 no existe relación entre variables.

- Aceptamos la hipótesis nula.
- No existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y la percepción de trastornos el estado de ánimo.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB, 54 de 83 personas el 65.1% no perciben trastornos en el estado de ánimo.

4.3.3. Percepción de Salud Social y Relaciones Laborales

Frecuencia percibida de conflictos o malos entendidos con colegas relacionados con el ruido laboral

Tabla 19

¿Cree Ud. que el ruido interfiere en la comunicación?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	A veces	Total
≥ 85	83	62	3	18	83
< 85	27	9	7	11	27
Total	110	71	10	29	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 19.36$ $\alpha = 0.05$

$df = 2$ $p = 0.001$

Si $p < 0.05$ existe relación entre variables.

Si $p \geq 0.05$ no existe relación entre variables.

- Rechazamos la hipótesis nula.
- Existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y su percepción de que el ruido interfiere en la comunicación.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 B 62 e 83 personas aproximadamente el 74.4% si creen que el ruido interfiere en la comunicación.
- En el grupo expuesto a < 85 dB solo 9 de 27 personas aproximadamente el 33.3% creen que el ruido interfiere en la comunicación.

Tabla 20

¿Escucha bien usted una conversación normal?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	A veces	Total
≥ 85	83	50	27	6	83
< 85	27	20	3	4	27
Total	110	70	30	10	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 5.33$ $\alpha = 0.05$

df = 2 p = 0.069

Si p <0.05 existe relación entre variables.

Si p ≥0.05 no existe relación entre variables.

- No rechazamos la hipótesis nula.
- No existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y su percepción si escucha bien una conversación normal
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB 50 de 83 personas aproximadamente el 60.2% si creen que si escucha bien una conversación normal.

Tabla 21

¿En una conversación usted pide repetir la frase con frecuencia?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	A veces	Total
≥ 85	83	17	62	4	83
< 85	27	3	22	2	27
Total	110	20	84	6	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 1.36$ $\alpha = 0.05$

df = 2 p = 0.502

Si p <0.05 existe relación entre variables.

Si p ≥0.05 no existe relación entre variables.

- No rechazamos la hipótesis nula.
- No existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y pedir que repitan la frase en una conversación.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB 17 de 83 personas apenas el 20.5% han pedio repetir la frase en una conversación.

4.3.4. Percepción de Riesgos Laborales y Medidas Preventivas

Grado de efectividad percibido de las medidas de seguridad y salud implementadas en la empresa.

Tabla 22

¿Utiliza equipo de protección personal "contra ruido"?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	A veces	Total
≥ 85	83	78	0	5	83
< 85	27	3	15	9	27
Total	110	81	15	14	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

$\chi = 77.05$ $\alpha = 0.05$

df = 2 p = 0.001

Si p <0.05 existe relación entre variables.

Si p ≥0.05 no existe relación entre variables.

- Rechazamos la hipótesis nula.
- Existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y el uso de equipo de protección personal EPP contra el ruido.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB 78 de 83 personas aproximadamente el 94% si usan equipo de protección personal EPP contra el ruido.

Tabla 23

¿Se realizó una audiometría este año?

Leqd dBA	Personal expuesto	Si	No	Total
≥ 85	83	13	70	83
< 85	27	4	23	27
Total	110	17	93	110

Fuente: Autor

Prueba de chi-cuadrado

χ = 0.011 α = 0.05

df = 1 p = 0.917

Si p <0.05 existe relación entre variables.

Si p ≥0.05 no existe relación entre variables.

- No rechazamos la hipótesis nula.

- No existe una relación estadística altamente significativa entre Leqd al que está expuesto el personal y la aplicación de audiometrías.
- En el grupo expuesto a ≥ 85 dB 13 e 83 personas aproximadamente el 15.6% se realizaron audiometrías.

4.4 Verificación de Hipótesis.

A partir de la información obtenida a través de mediciones, la aplicación de instrumentos y el análisis Chi-cuadrado se determinó valores p ≥0.05, indicador que no refleja una relación estadística significativa entre el ruido laboral con la percepción en la salud en el personal expuesto área del acería. Lo que significa que la variable independiente (ruido laboral) no está relacionado significativamente con la variable dependiente (la percepción en la salud en el personal expuesto).

Tras el análisis realizado se acepta la hipótesis nula Ho: El ruido laboral no está relacionado significativamente con la percepción en la salud en el personal expuesto área de acería en una industria siderúrgica.

4.5 Medidas de control y mitigación

Fuente

- Mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo de maquinaria.
- Sustitución de maquinaria. Reemplazar equipos ruidosos por versiones más silenciosas.
- Cambiar los métodos de trabajo para reducir el ruido
- Incorporar materiales que absorban vibraciones o que ofrezcan aislamiento acústico.

Medio

- Aumentar la distancia entre el trabajador y la fuente de ruido, ya que la distancia ayudara en la atenuación el ruido.
- Crear una barrera acústica colocando pantallas que bloqueen la trayectoria del ruido.
- Absorber el ruido colocando en paredes, techo o suelo materiales que absorban el sonio, reduciendo la reverberación y el eco.

Receptor

- Exámenes de vigilancia de la salud realizar audiometrías periódicas para monitorear la audición de los trabajadores y detectar cualquier pérdida auditiva de forma temprana.
- Inducción, Capacitación. Educar a los trabajadores sobre los riesgos el ruido, el uso adecuado de los EPP y la importancia de seguir las medidas de control.
- La rotación del personal limitará el tiempo de exposición de cada trabajador en áreas ruidosas. El operador que se encuentra dentro de las zonas de descanso o púlpitos de las diferentes áreas de acería no necesita usar equipos de protección auditiva.
- El operador al salir a la plataforma de hornos o demás áreas productivas de acería a realizar sus actividades deberá utilizar obligatoriamente equipo de protección auditiva.
- Los trabajadores disponen de equipo de protección auditiva: orejeras 3M, modelo Optime 95 H6b/V, que se ha determinado que brinda una protección auditiva adecuada en las áreas productivas de acería. También cuentan con Tapones Moldex. 6405 y Orejeras 3M. Optime 95 H6b/V.

Ilustración 8

Datos De Atenuación Tapones Moldex. 6405.

Rockets®

Datos De Atenuación

Probado de acuerdo a las especificaciones ANSI S3.19-1974 Michael & Assoc.										
Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000	
Datos de Atenuación (dB)	34.3	35.3	36.8	34.7	35.5	40.5	37.5	40.3	44.4	NRR 27
Desviación Estándar (dB)	4.1	4.4	5.1	3.1	3.4	3.7	3.8	6.2	3.8	NRR 27

Ilustración 9

Datos De Atenuación Orejeras 3M. Optime 95 H6b/V.

Modelo	Frec. (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	H	M	L	SNR
H6B	Atenuac. dB	13,3	10,9	17,1	25,4	31,5	32,6	36,1	34,8	30 dB	24 dB	15 dB	26 dB
	Desv. Est. dB	4,1	3,5	2,8	1,8	2,6	4,3	3,2	3,6				

Ilustración 10

Datos De Atenuación Orejeras 3M. Optime 105 H10P3E.

Tabla de Atenuación (ANSI S3. 19-1974)

Equipo	Clase	Prueba de frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000	NRR
H10A Protector auditivo con diadema superior	AL	Atenuación media (dB A)	21	26	36,6	40,6	38,0	41,8	42,7	41,7	41,3	30 dB
		Desviación estándar (dB A)	1,9	2,3	2,3	2,4	2,5	2,7	1,8	2,1	2,5	
H10P3E Protector auditivo para adaptarse al casco	AL	Atenuación media (dB A)	20,7	25,5	36,2	38,3	35,7	39,3	41,3	42,1	41,3	27 dB
		Desviación estándar (dB A)	3,0	3,3	3,9	3,4	2,9	3,5	3,4	2,5	3,1	

CAPÍTULO V. PRODUCTO

VIGILANCIA DE LA SALUD

1. OBJETIVO

Mejorar las condiciones de salud en el personal mediante la evaluación médica y exámenes especiales para la detección oportuna de enfermedades comunes y laborales

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplicara a todos los colaboradores directos de la compañía, en todas las localidades de la compañía.

3. REFERENCIAS

3.1. REFERENCIA NORMATIVAS

- OHSAS 18001: 4.5.1

3.2. REFERENCIAS LEGALES

- Decreto Ejecutivo 255
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

4. RESPONSABLES E INVOLUCRADOS

4.1. RESPONSABLES DEL PROCESO:

Gerente General:

- Autorizar la asignación de los recursos necesarios para que se ejecute el procedimiento.

Recursos Humanos es responsable de:

- Utilizar adecuadamente la información remitida por el médico para efectos de contratación y cambios de puestos de trabajo temporal y permanente.

Medico Ocupacional es responsable de:

- Ejecutar el procedimiento bajo lineamientos técnicos.
- Reportar novedades respecto a desviaciones asociadas a la salud ocupacional de los trabajadores al gerente de planta, RRHH y jefe inmediato de colaborador para tomar las medidas de acción correspondiente.
- Mantener la confidencialidad de los resultados de los exámenes realizados.
- Elaborar y ejecutar los programas de vigilancia de la salud, dejando registros de asistencia a los eventos y consentimiento.

Personal Enfermería y/o Paramédico es responsable de:

- Dar soporte al médico ocupacional en el cumplimiento de este procedimiento y los programas contenidos en el mismo.

4.2. INVOLUCRADOS:

Trabajador debe:

• Someterse a los exámenes y campañas preventivas dispuestos por el servicio médico, así como de las entidades externas de Salud

Jefes de Área son responsable de:

• Facilitar la disponibilidad de los trabajadores para la realización de los exámenes médicos en coordinación con el departamento médico.

- Cumplir con las disposiciones de Salud Ocupacional en el personal Vulnerable o con patología identificada.

5. PROCEDIMIENTO

5.1. EXÁMENES DE SALUD PRE-OCUPACIONALES

Tras la postulación de un candidato a trabajar en la compañía, el departamento de RRHH emitirá un comunicado al Servicio Médico de Empresa, el Médico Ocupacional luego de la entrevista, emitirá al postulante la Solicitud de Exámenes de acuerdo a los riesgos a los que estará expuesto en su puesto de trabajo.

Al personal que va ingresar a la empresa se abrirá la Ficha Médica Inicial (de acuerdo al MSP) ,que incluye Examen básico inicial de salud y los exámenes específicos por los riesgos a los que estarán expuestos.

Tras la revisión médica y aplicando protocolos específicos de acuerdo al riesgo del cargo se emitirá el Certificado Médico de Aptitud Pre-ocupacional a Recursos Humanos dado por el MSP, estableciendo si el postulante es:

- Apto
- Apto con restricciones/Adaptación
- No Apto.

Al personal con capacidades especiales, se solicitarán además de los exámenes pre-ocupacionales, exámenes especiales de acuerdo a la limitación psico-fisiológico que presente, para la ubicación correcta en el puesto de trabajo y salvaguardar la salud del postulante.

5.2. EXÁMENES DE SALUD OCUPACIONALES

Los exámenes Ocupacionales se realizarán a todo el personal de la planta acorde a los riesgos identificados, medidos y evaluados, emitidos por los coordinadores SySO de cada localidad. Estableciendo de esta manera la relación causa efecto en la salud de los colaboradores.

Los exámenes ocupacionales se programaran de acuerdo a la periodicidad que ameriten, tomando en cuenta:

- Tiempo de exposición
- Concentración del agente contaminante (físicos, químicos, biológicos)
- Características individuales
- Presencia de varios contaminantes
- La relatividad de la salud
- Sistemas de protección (colectivo, en el medio y en la persona).

Los exámenes ocupacionales se planificarán de acuerdo a la Identificación de Exámenes por riesgos.

Tras la realización de exámenes ocupacionales se evalúa los resultados, si estos están fuera de los parámetros normales se actualizará los datos a través de La Ficha de Actualización Emitida por el MSP Actualización de datos de la Historia Clínica a través de los protocolos médicos de acuerdo a la patología originada por los riesgos inherentes al puesto de trabajo, además se tomaran medidas correctoras, y/o de mejora a través de programas preventivos, adiestramiento, etc. según sea el caso, así como también el seguimiento de casos especiales.

Los exámenes ocupacionales, se los realizará al personal que hayan cumplido por lo menos 6 meses de trabajo en la compañía y su programación dependerá del criterio médico y de los riesgos predominantes, cuando los colaboradores sean citados para acudir a los exámenes la asistencia será obligatoria, en caso de no acudir en las fecha indicadas y sin justificativo el colaborador por su cuenta se realizara los exámenes y entregara al Dispensario Médico en un plazo máximo de 15 días luego de la fecha de cierre del período de exámenes de la localidad. El colaborador que no entregue los exámenes ocupacionales en el plazo establecido será amonestado según lo establecido en el reglamento SYSO.

En el caso de que los resultados de los exámenes ocupacionales evidencien una posible lesión, de inmediato el médico ocupacional conformará el equipo de investigación de posible enfermedad ocupacional, en caso de ser necesario y de acuerdo al criterio médico, se solicitará exámenes especiales.

La Gerencia General serán informado de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de protección y prevención, a fin de que puedan desarrollar correctamente su funciones en materia preventiva, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Art. 16 y 17.

5.3. EXÁMENES DE OCUPACIONALES ESPECIALES

Los exámenes ocupacionales Especiales se los realizara tras:

- Un hallazgo especifico que se encuentre durante la evaluación médica del trabajador.
- Cuando hay algún hallazgo fortuito en los exámenes ocupacionales realizados.

- Cuando por sus condiciones físicas lo requiera (edad, capacidades especiales, co-morbilidad relacionada, etc.)
- En el caso de un diagnostico confuso.
- Confirmación de una enfermedad ocupacional

En base a la patología identificada se realizara el examen gold estándar(especial) con el cual se emitirá el diagnóstico definitivo, posteriormente el Medico Ocupacional informara a la Unidad de SySO, RRHH y Gerencia de Planta, si se presume enfermedad laboral, para realizar la investigación de esta y establecer medidas correctivas inmediatas.

5.4. EXÁMENES DE READAPTACIÓN Y REINSERCIÓN LABORAL

Los exámenes de Readaptación y Reinserción laboral se los realizara cuando un trabajador se incorpore a la compañía tras una enfermedad ocupacional, general o accidente de trabajo; con el fin de conocer su estado de salud y las capacidades físicas que tiene para desenvolverse en su puesto de trabajo habitual, o si amerita una reubicación, en cuyo caso, luego de la evaluación clínica, el Medico Ocupacional podrá solicitar pruebas auxiliares de diagnóstico según lo amerite.

Finalmente se emitirá el Certificado de Readaptación y Reinserción Laboral en el cual se detalla las recomendaciones dadas por el Servicio Médico de Empresa, para conocimiento del trabajador, del jefe que está a su mando y el coordinador de seguridad, de esta forma cooperar en su mejora para una completa recuperación, adicional se llenara la ficha de Reinserción que emite el MSP, los 2 documentos quedaran en la ficha médica del paciente
El médico ocupacional realizara un seguimiento periódico del estado de salud del trabajador y su reinserción al puesto de trabajo con el fin de analizar y verificar su correcto desempeño.

5.5. EXÁMENES DE SALUDPOST-OCUPACIONALES.

El Departamento de Recursos Humanos, comunicará a la persona que va a salir de la organización la obligatoriedad de realizarse los exámenes de salida o post-ocupacionales mediante la entrega y sumilla de la Solicitud de Chequeo Post-Ocupacionales o de Salida,

El médico Ocupacional realizará la valoración médica de retiro a través de la historia clínica y realización de pruebas complementarias al personal con más 6 meses de servicio en la empresa o en base al criterio médico a través de la Solicitud de Exámenes.

Para su posterior análisis y recomendaciones se entregará el Certificado Médico Post-Ocupacional, a RRHH emitido por el MSP y otro que reposará en la Historia Clínica Ocupacional del ex colaborador.

Cualquiera que sea el tipo de examen a realizar, el Servicio de Médico de Empresa se encargará de la custodia y salvaguarda de la información médica de los trabajadores cumpliendo así con los criterios legalmente establecidos de mantener la confidencialidad de todo lo concerniente a su estado de salud.

6. INFORMES E INDICADORES DEL PROCESO:

Tabla 24

INDICADORES DEL PROCESO

Indicador	Fórmula de cálculo	Fuente	Responsable	Frecuencia
% de gente sana	$GS = \frac{\#\text{ de primeras atenciones}}{\#\ total\ \text{de}\ trabajadores}$	Registro del departamento médico, información ve nómina	Médico de cada planta	Mensual

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones

Con la aplicación de instrumentos como la encuesta se obtuvo información que permitió describir las características sociodemográficas de la población de estudio, las condiciones laborales y la percepción de la salud de los trabajadores.

La población está constituida por hombres jóvenes en su mayoría en un rango de edad entre 19 a 29 años, por lo que es poco probable que su salud auditiva se encuentre afectada.

El 43% de la población ha trabajado entre 5 y 10 años, la jornada laboral de la mayoría de trabajadores (68%), alterna entre día y noche motivo por el que podrían presenciar afecciones en la higiene del sueño, que se evidencian en el número de trabajadores (50.9%) que duerme menos de 8 horas, sin embargo existen factores externos que podrían provocar esta disminución de las horas de sueño.

Relacionada a la percepción en la salud de los trabajadores se ha comprobado a través de técnicas estadísticas que no guarda relación estrecha con el ruido laboral, esto se debe a que el 93.98 % de trabajadores expuestos a más de 85dB utilizan protección auditiva en su jornada laboral.

Se realizaron sonometrías y dosimetrías, conforme a cada caso, para conocer el nivel de ruido en los puestos de trabajo del área de acería en industria siderúrgica, estos resultados varía en el rango de 74.6 dB y 110.95 dB, para facilitar el manejo de la información se ha clasificado en dos categorías: trabajadores que se encuentran expuestos a $\geq$ 85dB y trabajadores expuestos a $<$ 85dB.

El grupo que se encuentra expuesto a ≥ 85dB constan de 76 trabajadores y el grupo que se encuentra expuestos a < 85dB constan de 34 trabajadores, gracias a que el 93.98% de trabajadores expuestos a más de 85dB utilizan equipos de protección auditiva en su jornada laboral, el ruido no se relaciona con la percepción en la salud de los trabajadores.

Con las medidas de control y mitigación para el factor riesgo físico ruido en el área de acería en industria siderúrgica se ofrece una solución en fuente, medio y trabajador, que al ser aplicadas apropiadamente se logra atenuar el nivel de presión acústica. Además se brinda vigilancia a la salud para realizar controles continuos y prevenir enfermedades ocupacionales.

5.2 Recomendaciones

Sería fundamental y sumamente valioso la aplicación de audiometrías periódicas así permitirá determinar la prevalencia de pérdida auditiva como prevención y detección temprana de enfermedades laborales.

Mejorar la selección del equipo de protección personal de acuerdo con la atenuación necesaria, ya que no en todos los puestos de trabajo se presenta el mismo nivel de ruido por lo tanto no se necesita el mismo nivel de atenuación, se recomienda asignar equipo de protección auditiva que sea dirigida según la atenuación requerida.

Para futuras investigaciones se insta a continuar con el análisis desde otro enfoque para saber si la exposición al ruido tiene un impacto significativo en otras áreas de la salud.

Bibliografía

Aleaga, J. C. (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.”. https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25953. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25953

Arcos, K. P. (2022). *ANÁLISIS DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES RELACIONADOS CON LOS NIVELES DE RUIDO EN LA CIUDAD DE IBARRA.* Ibarra.

Argoti, C. E. (2023). *FACTOR ERGONÓMICO POR RUIDO LABORAL Y SU AFECTACIÓN EN LA SALUD DE LOS OPERADORES DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN AZUCARERA.* Ibarra.

CÓDIGO DEL TRABAJO. (2005). Obtenido de https://www.ces.gob.ec/lotaip/2020/Junio/Literal_a2/C%C3%B3digo%20del%20Trabajo.pdf

CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (2008). Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.PDF

DECRETO EJECUTIVO 255. (2024). Obtenido de https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/DECRETO-EJECUTIVO-255-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf

Garbin, T. A.-T. (2020). *Alteraciones auditivas, percepción y conocimientos de estudiantes sobre ruido en una clínica de enseñanza odontológica.*

Gil-Loyzaga, M. M. (06 de 06 de 2018). *NeurOreille*. Obtenido de http://www.cochlea.org/es/sonidos/campo-auditivo-humano

INSST. (s.f.). Obtenido de https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-fisicos/ruido

Loayza, R. M. (2017). *Evaluación del ruido ambiental por tránsito aéreo y la percepción del impacto en la salud de los habitantes residentes del Asentamiento Humano 200 millas - Callao.* Lima.

MSP, O. . (2022). PANORAMA NACIONAL DE SALUD DE LOS TRABAJADORES Encuesta de Condiciones de Trabajo y Salud 2021-2022. 65.

OMS, O. M. (2 de marzo de 2022). Obtenido de https://www.who.int/es/news/item/02-03-2022-who-releases-new-standard-to-tackle-rising-threat-of-hearing-loss#:~:text=La%20exposici%C3%B3n%20a%20sonidos%20fuertes,p%C3%A9rdida%20irreversible%20de%20la%20audici%C3%B3n.

Puelles, D. F. (2021). *“RELACIÓN DEL RUIDO VEHICULAR Y LA PERCEPCIÓN SOBRE LOS EFECTOS EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN DE LA URBANIZACIÓN SAN ANDRÉS I ETAPA, TRUJILLO 2020”.* Trujillo.

ANEXOS.

Anexo 1.

"UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE"
MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

Carta de información y declaración de confidencialidad.

Distinguido participante, la salud auditiva del personal encargado en el área de acería de la empresa es gran parte desconocida. En la actualidad existen pocos estudios relacionados con las condiciones de trabajo y la percepción en la salud de los trabajadores en el Ecuador, por lo que el objetivo principal de esta investigación es relacionar el ruido laboral y su percepción en la salud en el personal expuesto del área de acería en una industria siderúrgica.

Consideramos que con los resultados se podrá generar estrategias para mejora las condiciones de trabajo.

En el estudio prevalece los derechos, la seguridad y bienestar de los encuestado, por tal motivo no solicitaremos datos personales o de identificación durante la encuesta, así mantendremos el anonimato de los participantes. Los datos recolectados se usaran solo con fines científicos.

Recuerde q las respuestas son opcionales y que usted puede retirarse del estudio en cualquier momento. Si presenta alguna duda puede comunicarse con la responsable del proyecto: Ing. Lady Pazmiño.

1.- He recibido información del estudio y el manejo de confidencialidad de los datos, reconociendo los beneficios, responsabilidades y riesgos derivadas de la participación en el estudio. Acepto la participación voluntaria en el presente estudio de investigación.

- ○ Si
- ○ No

2.- Edad

- ○ Menor de 18
- ○ De 19 a 29
- ○ De 30 a 39
- ○ De 40 a 49
- ○ De 50 a 59
- ○ De 60 a más

3.- Género

- ○ Masculino
- ○ Femenino
- ○ Otro

4.- ¿En qué puesto de trabajo labora usted?

- ○ Pulpitero fragmentadora
- ○ Pulpitero
- ○ Lancero
- ○ Ayudante
- ○ Ayudante Tundish
- ○ Técnico mecánico taller
- ○ Puentero de chatarra
- ○ Abastecedor de insumos
- ○ Cucharero válvula deslizante
- ○ Supervisor MCC
- ○ Colador
- ○ Jefe de planta
- ○ Asistente de producción
- ○ Supervisor mantenimiento mecánico EAF
- ○ Supervisor mantenimiento mecánico MCC
- ○ Jefe mantenimiento eléctrico
- ○ Supervisor mantenimiento eléctrico
- ○ Procesita acería
- ○ Supervisor D7
- ○ Puentero grúa 90T
- ○ Puentero grúa 40T
- ○ Pulpitero LF
- ○ Hornero horno LF
- ○ Hornero de EAF
- ○ Hornero vaciador
- ○ Hornero de ajuste
- ○ Supervisor EAF
- ○ Refractarista elementos principales
- ○ Refractarista masas
- ○ Supervisor de restauración refractarios
- ○ Jefe de turno

5.- ¿Cuántos años se desempeña en el puesto de trabajo? (en años)

- ○ Menos de 5 años
- ○ Entre 5 y 10 años
- ○ Entre 11 y 15 años
- ○ Más de 15 años

6.- ¿Cuántas horas de trabajo reales hace habitualmente?

- ○ Menos de 8 horas
- ○ 8 horas
- ○ Más de 8 horas

7.- ¿Cuántas horas al día está expuesto al ruido?

- ○ Menos de 8 horas
- ○ 8 horas
- ○ Más de 8 horas

8.- ¿En su trabajo su jornada es?

- ○ Sólo diurno (de día)
- ○ Sólo nocturno (de noche)
- ○ Día y noche

9.- ¿Utiliza equipo de protección personal "contra ruido"?

- ○ Si
- ○ No
- ○ A veces

10.- ¿Se realizó una audiometría este año?

- ○ Si
- ○ No

11.- ¿Ha trabajado anteriormente expuesto a ruido?

- ○ Si
- ○ No
- ○ A veces

12.- ¿Realiza actividades extra-laborales con ruido?

- ○ Si
- ○ No
- ○ A veces

13.- ¿Cree Ud. que el ruido interfiere en la comunicación?

- ○Si
- ○No
- ○A veces

14.- ¿Escucha bien usted una conversación normal?

- ○Si
- ○No
- ○A veces

15- ¿En una conversación usted pide repetir la frase con frecuencia?

- ○Si
- ○No
- ○A veces

16.- ¿Ha notado que sube el volumen de la radio, televisión o medios electrónicos con frecuencia?

- ○Si
- ○No
- ○A veces

17.- ¿Cómo considera usted que es su salud auditiva?

- ○Excelente
- ○Muy buena
- ○Buena
- ○Regular
- ○Mala
- ○Muy mala

18.- ¿Tiene problemas con el sueño?

- ○Si
- ○No
- ○A veces

19.- ¿Cuantas horas duerme?

- ○Menos de 8 horas
- ○8 horas
- ○Más de 8 horas

20.- ¿Últimamente presenta fatiga o se cansa más de lo habitual?

- ○Si
- ○No
- ○A veces

21.- ¿Ha presentado enfermedades relacionadas con el estrés?

- ○Si
- ○No
- ○A veces

22.- ¿Padece hipertensión arterial?

- ○Si
- ○No

23.- ¿Ha notado trastornos del estado de ánimo?

- ○Si
- ○No
- ○A veces

AGRADECIMIENTO

Muchas gracias por su tiempo y colaboración en llenar la encuesta. Su aporte es importante para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.