

Fundación Universitaria
SAN MATEO

INGENIERÍA EN SEGURIDAD Y
SALUD PARA EL TRABAJO



Fundación Universitaria
SAN MATEO

FACULTAD INGENIERÍA Y AFINES
INGENIERIA EN SALUD Y SEGURIDAD PARA ELTRABAJO

DISEÑAR UN SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE RUIDO EN
HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S EN BOGOTA EN EL 2022

TRABAJO DE GRADO MODALIDAD DE OPCIÓN DE GRADO

ALEXANDRA MENDIVELSO SNACHEZ

DIRECTOR (A)
GIOVANNI ANDRES CRUZ ROBAYO

CO-DIRECTOR(A)
KATHERINE MONTAÑA OVIEDO

BOGOTÁ
2022

NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL

“La Fundación Universitaria San Mateo NO se hace responsable de los conceptos emitidos en el presente documento, el departamento de investigaciones velará por el rigor metodológico de la investigación”.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
JUSTIFICACIÓN.....	16
OBJETIVOS	18
<i>Objetivo General</i>	18
<i>Objetivos Específicos</i>	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	19
BASES TEÓRICAS O FUNDAMENTOS CONCEPTUALES.....	22
MARCO CONCEPTUAL	32
BASES LEGALES DE LA INVESTIGACIÓN.....	62
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	67
TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	67
POBLACIÓN	68
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	69
CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	71
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 1	71
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 2	72
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 3	74
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS	82

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 ubicación.....	18
Ilustración 2 Audición.....	23
Ilustración 3 Anatomía y partes del oído.....	23
Ilustración 4 Oído externo	24
Ilustración 5 Oído medio	24
Ilustración 6 Oído interno	24
Ilustración 7 amplitud.....	25
Ilustración 8 Mejoramiento PHVA	36
Ilustración 9 Nivel de exposición y frecuencia.....	45
Ilustración 10 Flujo grama de procesos	70
Ilustración 11 Aceptabilidad del nivel de riesgo	71
Ilustración 12 Actividades HIDROSOLUCIONES H& L S.A.S	72
Ilustración 13 Nivel de riesgo.....	73
Ilustración 14 resultados examen audiometría	73
Ilustración 15 Extracción de tuberías	85
Ilustración 16 Extractor de tuberías	85
Ilustración 17 Extracción de tuberías	85

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Anatomía del oído	23
Tabla 2 Ruido	25
Tabla 3 Efectos a exposición a ruido	27
Tabla 4 Niveles de permisibilidad	27
Tabla 5 Exámenes médicos por exposición ruido	30
Tabla 6 Definición de caso	30
Tabla 7 Medidas preventivas para exposición a ruido	31
Tabla 8 Ciclo PHVA	32
Tabla 9 Definición de indicadores.....	36
Tabla 10 Prueba Audiometría	45
Tabla 11 Bases Legales	63
Tabla 12 Información de empresa	69
Tabla 13 Exposición jornada laboral	52
Tabla 14 Nivel de permisibilidad a ruido.....	53
Tabla 15 Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles dB(A)	55
Tabla 16 Grado de riesgo.....	56
Tabla 17 Registro fotográfico en HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S.....	85

DEDICATORIA

A mis papas; Blanca Sánchez Murcia, Andrés Mendivelso Mendivelso a mi hermana; Laura Vanessa Mendivelso Sánchez, A mi Abuelo paterno; José Tomas Mendivelso Sua, A mi abuela materna; Mariela Murcia de Sánchez a mi mascota; Dasha.

AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios ya que le pedí por este sueño, sin él no lo hubiera logrado, a mi tutor Giovanni Cruz que gracias a su conocimiento y ayuda se pudo concluir con éxito, a mis padres y mi hermana por su apoyo incondicional con ayuda con el estudio estuvieron pendientes de cada proceso, a HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S por el apoyo para realizar la investigación en sus procesos y generar conocimiento profesionalmente

ABREVIATURAS

- Asociación Estadounidense de Higiene Industrial A.I.H.A
- Asociación Internacional de Seguridad Social A.I.S.S
- Instituto Americano de Estándares Nacionales A.N.S.I.
- Accidente de trabajo A.T
- Cambio del Umbral Auditivo Permanente C.U.A.P
- Cambio del Umbral Auditivo Temporal C.U.A.T.
- Decibel apoderado db(A)
- Enfermedad laboral E.I
- Elementos de Protección Personal E.P.P
- Entidad Promotora de Salud E.P.S
- Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo GATI-HNIR
- Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido H.N.I.R.
- Instituto Nacional de Salud I.N.S
- Organización Internacional de Normalización I.S.O
- Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos I.P.V.R.O I.P.E.V. R
- Grupos De Exposición Similar G.E.S.
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional N.I.O.S.H.
- Nivel de Reducción de Ruido N.R.R
- Organización Mundial de la Salud. O.M.S
- Administración de Seguridad y Salud Ocupacional O.S.H.A
- Seguridad y Salud para el Trabajo S.S.T
- Sistema de vigilancia epidemiológico S.V.E
- Valores Límite Umbral T.L. Vs
- Promedio ponderado de tiempo T.W.A

RESUMEN

Diseñar e implementar un SVE (Sistema vigilancia epidemiológico) apoya a las empresas a prevenir los efectos futuros que puede causar una alta exposición a riesgos por las actividades rutinarias que realiza los colaboradores, el ruido uno de los factores físicos más común de exposición ha generado: estrés; dolores de cabeza; hasta problemas para dormir por su exposición. Con la finalidad de profundizar en relación el siguiente objetivo de la investigación es: diseñar el SVE (sistema de vigilancia epidemiológico enfocado en ruido en el lugar de trabajo en ámbito laboral que influyen en procesos de riesgo expuestos al mismo. La muestra se contempla en una empresa de dos (2) trabajadores que realizan actividades mantenimientos de pozos profundos. Se realizó el análisis de las actividades que realiza rutinariamente los colaboradores con la GTC45 (2012) la cual apoyará e identificará el nivel de riesgo, y exposición que se encuentra los colaboradores, y a su vez con ayuda de la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido (GATI-HNIR) donde se identificará los daños y afecciones causantes por exposición a ruido. Los resultados arrojan que un 50% de la población de la empresa tiene problemas auditivos. Además, se encontraron relaciones estadísticas de Ministerio de Salud del impacto negativo que genera la exposición de ruido en Bogotá en las personas. Se concluye que la empresa deberá formar e intervenir en fuente, medio, y persona del lugar exposición a el nivel de ruido en las actividades, así aumentando la salud integral del trabajador.

PALABRAS CLAVE: daños, disminuir, enfermedades, aumentar, ruido

ABSTRACT

Designing and implementing an SVE (Epidemiological Surveillance System) supports companies to prevent future effects that can cause high exposure to risks due to routine activities carried out by employees, noise one of the most common physical factors has generated: stress; Headaches; even trouble sleeping from exposure. In order to deepen in relation to the following objective of the research is: to design the SVE (epidemiological surveillance system focused on noise in the workplace in the workplace that influences processes exposed to risks to it. The sample is contemplated in a company of two (2) workers who carry out maintenance activities of deep wells, and in turn with the help of the Evidence-Based Comprehensive Care Guide for Noise-Induced Sensorineural Hearing Loss (GATI-HNIR) where the damage and causing conditions will be identified exposure to noise. of the company has hearing problems. In addition, statistical relationships were found from the Ministry of Health of the negative impact generated by noise exposure in Bogotá on people. It is concluded that the company should train and intervene in source, medium, and person from the place of exposure to the noise level in the activities, thus increasing the overall health of the worker.

KEYWORDS: damage, decrease, diseases, increase, noise

INTRODUCCIÓN

Durante tiempo se ha evidenciado que la exposición de ruido ha generado molestias y afecciones a salud generalmente a las personas que en su rutina laboral se ha visto expuestas como se ve a continuación, En el año 2019 de acuerdo a Pineda, Baranoa, y Pineda publicaron proyecto con nombre de Diseño de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Conservación Auditiva de los trabajadores de la Empresa SERVIASEAMOS S.A, la cual servirá apoyo bases legales y se enfocará por apoyo de realización de investigación

También para el 2019 de acuerdo a Figueroa y Pérez publicaron un proyecto con el nombre Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica de la empresa carval soluciones y ACABADOS S.A.S según la resolución 0312 de 2019 se apoyó en una de las metodologías GTC 45 (2012) que se enfocara en la investigación

En Santander en el año 2020 de acuerdo a García y Cobraría publicaron un proyecto con el nombre de Programa de vigilancia epidemiológica de ruido para un concesionario del sistema integrado de transporte de Bogotá que se enfoca en metodología GTC45 (2012) por cual sería apoyo para cumplir primer objetivo de proyecto y metodología de investigación (Garcia Rivera N. E, 2020)

Por último, año 2021 de acuerdo a Saavedra, Sanchez y Díaz publicaron un proyecto llamado Diseño del programa de vigilancia epidemiológica auditiva

de la empresa ASM transportes la cual usaron metodología de medición higiénicas por la cual solo sirve para tener encuentra recomendaciones

Debido a que se identificó mediante observación que HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S y muchas más empresas, están expuestos a un alto nivel de ruido y que en temas de salud y seguridad para el trabajo durante los dos años que han estado realizando actividades no han implementado nada, se ha identificado la necesidad proponer diseñar un sistema vigilancia epidemiológico para conservación auditiva laboral en la ciudad de Bogotá , debido a que ha subido los efectos en la salud auditiva y emocional del trabajador , ya que se ha visto expuestos a niveles no permisibles de ruido. Para llegar al objetivo se comenzara iniciando con una identificación cualitativa de observación en las actividades de trabajo, y cuantitativa basada en GTC45 (2012) y una intervención de Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido (GATI-HNIR) esto ayuda a actuar en las condiciones de trabajo y así permite minimizar los agentes de riesgo a los que se ve expuesto los colaboradores debido a sus actividades, generando disminución de ; enfermedades y accidentes laborales

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Presentación del problema de investigación

De acuerdo la Secretaria de Salud (2021) el Ministerio de Salud desde 2007 la Organización Mundial de Salud (OMS) el 03 de marzo defino el día internacional de la audición para concientizar y fomentar a la población actividades para salud de los oídos y audición esta fecha fue escogía debido a que el número tres (3) tiene una similitud a la forma del oído humano , siendo día 3 mes 3 para simbolizar las dos orejas del ser humano, así mismo anuncia que en el país Colombia (Bogotá) cinco millones de personas, es decir 11% de población total que conforman parte de este, padecen problemas de pérdida de audición y que la población trabajadora entre los (24 a 50 años) prevalencia a pérdida auditiva es un 14%. (salud S. d., 2021)

La Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Colombia, junto la vigilancia de Salud Ambiental para identificar la afección de ruido en la población de Bogotá, así mismo ha caracterizadora población adulta entre (18 años a los 64 años) que corresponde del año (2013 al 2021), donde primer semestre 2021el 13,3% presento irritabilidad, y alteraciones de salud por exposición al ruido (salud S. d., 2021)

El sistema de vigilancia epidemiológico (SVE) trata de prevenir, conocer, condición de riesgo o salud que altere la salud integral causadas por las condiciones de ocupación día a día, además de ayudar cumplir con la

estipulación legal vigente de Colombia, el apoyo de disminución a las enfermedades o accidentes laborales ocasionadas por la exposición a ruido especialmente a actividad laboral de; venta reparación e instalación técnica de bombas sumergibles, mantenimiento de pozos profundos, pruebas de bombeo, tableros de control, videos de inspección a color para pozo, profundo ayuda con el cumplimiento de la condición y control de riesgos promoviendo la salud de los colaboradores

Minimizar los agentes negativos de riesgo de ruido a que está expuesto la población identificando las razones de sus actividades se ven expuestos a su probabilidad de enfermar o accidentar y así contribuir con el desarrollo de mejores condiciones saludables para dicha población

HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S que constituye con una nómina actual de (2) personas, que están clasificada con el código 3312 especificando la reparación y mantenimiento de válvulas, compresores y grifos siendo una empresa que realiza actividades con la antigüedad (2) años laborando desde (24 de Mayo de 2019) el concepto que surgió a partir de experiencia del representante legal de la empresa, ya que en años anteriores realizaba actividades que conlleva al proceso de las actividades, donde puso en práctica una estructura organizacional y nunca ser dependiente de una empresa e independizarse para realizar mismas actividades pero como empresario empezando tal cargo desde (2019)

Se fijó que tiene convenios con clientes varias empresas, en el tiempo dicho se identificó que la empresa no dao importancia a mejorar la calidad de vida a sus colaboradores, ni beneficio de mantener la salud o aparición de enfermedades o de accidentes laborales

En tiempo actual en la empresa no se ha detectado ausentismo, accidentalidad o enfermedades derivadas a la exposición de ruido, ya que la misma no tiene implementado nada a temática que conlleva temas de SST (Salud y Seguridad para el trabajo), pero de solo observación se generó que por las actividades que realizan la exposición nivel de ruido es alta

¿Cuáles son las características de exposición a ruido y posibles estrategias para conservación auditiva en HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S?

Justificación

Según el Instituto Colombiano Agropecuario todo sistema de vigilancia epidemiológico es esencial, ya que sirve como una estrategia para la detección de enfermedades por la cual puede llevar acabo; programas de prevención y promoción; control de las mismas, la siguiente investigación se genera hacia la necesidad que se ha visto de ver por el bienestar de las personas que realizan actividades rutinarias laborales y están expuestos a un alto nivel de ruido. La conservación auditiva ayuda a mantener la salud de los colaboradores y prevenir enfermedades manteniendo con los controles basado a la actividad y peligro de estar expuestos a ruido que esté en la jornada laboral de un trabajador. Según la secretaria de salud (2021) de Bogotá, y la Organización

Mundial de la Salud (OMS) el alto nivel de sonido resulta perjudicial para el descanso y la comunicación. La exposición a sonidos fuertes, provoca cansancio en las células sensoriales auditivas, lo que da lugar a una pérdida temporal de audición o sensación de zumbido en los oídos. (salud S. d., 2021)

Por ende el país ha reflejado mejoras, en sus comienzos donde, ley 9 (1979) estableció normas de vigilancia y control diagnóstico, Decreto 614 (1984) el cual determina subprograma y actividades de vigilancia epidemiológica, de enfermedades profesionales, patología relacionada con el trabajo y ausentismo, Resolución 1016 (1989) determina evaluaciones médicas y actividades como subprogramas de medicina preventiva y desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica, ley 100 de (1993) en su art 208 prestación por la Entidad Promotora de salud (EPS) servicios derivados a enfermedad y accidentes de trabajo, Decreto 1295 (1994), donde determina la organización y determinación de llevar estadísticas de accidentes y enfermedades que conllevan al trabajo, Decreto 3518 (2006)

En los dos últimos años en Bogotá su población entre (18 a 64 años) se ha evidenciado casos de somnolencia y alteración del sueño por exposición a ruido (salud S. d., 2021)

Esta investigación generará conocimiento y fortalecimiento en enfermedades para la empresa HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S que realiza actividades mantenimiento de pozos profundos de la empresa, de diseñar un sistema de sistema de vigilancia epidemiológico, teniendo en cuenta actividades de mayor riesgo, se basará en la metodología de la Guía Técnica Colombiana GTC 45 (2012), por lo cual como su nombre dice es una guía, que

se debe tener en cuenta para identificar y valorizar los riesgos de exposición a ruido y las de hipoacusia neurosensorial o GATI-HNIR (2016) que es una guía por la cual se tendrá en cuenta para elaborar el sistema de vigilancia epidemiológico

Ilustración 1 ubicación

Ubicación de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S



Nota: tomado de satélite Google mapas (2022)

Objetivos

Objetivo General

- Diseñar un Sistema de Vigilancia Epidemiológico de conservación auditiva en HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S

Objetivos Específicos

- Determinar las zonas y puestos de trabajo de HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S críticos para la intervención a exposición de ruido
- Establecer el nivel de riesgo de exposición a ruido en HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S
- Planificar y estructurar el plan de Vigilancia Epidemiológica el sostenimiento auditivo, precipitado a la identificación idónea y a la

medida de daños a la salud auditiva a colaboradores de
HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Para realizar el marco teórico, se contempla y relaciona con la conceptualización, realización con los procesos; se usará dos metodologías;

Una de metodologías es la GTC45(Guía Técnica colombiana) que se enfocará en la observación, identificación de peligros, valoración de riesgos por exposición de ruido.

La otra metodología es la guía neurosensorial por exposición a ruido (GATI-HNIR) que podríamos direccionar y guiar para llegar al objetivo de la investigación para diseñar un SVE (Sistema de Vigilancia Epidemiológico) para la conservación auditiva.

Antecedentes De La Investigación

A continuación, se habla de los antecedentes los cuales se encontraron en Bogotá enfocados a el diseño SVE (Sistema de Vigilancia Epidemiológico) por exposición a ruido así generando una contextualización y como beneficia a la investigación o como se puede apoyar se analiza teniendo en cuenta su metodología y resultados de los mismos.

Para comenzar en el año 2019 según los autores Pineda O. C, Pino Barona E. C, y Pineda L. A, se publicaron un proyecto con nombre de Diseño de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Conservación Auditiva de los trabajadores de la Empresa Seriésemos S.A .S, por la cual mediante su marco

teórico lo basaron en la GTC45 (2012) y en parte mediciones ambientales el proyecto de investigación está enfocado en empresa y quiere diseñar un sistema de vigilancia epidemiológica para la conservación auditiva por el cual ayuda para marco legislativo por el cual no se había tenido en cuenta en la investigación y en sus resultados los autores realizaron mediciones higiénicas en los puestos de trabajo por sonometría por encima de 85 dB(A), teniendo en cuenta esto los resultados de este proyecto no se tendrá en cuenta ya que la metodología del mismo es diferente al que se va a realizar por mediciones higiénicas.

También en el año 2019 de acuerdo por los autores Bernal Figueroa M. A, Naranjo Pérez D. F, se publicaron un proyecto con el nombre Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica de la empresa carval soluciones y acabados s.a.s según la resolución 0312 de 2019 ,la investigación establece pasos básicos de un SVE (Sistema de Vigilancia Epidemiológico) por el cual se podría guiar para la investigación , de mas no se puede aplicar más debido que la metodología del mismo es diferente sin embargo sus resultados presenta diagnóstico de evaluación inicial de SG-SST (sistema de gestión de salud y seguridad para trabajo), y su metodología conlleva resoluciones por las cuales la investigación no será conllevada en sus resultados establece aplicación ciclo PHVA el cual puede guiar para implementar en la investigación

En Santander en el año 2020 de acuerdo a los autores Rivera García N.E, y Lozano Cobarria E. O publicaron un proyecto con el nombre de Programa de

vigilancia epidemiológica de ruido para un concesionario del sistema integrado de transporte de Bogotá, los autores enfocaron en metodología de aplicación de matriz de riesgo, GTC 45 (2012) por lo cual es el objetivo específico del proyecto de investigación conlleva e identifica las enfermedades conllevadas a la exposición de ruido, sin embargo, no se identifica la aplicación de gatiso y sus los resultados de proyecto generan que en las actividades de dicha empresa el riesgo de ruido salió aceptable con control específico de esta manera se plantea necesidad de SVE (Sistema de Vigilancia Epidemiológico)

Por último año 2021 se publicó de acuerdo a los autores Opayome Rodríguez L.A , Álzate Gómez P.A publicaron un proyecto llamado Diseño del programa de vigilancia epidemiológica auditiva de la empresa asm transportes, en su metodología se encuentra el uso GATI-HNIR (2006) uno de los objetivos específicos de la investigación, sin embargo, los autores generaron mediciones ambientales (Rodriguez Opayome A. L, s.f.) y en su resultados uso sonómetro, la empresa tiene un alto nivel de exposición de ruido (Rodriguez Opayome A. L, s.f.)

Para finalizar los antecedentes se observa que se encontró durante la búsqueda son de Bogotá, es decir proyectos fuera de Colombia no se encontraron y que los que se encontraron solo tienen parte de metodología; aplicar la guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo GATI-HNIR (2016) y por otra medición ambiental o tiene metodología guía técnica colombiana 45 (GTC 45) y mediciones ambientales. Además, se identifica que los proyectos tienen la

temática de diseñar un sistema de vigilancia epidemiológico para la conservación auditiva sin embargo ninguna actividad enfocadas de estos no se asemeja al de la investigación

Bases Teóricas O Fundamentos Conceptuales

En esta parte se identifica bases teóricas y fundamentales que se deben tener en cuenta en la construcción de la investigación debido a que es importante, ya que se especifica y se identifica por una parte la anatomía del oído (partes, como los seres humanos oímos) por otra parte definiciones fundamentales para el sonido (que es, frecuencia, amplitud, longitud de onda, potencia acústica, octava, tercio de octava, ponderación) y el ruido, (que es, tipos , contextualizando las enfermedades, unidad de exposición a ruido que genera la exposición del mismo y con el fin de cómo se puede prevenir (examen médico, prevención, aplicación PHVA) o disminuir el aumento de enfermedades basadas por el nivel de exposición a ruido basado en tablas dinámicas e imágenes que conlleva la explicación .

Fisiología de Audición

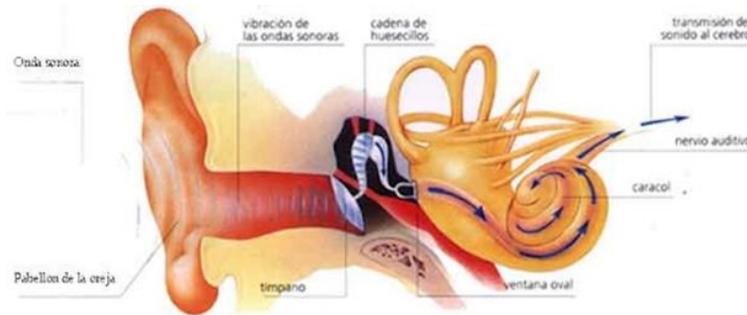
Según la National Institute on Deafness and other communication disorders (NISH), (2022) define como los seres humanos oímos mediante unos pasos

1. Las ondas sonoras ingresan al oído externo a través de un pasaje llamado conducto auditivo y este llega hasta el tímpano,
2. El movimiento de las ondas hace que el tímpano vibre y a su vez transmita estas vibraciones, transmitiendo a los tres huesecillos (martillo, yunque y estribo)
3. Los tres huesecillos amplifican o aumenta vibraciones y las envía a la cóclea, la cual está llena de líquido, esta se divide en dos sesiones superior e inferior que es más conocida como membrana basilar, una

vez dichas vibraciones llegan hasta el líquido, de la cóclea se transforma en ondas que viajan a lo largo de la membrana basilar,

- Las células neurosensoriales llamadas ciliadas bailan como una ola, estas células al mover hacia arriba y abajo genera unas proyecciones microscópicas generando una señal eléctrica, el nervio auditivo lleva esta señal eléctrica al cerebro, que convierte el de sonido para entender y reconocer

Ilustración 2 Audición
Como oímos



Nota: Partes y anatomía como oímos sites

Tabla 1 Anatomía del oído
Anatomía y partes del oído

Anatomía Y Fisiología Del Oído

El Oído

Según Álvarez (2019) el oído consta en tres partes que se unen para conjuntamente para captar sonidos y así transmitirlo al cerebelo (oído medio, oído externo he oído interno (Alvarez, 2019)

Ilustración 3 Anatomía y partes del oído
Anatomía y partes del oído



Nota: Muestra la anatomía del oído y sus partes tomado de staywell videoteca (202)

Externo	Medio	Interno
Formado por pabellón auditivo, también conocido como; pabellón	Es una cavidad formada por tres huesecillos u osículos que son; martillo	Está formado por la cóclea y de las canales

auricular o pabellón de la oreja y conducto auditivo Álvarez (2019)

está unido al tímpano, yunque que está unido al martillo, estribo está unido al yunque Álvarez (2019)

semicirculares Álvarez (2019)

Ilustración 4 Oído externo

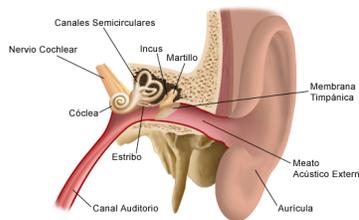
Anatomía y partes del oído externo



Nota: muestra la anatomía del oído y sus partes tomado de staywell videoteca (2021)

Ilustración 5 Oído medio

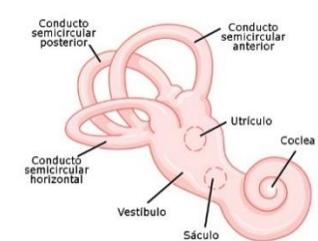
Anatomía y partes del oído medio



Nota: partes y anatomía de oído Stanford childrens hospital stanford

Ilustración 6 Oído interno

Anatomía y partes oído interno



Nota: presenta partes y anatomía del oído interno Catalunya vanguardista (2018)

Nota: Anatomía y partes del oído (externo, medio e interno) autoridad propia (2022)

Sonido

¿Qué Es?

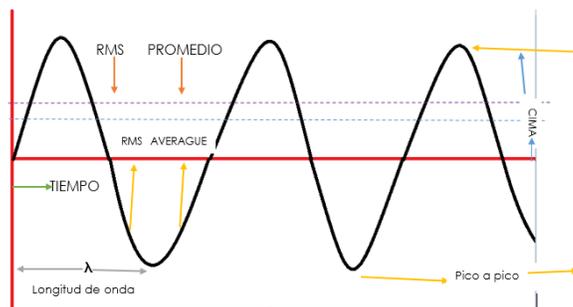
Según características (Uriarte, 2021) se produce a través de una consecuencia de ondas acústicas originadas por un movimiento vibratorio, y que al generar vibración de presión se propaga a través de un medio elástico, el sonido necesita transmitir por algún medio ya sea (liquido, solido, o gaseoso) dependiendo de la densidad y temperatura del lugar donde se identifique, se propaga en una onda de energía, siendo esta que genera la fuente que produce el sonido al vibrar y vuelve energía cinética a potencial de las partículas de las que se transmite el mismo, según concepto (Leskow, 2022)

Partes Físicas Del Sonido

el sonido presenta partes físicas como;

- **Frecuencia (f):** Según Leskow (2022) define número de vibraciones completas por segundo que efectúa el segundo y que se transmite en las ondas
- **Amplitud:** Según Leskow (2022) define es la intensidad que se relaciona con la cantidad de energía transmitida por las ondas (Leskow, 2022)
- **Longitud de onda (λ):** Según Leskow (2022) define distancia que recorre una onda en un periodo de oscilación
- **Potencia acústica (w):** Según Leskow (2022) define distribución de energía acústica para cada frecuencia de las ondas de sonido (Leskow, 2022)
- **Octava:** Según el Doctor proaudio define octava banda de frecuencia que se sitúa entre primera frecuencia y otra que es doble (doctorproaudio, s.f.)
- **Tercio de octava:** Doctor proaudio banda de frecuencia que pertenece a la tercera parte de una octava
- **Potencia acuática(w):** Según Leskow (2022) define como energía emergida emitida por ondas en la unidad de tiempo
- **Ponderación 'A':** Clarke R (2012), define ponderación como estándar de las frecuencias audibles diseñado para reflejar el ruido al oído humano

Ilustración 7 amplitud
Amplitud onda ruido



Nota datos tomados de amplitud de onda de GATI-HNIR (2006) de ruido autoridad propia

Tabla 2 Ruido
Ruido y tipos de ruido

El Ruido

Según la Secretaria, define ruido por cualquier ruido molesto es de carácter de preocupación para conocer impacto en el medio ambiente y salud, el ruido es producidos por varias fuentes;(vehicular, aéreo, industria, servicio, comercio, lúdicas, construcción, riñas) (ambiente, s.f.)

Tipos De Ruido

• Ruido estable:	Según Díaz Vásquez (2014) define como ruido que presenta variaciones de presión sonora como una función del tiempo iguales o menores de 2 decibeles A. (Vazquez Dias D, 2014)
• Ruido impulsivo o impacto	Según Díaz Vásquez (2014) define como ruido caracterizado por una caída rápida del nivel sonoro y que tiene una duración de menos de un segundo. La duración entre impulsos o impactos debe ser superior a un segundo, de lo contrario se considerará ruido estable (Vazquez Dias D, 2014)
• Ruido intermitente	Según Díaz Vásquez (2014) define como es el ruido que presenta variaciones de presión sonora como una función del tiempo mayores de 2 decibeles A. (Vazquez Dias D, 2014)

Tipos De Ruido Ambientales

• Aéreo	Según construmatica (2021) define se propaga en el aire hasta llegar a nuestro oído (Contrumatica, 2021)
• Aleatorio	Según Construmatica (2021) define se emplea de medidas acústicas (Contrumatica, 2021)
• Blanco	Según construmatica (2021) define está relacionado con el tráfico
• Fondo	Según construmatica (2021) define ruido inherente en ausencia de otras fuentes (Contrumatica, 2021)
• Impacto	Según construmatica (2021) define producido por un choque construmatica (2021)
• Estacionario	Según construmatica (2021) define producido por una unidad de aire acondicionado (Contrumatica, 2021)
• Estructural	Según construmatica (2021) define producida por un edificio como maquinas fijadas en el piso (Contrumatica, 2021)
• Impulsivo	Según construmatica (2021) define producida por un breve intervalo (Contrumatica, 2021)
• Rosa	Según construmatica (2021) define este es habitual en la vida cotidiana como; televisor, música, conversación etc. (Contrumatica, 2021)

Nota: ruido y tipos de ruido autoridad propia (2022)

Unidad De Mediciones Por Exposición A Ruido

- Decibel dB(A): Porto Perez J, define como unidad intensidad acústica Porto Perez Julian, 2018 (Porto Perez Julian, 2018)
- Hertz (HZ): Porto Perez j, define como unidad de medición de frecuencia del ruido, numéricamente igual a ciclos por segundo (Porto Perez J, 2018)
- Valor límite de exposición (TLV): ARL define refiere a los NPS que representan las condiciones bajo las cuales se acepta que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día, sin sufrir efectos nocivos para la audición (ARL SURA, s.f.)Se

- Dosis: según la GATI-HNIR (2006) define como la porción de exposición real relativa a la cantidad de exposición permisible, para la cual el 100% o más representa exposiciones con riesgo. La dosis de ruido se calcula así (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)

$$D = \left(\frac{c_1}{T_1} + \frac{c_2}{T_2} + \dots + \frac{c_n}{T_n} \right) \times 100 \quad (1)$$

- Niveles de permisibilidad: según bicentenario Perú el límite máximo permisible (LPM) define como la concentración o grado de elementos que caracteriza una fuente de emisión que puede causar daño en la salud (Peru, s.f.)

Según resolución Resolución 1792, Art 1, (1990) los niveles de exposición de permisibilidad a ruido

Tabla 3 Niveles de permisibilidad

Nivel de exposición de permisibilidad

Horas de exposición	Permisibilidad
Para exposición durante ocho (8) horas	85 dB(A).
Para exposición durante cuatro (4) horas	90 dB(A).
Para exposición durante dos (2) horas	95 dB(A).
Para exposición durante una (1) hora	100 dB(A).
Para exposición durante media (1/2) hora	105 dB(A).
Para exposición durante un cuarto (1/4) de hora	110 dB(A).
Para exposición durante un octavo (1/8) de hora	115 dB(A).

Nota: Nivel de exposición de permisibilidad por exposición a ruido tomado de Resolución 1792 de 1990 (social M. d., Resolución 1792 de 1990, 1990)

Tabla 4 Efectos a exposición a ruido

Efectos por exposición a ruido

Efectos Por Exposición De Ruido	
Según los estudios de la universidad de la Costa (2019) considera que la exposición a el ruido ocasiona; sueño estrés, ansiedad, depresión, irritabilidad, agresividad, baja productividad, alteración de la tranquilidad, reducción de la calidad de vida, bienestar de la persona (costa, 2019)	
Pérdida de audición	La pérdida auditiva según mayo clinic (2022) puede ser inmediata o tomar mucho tiempo; puede ser temporal o permanente y afectar a uno o dos oídos dependiendo de su nivel de exposición, esto puede ocurrir a cualquier edad; (niños, jóvenes, adultos, mayores) pueden tener pérdida auditiva inducida por ruido, la pérdida auditiva puede ser inducida por ruido intenso e impulsivo como una explosión, fuertes como una carpintería (Medlineplus, 2022)
	Según Ministerio de Salud en Colombia establecieron el nivel máximo permitido durante las horas del día 'zonas residenciales es de 65 decibeles

(dB(A)); en zonas comerciales e industriales, hasta 70 dB(A) y en zonas de tranquilidad 45 dB(A); mientras que en las noches el máximo permitido es de 45 dB(A) en zonas residenciales; 60 dB(A), en comerciales; 75 dB(A), en industriales; y 45 dB(A), en tranquilidad' (salud m. d., 2015)

Existen tres tipos de pérdida auditiva;

Conductiva (involucro ido externo o medio)

Neurosensorial (involucra oído interno)

Mixta (involucra combinación de ambos)

Efectos A Salud	
Cefalea	Según la Organización Mundial de Salud (OMS) define como trastornos más comunes en el sistema nervioso que generan; migraña o jaqueca, la cefalea tensional, y cefalea en brotes (saludo(OMS), 2016)
Dificultad para comunicación oral	Según el circulo nacional de bases de Guatemala define como aquellas dificultades a la comunicación; oral, expresión correcta de palabras, frases (guatemala, 2017)
Disminución capacidad auditiva	Según Mayo clinic (2020) define progresivamente a medida, que sucede a exposición de ruido excesivo, exceso de cera (clinic, 2020)
Estrés	Medline plus (2022) define como un sentimiento de tensión física o emocional , que puede provenir de cualquier situación o situación que se haga sentir frustrado o nervioso (Medlineplus, 2022)
Fatiga	El instituto nacional del cáncer (2022) define como un trastorno por cansancio e incapacidad debido falta de energía (Medlineplus, 2022)
Neurosis	Según Rueda Parra K, S. define como una afección sin base orgánica del proceso represivo o exclusión de; ideas (kevin, s.f.)
Zumbiditos	Kaylie M David, (2021) define que son sonidos que se originan en el oído y no en el medio ambiente (D, 2021)
Tinnitus	Según Mayo clinic (2021) define cuando siente un sonido de timbre u otros ruidos en uno o ambos oídos (Mayoclinic, 2021)
Alteración al sistema circulatorio	Medline plus (2021) define es la red sanguíneos en el cuerpo , que afectan problemas enfermedades vasculares (Medlineneplus, 2021)
Alteración del Sistema digestivo	Medline plus (2022) define que son trastornos digestivo este tipo de afecciones puede de leves a grave (Medlineplus, enfermedades digestivas, 2022)
Aumento de secreciones hormonales (tiroides y suprarrenales)	Morley E,J (2019) define como trastornos que no controlan ni coordinan diversas actividades en el organismo (J, 2019)
Trastornos en el sistema neurosensorial	Según healt libary (2021) define trastornos como daños; vasculares, infecciones, estructurales, funcionales, degeneración (library, 2021)
Disfunción sexual	Parenthod (parenthood, s.f.)se habla cuando tiene dificultades para tener o disfrutar el acto sexual
Taquipnea	Según Tuasaude (Tuasaude, 2020) define que es un término para describir la respiración acelerada siendo causado por la falta de oxígeno y para compensar intenta realizar respiración rápida, su principal causa es ansiedad

Hipoacusia	Medline plus (Medlineplus, 2022) capacidad total o parcial para escuchar oídos en uno o en los dos oídos según la GATI-HNIR (Pontificia Universidad Javeriana, 2006) establece y define los tipos de hipoacusia que se puede presentar según el nivel de exposición a ruido Menor 25 dB(A) define como audición normal Entre 26-40 dB(A) define como hipoacusia leve Entre 41-55 dB(A) define como hipoacusia moderada Entre 56-70 dB(A) define como hipoacusia moderada a severa Entre 71-90 dB(A) define como hipoacusia severa Mayor 90 dB(A) define como hipoacusia profunda
Hipoacusia cognitiva:	Según la GATI-HNIR (Pontificia Universidad Javeriana, 2006) es una lesión en el oído, que se genera en el oído externo o medio impidiendo la calidad del sonido al oído interno
Hipoacusia neurosensorial	Según la GATI-HNIR (2006) son lesiones causadas en el oído interno (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Hipoacusia mixta	Según la GATI-HNIR (2006) es causada por trauma cráneo cefálico (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Subida de atención arterial y problemas cardiacos	Mayo clinic puede dañar de manera discreta el organismo durante años puede causar un ataque cardiaco (clinic, Peligros sobre la hipertensión: Efectos de la hipertensión sobre tu cuerpo, s.f.)
Trauma acústico	Según la GATI-HNIR (2006) Es la disminución auditiva producida por la exposición a un ruido único o de impacto de alta intensidad (mayor a 120 dB(A) (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Cambio del umbral auditivo temporal (CUAT):	según la GATI-HNIR (2006) es el descenso encontrado en los umbrales auditivos, relacionado con la exposición reciente a ruido (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Cambio del umbral auditivo permanente (CUAP)	según la GATI-HNIR (2006) es el descenso encontrado en los umbrales auditivos, relacionado con la exposición a ruido, que se mantiene en el tiempo sin retornar a los umbrales de base (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)

Nota: efectos por exposición a ruido autoridad propia (2022)

Protector Auditivo

¿Qué Es?

según la GATI-HNIR (2006) define como elemento de uso individual que disminuye la cantidad de ruido que ingresa por el conducto auditivo externo (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)

Tipos De Protectores Auditivos:

Según Sumatec, (2017) establece los tipos de protectores auditivos

(Sumatec, 2017)

- Tapones Espuma desechable de inserción: Sumatec (2017) define material flexible que se inserta en el oído externo y expande en oído interno
- Tapón reutilizable con cordón o sin: Sumatec (2017) define material flexible que funciona para todo tipo de oído
- Tapón con banda: Sumatec (2017) define se puede poner y quitar fácil en caso no uso se lleva en el cuello
- Tapón personalizado: Sumatec (2017) define realizados por un especialista a la medida del oído
- Espuma desechable de inserción
- Auditivo de copa: Sumatec (2017) define cubren totalidad de las orejas, que esta rellena de material absorbente y almohadillas que sellan el oído y así aíslan el sonido
- Auditivo especial: Sumatec (2017) define amplifica sonido exterior cuando es bajo y lo limita hasta que sea seguro para el operario
- Auditivo ANR: Sumatec (2017) define sirve para reducción activa del ruido, gracias a su material elimina parcialmente el ruido
- Casco anti ruido: Sumatec (2017) define cubre cabeza y oído de manera en el oído protege parte acústica o transmisión de ondas

Tabla 5 Exámenes médicos por exposición ruido
Exámenes médicos por exposición ruido

Exámenes Médicos	
Audiograma	Según la GATI-HNIR (2006) es un examen auditivo que consiste en una secuencia de pruebas para verificar si dicha persona que está expuesta a sufrir o no a una enfermedad por exposición a ruido (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Audiometría De Base	según la GATI-HNIR (2006) es la audiometría tonal contra la cual se comparan las audiometrías de seguimiento (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Audiometría De Control	según la GATI-HNIR (2006) es la audiometría tonal que se realiza para el seguimiento y monitoreo del estado de salud auditiva del personal expuesto a ruido (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Audiometría De Confirmación	según la GATI-HNIR (2006) es la audiometría tonal que es ejecutada bajo las mismas condiciones que la audiometría de base en un (reposo auditivo 12 horas y cabina son amortiguada) (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)

Nota: datos tomados de Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (2006), autoridad propia

Tabla 6 Definición de caso

Definición de caso en caso de enfermedad

Definición De Caso
según la GATI-HNIR (2006) define como caso en el presente sistema de acuerdo con los hallazgos de las audiometrías (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)

Caso Confirmado	según la GATI-HNIR (2006) aquel que concluye con los criterios; epidemiológicos, clínicos, y de laboratorio establecidos en la definición operacional (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Cambio Estándar Del Umbral	según la GATI-HNIR (2006) cambio del umbral, en conexión con la audiometría de base que equivalente a un promedio de 10 dB(A) o más en las bandas de 2, 3 y 4 KHz en cualquier oído humano (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Diagnóstico Diferencial	según GATI-HNIR (2006) se relata al desarrollo médico para estudiar otras causas de alteración auditiva, que deban ser descartadas antes de establecer que un caso de hipoacusia puede ser de origen profesional (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)

Nota: datos tomados de Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (2006), autoridad propia

Tabla 7 Medidas preventivas para exposición a ruido
Medidas preventivas por exposición a ruido

Prevención	
Mediciones Higiénicas	según la GATI-HNIR (2006) evaluación cuantitativa de los niveles de ruido. El planeamiento de medición al que debe corresponder a un método estandarizado; debe ser formulada, previa visita de los registros por una persona experta y calificada en las áreas de trabajo (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Tipos De Medicines Higiénicas	
Sonometría	según la GATI-HNIR (2006) es la evaluación que busca cuantificar los niveles de ruido generados por una maquina o los existentes en los puestos de trabajo, especialmente cuando los niveles de presión sonora son más o menos constantes (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Dosimetría	según la GATI-HNIR (2006) Son mediciones por las cuales se determina la dosis de ruido percibida por un trabajador en su jornada laboral (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Evaluación De Riesgos	según la GATI-HNIR (2006) suceso general que permite estimar la magnitud de un riesgo y decidir si éste es o no tolerable de la exposición del mismo (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Identificación Del Peligro	según la GATI-HNIR (2006) desarrollo para examinar si existe un peligro en las actividades y definir sus características del riesgo que puede causar el mismo (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
NRR (Nivel De Reducción de Ruido)	Moldex (2020) define clasifica la reducción de ruido, para calcular el NRR debemos tener en cuenta; el NRR de EPP (Elemento de protección personal) (Moldex Ideas that wer well, 2020) $\text{NRR de ajuste} = \frac{\text{Ecuación 1 NRR de ajuste}}{\text{NRR ajuste sin EPP (Elemento Protección Personal)}}$ $\frac{(NRR-7)}{2}$ <p>Nota tomada de guía clasificación NRR (2020) En caso de usar tapones u ojeras</p>

Ecuación 2 NRR caso usar tapones

NRR ajuste con EPP (Elemento Protección Personal)

$$\frac{(NRR \text{ mayor } -7)}{2} + 5$$

Nota tomada de guía clasificación NRR (2020)

(3)

Nota: datos tomados de Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (2006), autoridad propia

Tabla 8 Ciclo PHVA

Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Analizar)

Ciclo PHVA	
Según la GATI-HNIR (2006) procedimiento lógico y por etapas que permite el mejoramiento continuo (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)	
Planificar	según la GATI-HNIR (2006) se debe planificar la forma de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores encontrando qué cosas se están haciendo incorrectamente o se pueden mejorar y determinando ideas para solucionar esos problemas (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Hacer	según la GATI-HNIR (2006) implementación de las medidas planificadas (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Verificar	Según la GATI-HNIR (2006) revisar que los procedimientos y acciones implementados están consiguiendo los resultados deseados (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)
Actuar	según la GATI-HNIR (2006) realizar acciones de mejora para obtener los mayores beneficios en la seguridad y salud de los trabajador (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)

Nota: datos tomados de Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (2006), autoridad propia

Marco Conceptual

HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S fundada 26 de mayo de 2019, desde entonces decidió realizar actividades de; extracción de equipo de bombeo, aplicación de químico desincrustante, revisión de tubería y equipo de bombeo, extracción de sedimentos, montaje de equipo de bobeeo;

- Extracción de equipo de bombeo; los colaboradores verifican el estado del equipo de bombeo y de las tuberías
- Aplicación de químico desincrustante; los colaboradores usan un químico, que ayuda la limpieza y extracción de agentes que impiden el funcionamiento normal al bombeo

- Revisión de tubería y equipo de bombeo; los colaboradores realizan revisión del estado roscas y uniones de la tubería además realiza revisión para identificar el estado del equipo de bombeo
- Extracción de sedimentos; los colaboradores extraen los sedimentos, insertando a lo profundo tubería y con presión de aire comprimido extraer el mismo
- Montaje de equipo de bombeo; después de realizar mantenimiento los colaboradores montan el equipo a profundidad

Definición De Indicadores

Según la GATI-HNIR (2006) evalúa el volumen de la dificultad de contaminación acústica que tienen en un proceso y su nivel de exposición al mismo, es una información muy específica de cada sociedad, ya que depende de la actividad económica y del proceso de producción, el indicador es general (Pontificia Universidad Javeriana, 2006)

Magnitud de Exposición

El siguiente indicador Según la GATI-HNIR (2006) permite resolver la proporción de colaboradores expuestos a niveles de presión sonora riesgosos en la actividad de la empresa. Para ello se tiene en cuenta la valoración del grado de riesgo (G.R) que se ha calculado Según la GATI-HNIR (2006)

$$= \frac{\text{Número de trabajadores expuestos a ruido en la Empresa}}{\text{Número total de trabajadores de la Empresa}} \times 100 \quad (4)$$

Magnitud de Expuestos En El Nivel Alto De Riesgo

La siguiente ecuación permite evaluar magnitud de trabajadores expuestos en el nivel alto de riesgo; se expresa el número de las áreas con G.R. mayor de 1 x 100 sobre el número de trabajadores de la empresa como se contempla a continuación;

$$= \frac{\text{Número de trabajadores de todas las áreas con GR mayor de 1 X 100}}{\text{Número total de trabajadores de la empresa}} \quad (5)$$

Cobertura de Evaluación Ambiental

La siguiente ecuación evalúa la cobertura ambiental; la cual evalúa las áreas sospechosas por las que están en exposición; se expresa el número de áreas sospechosas con evaluación ambiental sobre número total de áreas sospechosas como se contempla continuación

$$\text{Evaluacion Ambiental} = \frac{\text{N de áreas sospechosas con evaluación ambiental}}{\text{N total de áreas sospechosas}} \quad (6)$$

Cobertura de Evaluación Biológica

La siguiente ecuación evalúa la cobertura general biológica que se dividen por audiometría que son; pre ocupacional, periódica, base, confirmatoria, post ocupacional

Audiometría Pre ocupacional

La audiometría pre ocupacional evalúa el número de audiometrías de ingreso realizadas en un periodo de tiempo estipulado, que se expresa de la siguiente manera;

$$\frac{\text{N de trabajadores que ingresa a la empresa en un periodo de tiempo y se les realiza audiometría de ingreso}}{\text{N total de trabajadores que ingresa a la empresa en ese periodo de tiempo}} \quad (7)$$

Audiometría periódica

La audiometría periódica evalúa las áreas con GR mayor 0.5 con audiometría vigente sobre número total de trabajadores de área con Mayor 0.5 se expresa de la siguiente manera;

$$= \frac{\text{N de trabajadores de áreas con GR} \geq 0.5, \text{con audiometría periódica vigente}}{\text{N total de trabajadores de áreas con GR} \geq 0.5,} \quad (8)$$

Audiometría Base

La audiometría base evalúa el número de trabajadores de audiometrías bases con grado de riesgo mayor 0.5 con audiometría base sobre número total de trabajadores de dichas áreas y se expresa a continuación;

$$= \frac{\text{N de trabajadores de áreas con grado de riesgo (GR) } \geq 0.5, \text{con audiometría base}}{\text{Ntotal de trabajadores de dichas áreas}} \quad (9)$$

Audiometría Confirmada

La audiometría confirmatoria se evalúa teniendo en cuenta el número de audiometría confirmatoria sobre audiometría anormal

$$= \frac{N \text{ de trabajadores con audiometría confirmatoria}}{N \text{ total de trabajadores con audiometría anormal}} \quad (10)$$

Audiometría Post ocupacional

Audiometría post ocupacional se evalúa teniendo número de trabajadores de laboraron en un periodo específico y se realiza la audiometría sobre el número total de trabajadores que dejan de trabajar en el mismo periodo

$$= \frac{N \text{ de trabajadores que deja de laborar en la Empresa en un periodo de tiempo y se le realiza Audiometría}}{N \text{ total de trabajadores que deja de laborar en la empresa en ese periodo de tiempo}} \quad (11)$$

Cobertura métodos de control

La cobertura de métodos de control se divide factor de riesgo y el impacto

Control De Factor De Riesgo

Se evalúa con los controles implementados en un periodo, donde es el número de áreas con gestión de riesgo (G.R) mayor a 0.5 con controles implementados en un periodo de tiempo sobre número total de áreas con gestión de riesgo mayor 0.5 en ese mismo periodo

$$\frac{N \text{ de áreas con GR} \geq 0.5 \text{ con controles implementados en un periodo de tiempo}}{N \text{ total de áreas con GR} \geq 0.5 \text{ en ese periodo de tiempo}} \quad (12)$$

Impacto De Las Medidas De Control

Se evalúa las medidas de control de la siguiente manera; grado riesgo final menos inicial sobre grado de riesgo inicial

$$\frac{\text{Grado de riesgo final} - \text{Grado de riesgo inicial}}{\text{Grado de riesgo inicial}} \quad (13)$$

Para la determinación del impacto de las medidas de control, se debe establecer un periodo de tiempo para ser tomado como referencia, el cual generalmente es de un (1) año

Cobertura De Capacitación

La cobertura de capacitación se evalúa las horas de capacitación en un periodo de tiempo sobre número de trabajadores de áreas en ese periodo de tiempo

$$\frac{N \text{ de Horas de capacitación realizadas en un periodo de tiempo}}{N \text{ total de trabajadores de áreas con GR} \geq 0.5 \text{ en ese periodo de tiempo}} \quad (14)$$

Gestión del sistema

La gestión del sistema se evalúa cumpliendo unos cronogramas que se expresa número de actividades realizadas sobre número actividades programadas

$$\text{cumplimiento del cronograma} = \frac{N \text{ de actividades realizadas}}{N \text{ de actividades programadas en cronograma del programa de control de ruido}} \quad (15)$$

Tabla 9 Definición de indicadores
Definición de indicador

Indicador	Gestión
Mediciones Ambientales	Realizadas y programadas
Mejoras implementadas	Implementada y programada
Capacitación y entrenamiento	Realizada y programada
Seguimiento audio métrico	Ejecutada y programada
Indicador	Resultado
Cambios tempranos en el umbral de la audición	# de casos centinelas
Cambio Permanente en el umbral de la audición	# de trabajadores expuestos con cambios permanentes en el umbral Población expuesta evaluada x 100

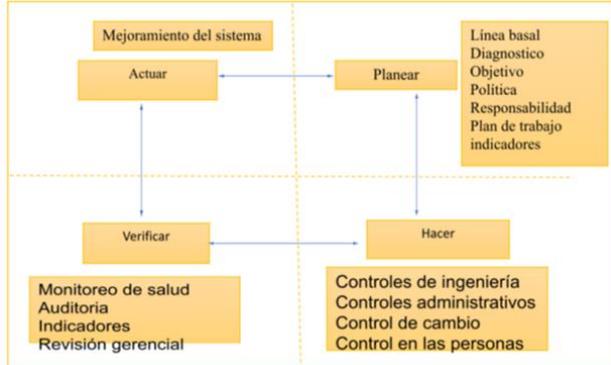
Nota: datos tomado de GATI-HNIR hipocusia neurosensorial (2016)

Mejoramiento PHVA

A continuación, teniendo en cuenta la guía GTC 45 (2012) y la GATI-HNIR (2006) se hace aplicación del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) la cual servirá como estrategia esencial para solución del problema, y así realizar mejoras e implementar cambios por la exposición a nivel ruido

Ilustración 8 Mejoramiento PHVA

Mejoramiento y aplicabilidad del Planear Hacer Verificar Actuar (PHVA)



Nota: datos tomados de la GATI-HNIR hipoacusia neurosensorial (2016)

- **Planeación**

Objetivo

Minimizar pérdida auditiva, promover el conocimiento a los efectos que causa la exposición a ruido en HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S

Actividades que se van a implementar, teniendo en cuenta que la empresa no tiene nada basado en temas SST (Salud y Seguridad en el Trabajo):

- Línea basal del SVE
 - Diagnóstico y evaluación de evaluación de ruido
 - Identificación de ruido
 - Medición Ambiental
 - Instrumentos
 - Muestreo
 - Muestreo en maquina
 - Proporcionar conocimiento a todos los grados de la sociedad para saber la exposición de ruido
 - Fomentar la participación de los colaboradores y demás para medidas de control
 - Definir e implementar política control de ruido
- **Hacer:**

Objetivo

Disminuir la probabilidad sobre peligro físico a condición de ruido en las de áreas de exposición de HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S

Intervención En La Fuente, Medio Ambiente Y A Las Personas

El sistema de Vigilancia Epidemiológica que desarrolla en acciones para el control del factor de riesgo a exposición de ruido en la Empresa HIDROSOLUCIONE H & L S.A.S, tendrá en cuenta que el control a la exposición a ruido en las actividades o que es la consecuencia de unión entre la fuente, medio de transmisión y receptor.

Por lo tanto, dispondrá de métodos administrativos, métodos de control técnico o de ingeniería en la fuente de generación de la contaminación y/o en el medio de transmisión, realización de evaluaciones medicas audiológicas en los trabajadores, aplicación de cuestionarios tamiz, estrategias educativas y de motivación para la aplicación de las medidas de control.

Los controles administrativos se refieren a las decisiones que pueden tomarse en la Empresa desde la administración para reducir la exposición a ruido, involucrara medidas como:

- Establecer la precedencia de la obligación para mantener el control de la exposición factor de riesgo de ruido, teniendo en cuenta los costos beneficios de las opciones.
- Iniciativa de disminución del periodo de exposición a ruido en los trabajadores.
- Proyectar y crear de planes de rotación del personal expuesto.
- Organizar el funcionamiento de máquinas y equipos en horarios en donde haya mínima presencia de trabajadores.
- Definición de pausas o periodos de descanso.
- Diseño de espacios físicos para descanso de los trabajadores, en lugares donde se esté alejado de las líneas de producción fuentes de ruido 6 dB(A)

se reducen cada vez que la distancia a la fuente se duplica, en campo libre y sin barreras, y entre 3 y 4 dB(A) en espacio reverberante).

- Señalización de áreas, máquinas y equipos ruidosos, y de necesidad de uso de Elementos de protección personal.
- Planes de seguimiento a la implementación de las medidas de control del factor de riesgo exposición a ruido.

Las recomendaciones de controles administrativos a implementar en HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S, están contempladas en el informe escrito de mediciones ambientales realizadas, para su consolidación se ha establecido un plan de acción

- **Intervención En La Fuente**

La continencia de ingeniería (técnicos) se adoptan a la investigación individual de él origen principal de ruido en su actividad de reparación e instalación técnica de bombas sumergibles, mantenimiento de pozos profundos, pruebas de bombeo, tableros de control, videos de inspección a color para pozo profundo

Antecediendo el estudio de factibilidad técnica y económica. Esto involucra para cada equipo, el análisis de su diseño, de los sistemas de anclaje, de las guardas de protección y el arreglo de plan de mantenimiento preventivo y correctivo para piezas y partes de maquinaria de Bomba que usa HIDROSOLUCIONES H& L S.A.S

La Empresa en los planes de adquisición de equipos y maquinarias tendrá en cuenta el grado de contaminación acústica que estos al estar instalado pudiesen generar.

Iniciar medidas específicas que hayan sido sugeridas en los estudios ambientales donde se realiza las actividades por exposición de ruido, tales como:

- Sustitución de máquinas, mecanismos, procesos.
- Plan de reducción de las vibraciones.
- Disminución de la radiación sonora, ya sea por: Reducción del área radiante, Reducción del área total, Perforación de las superficies
- Reducción de la transmisión sonora a través de sólidos mediante el uso de: Montajes flexibles, Secciones flexibles en tuberías, Acoplamiento flexible de ejes, Secciones de tela en conductos, Pisos elásticos, etc.
- Reducción del ruido producido por flujo gaseoso empleando: Silenciadores de entrada y salida, Paletas de ventiladores diseñadas para reducir la turbulencia, Ventiladores grandes de baja velocidad en vez de pequeños de mayor velocidad, Reducción del caudal de flujo de aire, Boquillas de regulación del flujo de aire en forma laminar, Reducción de la presión, Reducción de la turbulencia del aire, etc.
- Programas de mantenimiento de máquinas o equipos que puede incluir; remplazo o arreglo de piezas usadas o inestables, Lubricante de las piezas de las máquinas, colocación de aceites de corte, Forma y afilado adecuado de las herramientas de corte, etc.

Periodicidad De Mediciones

Se harán mediciones siempre y cuando se presenten una alteración en los procesos de la empresa, la compra de equipos, mantenimiento, reubicación laboral o se sospeche que los niveles de ruido han variado en las actividades

- Cada 2 años si los niveles ponderados de ruido (TWA) es igual o superior a 95 dB o 1000% de la dosis, y en la Empresa no se han presentado cambios en los procesos de producción, Mantenimiento, introducción de nuevos equipos.

- Cada 5 años si los niveles ponderados de ruido (TWA) es menor a 95 dB o 1000% de la dosis

Las advertencias específicas para implementar en fuente de HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S. están contempladas en el informe escrito de mediciones ambientales realizadas, para su consolidación se ha establecido un plan de acción.

- **Intervención Al Medio Ambiente**

El control del ruido en el medio de transmisión entre la fuente productora y el trabajador se utilizará, cuando no resulta práctico ni posible reducir el nivel de ruido en la fuente. Involucra un menor costo y puede atenuar el nivel general de ruido en las áreas de trabajo.

Puede incluir medidas tales como:

- Diseño e implementación de Barreras: Consisten en obstáculos sólidos relativamente opacos al sonido, que bloquean el paso de este.
- Plan de Encerramiento total: Su propósito es contener y absorber la energía acústica irradiada por la fuente, reduciendo los niveles de presión sonora a cualquier distancia de esta. Es más efectivo entre más cerca estén sus paredes al origen del ruido. Este tipo de control presenta problemas cuando es necesario disponer de orificios para el acceso de tuberías, conductos de ventilación, entrada y salida de productos al proceso, etc. Cuando ello sucede, deben instalarse silenciadores que eviten el escape del ruido.
- Plan de Encerramiento parcial: Se utiliza cuando la técnica de barreras no proporciona una reducción adecuada del ruido y la fuente no puede encerrarse completamente por razones de producción o de funcionamiento
- Uso de materiales absorbentes: El ruido producido por una fuente sonora se propaga en todas direcciones. Cuando las ondas sonoras chocan con máquinas o paredes se reflejan, de forma que la exposición total al ruido dentro de un recinto es la combinación del ruido directo y del reflejado. La aplicación de materiales absorbentes

que tienen la propiedad de convertir el sonido en calor da como resultado la reducción de la exposición a ruido dentro del área.

- Aumento del espacio entre el origen de ruido y el receptor: Solo es aplicable a campo libre o abierto.

Las recomendaciones técnicas específicas para implementar en el medio en HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S están contempladas en el informe escrito de mediciones ambientales realizadas, para su consolidación se ha establecido un plan de acción.

- **Intervención A Las Personas**

A los colaboradores de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S que realizan el presente sistema de vigilancia, conforme de la consecuencia de la valoración ambiental por ruido (Sonometría, Dosimetría) y a la persona por exposición ocupacional de ruido (Audiometrías), deberá implementar acciones, tales como:

- Implementar la realización de audiometría de seguimiento según lo expuesto en numeral 6.6 "periodicidad para realización de audiometría".
- Comparación del empleo y selección adecuada de la protección auditiva.
- Determinación de necesidad de reubicación temporal o definitiva de puesto de trabajo y/o reasignación de funciones hacia áreas de menor exposición de ruido.
- Determinación de reducción del tiempo de exposición en los trabajadores haciendo rotación de oficios en la misma jornada, aumento en pausas o periodos de descanso entre jornadas.
- Plan de capacitación, promover al Autocuidado, las cuales deben contar con un registro escrito cada vez que se realicen, que incluirá fecha, duración de la sesión, firma del trabajador, responsable. Las cuales contemplaran:
 - Incitación sobre el ruido que se ejecutara a todo trabajador que vaya a estar contemplado en el universo del Sistema de Vigilancia de Ruido. Los apartes mínimos que contendrá serán: definición de

fuentes de ruido, grupos afectados y Métodos de control en la Empresa; evaluaciones ambientales y su utilidad, monitoreo biológico y su utilidad. Efectos auditivos y extra auditivos de este. Protección Auditiva. Responsabilidad individual en la prevención de la Hipoacusia. Política de la Empresa con relación al programa de control.

- Entrenamiento en uso, cuidado y almacenamiento de Elementos de protección personal contra el ruido. Debe hacerse trimestral o semestralmente.
- Reinducción periódica programada, lo cual es un refuerzo a los temas manejados en la inducción. Debe hacerse trimestral o semestralmente.

A los trabajadores que en la Audiometría confirmatoria de una Audiometría de seguimiento o control se presenta cambios de 15 dB(A) o mayores en uno o más de los umbrales se deberá además de lo anterior:

- Disponer él envió a la EPS (Entidades Promotoras de Salud) del colaborador para la evaluación médica y una viable ejecución de pruebas especializadas.
- Cumplir con las recomendaciones adicionales que se maneje en la consulta con la EPS (Entidades Promotoras de Salud)

Periodicidad

Objetivo

Implementar e identificar los efectos a la salud medica auditiva de los colaboradores de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S

Periodicidad Exámenes Médicos

para el control del riesgo ruido en la Empresa HIDRO SOLUCIONES H & L S.A.S, se les realizara una Audiometría Tonal, en cabina insonorizada o aislada de ruido Cuando el trabajador Ingrese a la empresa, cuando el trabajador se retira de la empresa, periódico dependiendo de nivel de exposición de ruido en la

empresa, y Anual cada año cuando el trabajador cumpla un año de realizar el examen basados a la audiometría teniendo en cuenta Las audiometrías deberán realizarse con audiómetros que cumplan con las recomendaciones de la ANSI: (ANSI S. 36- 1.996)

Tipos De Audiometría

- Audiometría de base: se realiza de manera clínica con reposo de 12 horas evaluación antes de empleo 30 días
- Audiometría para establecer sensibilidad: se realiza manera tamiz se realiza a los 90 días después de ingreso
- Audiometría periódica: se realiza tipo tamiz, se realiza cuando hay cambio de > 15 dB, si hay cambio debe realizarse
- Audiometría confirmatoria: se realiza tipo clínica 30 días después de examen de control si da cambio es perdida
- Audiometría retest
- Audiometría confirmatoria
- Audiometría de retiro

Audiometría normal: OSHA define como audiometría normal a aquella audiometría que, al promediar el nivel de audición encontrado en las frecuencias de 1000, 2000, 3000, 4000 Hz, da un resultado menor de 25 dB. Si el promedio ponderado es mayor de 25 dB, se considera que existe una pérdida auditiva.

Audiometría de control periódico: será interpretada como normal cuando su resultado se compara con los de la Audiometría de base y estos no muestran un desplazamiento del umbral auditivo de 15 o más dB en alguna de las frecuencias examinadas. Si el desplazamiento es de 15 o más dB se interpretará

como sugestiva de pérdida auditiva y debe realizársele al trabajador inmediatamente la Audiometría de confirmación

- **Prueba De Audiometría**

Se divide en dos cualitativa y cuantitativa; cualitativa (hipoacusia neurosensorial, hipoacusia conducción, hipoacusia mixta), y cuantitativa (metodología)

*Tabla 10 Prueba Audiometría
Seguimiento según exposición al nivel de ruido*

Riesgo y TWBA	SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN AUDIOLÓGICA
Crítico mayor > 100 dB(A)	Semestral
Muy alto entre 99 >85 dB(A)	Anual
Medio entre 82 a 84.9 dB(A)	Cada dos años
Bajo entre 80 <82 dB(A) TWA	Cada cinco años

Nota datos tomado de GATI-HNIR hipoacusia neurosensorial (2016)

*Ilustración 9 Nivel de exposición y frecuencia
Nivel de exposición y frecuencia*

Grado	Descripción	Comentario	Frecuencia de la reevaluación
1	No exposición	Dosis inferiores a 75 dBA	De 3 a 5 años
2	Exposición baja	Dosis inferiores al nivel de acción, 82 dBA	De 1 a 3 años
3	Exposición moderada	Frecuente exposición a dosis por debajo del nivel de acción (82 dBA) o exposiciones poco frecuentes a dosis entre el 82 dBA y 85 dBA	De 3 meses a 1 año
4	Alta exposición	Frecuente exposición a dosis cercanas a 85 dBA e infrecuentes exposiciones a dosis por encima de 85 dBA	De 1 a 3 meses
5	Muy alta exposición	Frecuente exposiciones a dosis por encima de 85 dBA	Evaluación continua

Nota: datos tomados de GATI-HNIR hipoacusia neurosensorial (2016)

Selección De Los Protectores Auditivos

Los EPP (Elementos de Protección Personal) según UNE-EN 458(2005) son una medida provisional mientras se asegura el control administrativo, en la fuente el medio o ya realizadas estas aún se requiere protección adicional (UNE, 2005).

Como cualquier equipo de protección personal estos son el terminante bien para el beneficio de la exposición a ruido, pero cuando por motivos tecnológicas o económicas la restricción del ruido no es posible, la protección auditiva es una medida a considerar (UNE, 2005).

Están diseñados para ser practico cuando las magnitudes de ruido sobrepasan los valores normales o permisibles de exposición, ya que su papel es disminuir la intensidad del ruido demasiado fuerte e impedir que lleguen al conducto auditivo del que está expuesto fuera del límite aceptable, sin embargo, reducen el riesgo o peligro de exposición a ruido, so lo adecuan al trabajador expuesto al medio y al grado de exposición (UNE, 2005).

Para la selección de los protectores auditivos se tendrá en cuenta

- Nivel ambiental de ruido: según la (GATI-HNIR) se mide mirando G: R de 0.5 como el valor de acción, a partir del cual se necesita ejecutar las actividades para disminuir el riesgo de hipoacusia ocupacional, se sugiere la provisión de protectores auditivos a los colaboradores siempre y cuando el nivel ponderado de ruido para 8 horas sea igual o superior a 80 dB(A), ante el riesgo de niveles de ruido superiores se debería utilizar protección auditiva sin interesar el tiempo de exposición, si los niveles de ruido son mayores de 100 dB(A) se debe utilizar doble protección (de inserción y de copa), y si se producen niveles de ruido por encima de 105 dB(A), es indispensable el uso de EPP (Elementos de Protección Personal), así se hayan implementado medidas administrativas y de ingeniería.
- La atenuación sonora que proporciona según sus características técnicas, los protectores auditivos. Ellos tienen determinadas atenuaciones en las diferentes frecuencias, por lo cual el número de decibeles en que se reduce el nivel total de presión sonora cuando se usa uno u otro protector es específico para este. La atenuación requerida de un protector auditivo depende principalmente de la intensidad del ruido presente en el área de trabajo, del tipo o clase de ruido y del tiempo de exposición del trabajador.

- Las condiciones ambientales: se debe tener en cuenta el desarrollo de las materias primas, ejecución y exigencia en el trabajo, las condiciones de temperatura y humedad relativa, causas de riesgos presentes en las zonas de trabajo (mecánicos, químicos, vibración)
- Comodidad: Entre más adecuado sean, más sencillo será la aprobación de estos, estos no deben impedir la realización de cualquier actividad conllevada a trabajo
- Fácil mantenimiento: Esto apoya a asegurar el óptimo estado de estos, se debe dar prioridad a los EPP (elementos de protección personal) que sean de una sencilla limpieza, reparación, renovación.
- Durabilidad del protector: Parte principal de la selección propia es entender los factores de daño de los materiales utilizados en la protección y su vida útil.

Tipos De Protectores Auditivos

Según la UNE-EN 458(2005) hay diversos tipos de protectores auditivos (UNE, 2005);

- De inserción
- De Semi-inserción
- De copa

La selección según la UNE-EN 458(2005) depende de muchas causas; que sean cómodo, sostengan un agradable arreglo, suministrar la atenuación preciso, sean aceptados por el colaborador, costo, durabilidad, grado de interferencia en la comunicación (UNE, 2005).

- **Protectores auditivos de inserción**

Según la UNE-EN 458(2005) son protectores que se importan en el conducto auditivo externo del oído humano; existe una amplia variación de protectores auditivos: pre moldeados, moldeables y moldeados a la medida del usuario, su elaboración se efectúa con materiales que incluyen; vinilos, siliconas, fórmulas elásticas, algodón y cera, lana de fibra de vidrio (UNE, 2005).

- Según la UNE-EN 458(2005) las ventajas; sencillo de utilizar, ahorrativo, diminuto y simple de llevar, adecuado para usar con otros elementos de protección personal (pueden usarse con protector de copa) (UNE, 2005)
- Según la UNE-EN 458(2005) las desventajas; suministrar inferior protección que algunos protectores de copa, no deberían emplear en áreas con niveles de coacción sonora que sean mayores a 105 dB(A), solicita más duración para ajustarse, requiere incorporar apropiadamente para brindar adecuada protección, requieren buenas prácticas higiénicas, pueden irritar el canal auditivo (UNE, 2005)
- **Los Protectores Moldeables**

Según la UNE-EN 458(2005) por lo regular su material es de espuma. Para aumentar su inserción deben apretar antes de encajar en los oídos y luego de ubicados se extienden así bloqueando el conducto auditivo externo de los oídos del ser humano (UNE, 2005)

- **Los Protectores Pre Moldeados**

Según la UNE-EN 458(2005) son producidos en material de silicona, plástico o caucho, manifiesta la dificultad de que un sujeto logra requerir tapones de diferente tamaño para cada oído (UNE, 2005)

- **Los Protectores Moldeados A La Medida Del Usuario**

Según la UNE-EN 458(2005) se elaboran principalmente en silicona, dan forma directamente sobre el pabellón auricular del oído del trabajador, sin mayor infiltración al conducto auditivo externo y son diseñados para cada persona (UNE, 2005)

- **De Semi-Inserción**

Según la UNE-EN 458(2005) basarse en dos protectores de inserción (de espuma o preformados) soportado sobre el canal auditivo por una banda rígida, plástica o metálica, que puede ser usada sobre la cabeza, atrás de la nuca o bajo el mentón. El trabajador puede a selección retirar la banda y sostenerla alrededor del cuello y volver a ajustarla en caso de necesidad (UNE, 2005).

- **Protectores Auditivos De Copa**

Según la UNE-EN 458(2005) protegen todo el pabellón de la oreja, formando una barrera. Contiene dos copas con recubrimiento de espuma y almohadillas que van ubicadas a cada lado de una diadema que permite el ajuste en la cabeza. La atenuación que proporcionan varía con el tamaño, forma, material sellador, armazón y clase de suspensión (UNE, 2005)

- Según la UNE-EN 458(2005) las ventajas; por lo común dan mejor protección que los de inserción, el ajuste es más fácil, mayor duración, tienen partes que se pueden sustituir, pueden usarse con infecciones menores del oído (UNE, 2005)
- Según la UNE-EN 458(2005) las desventajas; aunque se inicia su uso pueden provocar presión y en forma secundaria molestias como dolor de cabeza; más incómodos de usar en áreas calurosas, húmedas o confinadas, son más costosos (UNE, 2005)

- **Verificar/ Actuar**

Objetivo:

Realizar seguimiento para la detestación de una causa por exposición de ruido del sistema en sus actividades reparación e instalación técnica de bombas sumergibles, mantenimiento de pozos profundos, pruebas de bombeo, tableros de control, videos de inspección a HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S

Actividades

- Identificación y atención precoz del caso
- Diagnóstico, calificación de origen y tratamiento oportuno y adecuada de los casos identificados
- Valoración y concepto para abordaje terapéutico ajuste de la
- seguimiento a la gestión y al impacto del sistema

Evaluación

Objetivo:

Identificar y evaluar mediante la jornada laboral la exposición y la consecuencia relacionada a la exposición de ruido en los sitios de trabajo en las actividades relacionadas reparación e instalación técnica de bombas sumergibles, mantenimiento de pozos profundos, pruebas de bombeo, tableros de control, videos de inspección a color para pozo profundo de los colaboradores de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S

- Una vez se ha determinado cualitativamente la presencia del riesgo ruido, se ha realizado el análisis de la caracterización de los factores ambientales y administrativos, se procede a clasificar los trabajadores en grupos con similares; operativo y administrativo características cualitativas de riesgo, basados en simples observaciones, circunstancias de exposición, escala de valoración de riesgos que generan enfermedades profesionales, a estos se les denominara grupos GES (Grupos de exposición similar) la clasificación cualitativa de la exposición al riesgo ruido se clasifica en niveles como; alto, medio o moderado, bajo, teniendo en cuenta;
- Alto: Cuando el trabajador no escucha una conversación a tono normal a una distancia entre 40 cm – 50 cm.

- Medio o moderado: Cuando el trabajador escucha una conversación a una distancia de 2 m en tono normal
- Bajo: No hay dificultad para escuchar una conversación a tono normal a más de 2 m.

Las categorías de exposición cualitativas de nivel de ruido establecidas a los grupos GES según la GATI-HNIR se confirmarán mediante evaluaciones ambientales, las cuales se realizan con equipos especializados como (Sonometrías o dosimetrías).

Para ello tomar de 6 a 10 muestras por cada grupo de colaboradores, se debe tomar mediciones cubriendo la jornada laboral en su totalidad establecida por la empresa

Según la normatividad de Colombia como rango de las evaluaciones, valores mínimo y máximo, porcentaje de muestras superiores a 85 dB(A) o 100% de la dosis,

Para validar la aceptación de cada Grupo de exposición similar (GES) y orientar acciones se sugiere tener en cuenta;

- Si la variante estándar geométrica DEG (Desviación Estándar Geométrica) es igual o inferior a 2.0. El GES (Grupos De Exposición Similar) se considera aceptable
- Cuando siendo así, el grado de exposición es menor a 0.5
- La situación se considera controlada y se sugiere hacer planeación de reevaluación periódica según lo planteado en el numeral 5.7 "Periodicidad de las mediciones".

Si el porcentaje de exposición es igual o mayor a 0.5 la situación se considera fuera de control y se sugiere control inmediato. (Guía de Atención Integral

basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo, GATISO: (GATI-HNIR).

Si la DEG (Desviación Estándar Geométrica) es superior a 2.0 el GES (Grupos De Exposición Similar) debe considerarse como no aceptable y en este caso se sugiere revisar los resultados de las mediciones y los oficios que más afectan la variabilidad de los datos. para determinar si deben ser excluidos de ese GES e incluidos en otro, Intentar nuevos estimativos estadísticos y los

correspondientes DEG (Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo, GATISO: (GATI-HNIR)

*Tabla 11 Exposición jornada laboral
Nivel de exposición de ruido en horas día*

	Duración por días	Nivel sonoro
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
Minutos	30	97
	15	100
	7.5	103
	3.75	106
	1.88	109
	0.94	112
Segundo	28.12	115
	14.06	118
	7.03	121
	3.52	124
	1.76	127
	0.88	130
	0.44	133
	0.22	136
	0.11	139

Nota: datos tomado de GATISO: (GATI-HNIR) hipoacusia neurosensorial (2016)

- **Criterios de valoración**

Para la valoración de la exposición ocupacional a ruido se han establecido valores límites permisibles en Colombia para ruido continuo, intermitente o de

impacto; a continuación, se citan los parámetros para tener en cuenta en la presente valoración:

La Resolución 1792 de 03 de mayo de 1990 de los Ministerios de Salud y de Trabajo y Seguridad Social, para la cual se adoptan los valores permisibles del riesgo de exposición a ruido continuo o intermitente, en la siguiente tabla se enuncian los valores límites permisibles (TLVs) establecidos en Bogotá.

Tabla 12 Nivel de permisibilidad a ruido
Permisibilidad de exposición a ruido en Bogotá

Horas de exposición	Permisibilidad
Para exposición durante ocho (8) horas	85 dB(A).
Para exposición durante cuatro (4) horas	90 dB(A).
Para exposición durante dos (2) horas	95 dB(A).
Para exposición durante una (1) hora	100 dB(A)
Para exposición durante media (1/2) hora	105 dB(A).
Para exposición durante un cuarto (1/4) de hora	110 dB(A)
Para exposición durante un octavo (1/8) de hora	115 dB(A)

Nota: Nivel de exposición de permisibilidad por exposición a ruido tomado de Resolución 1792 de 1990 (social M. d., Resolucion 1792 de 1990, 1990)

La tabla anterior es aplicable a ruido continuo e intermitente, sin exceder la jornada máxima laboral vigente de 8 horas diarias (40 horas/semana).

- **Interpretación De Resultados**

Una vez se han realizado las mediciones en las áreas de trabajo se procede a obtener el grado de riesgo de exposición, es decir el resultado numérico de la relación entre el nivel ambiental medido en un sitio dado y el nivel ambiental permitido establecido como seguro

Para lograr el objetivo de proteger la salud de los trabajadores y en vista que no todas las personas se comportan igual frente a un factor de riesgo se ha establecido que un valor de 0,5 determina el nivel donde se deben iniciar las medidas de control.

En base a la información obtenida en las técnicas de medición, se propone determinar el grado de riesgo, teniendo en cuenta:

- **Si El Ruido Evaluado Es Estable:**

Se calcula el valor de la presión sonora ponderado (NPSP)

$$G.R = \frac{\text{Tiempo de exposición (horas o minutos por día)}}{\text{Tiempo máximo permitido (horas o minutos por día)}} \quad (16)$$

En donde como tiempo de exposición se toma el dato del tiempo total de exposición diaria a este nivel de presión sonora, y para obtener el dato de tiempo máximo permitido para dicho nivel, se aplicará en caso de que el ruido a evaluar sea estable, la siguiente formula:

$$T.MAX = \frac{8}{(NPSP - 85) / 3} \quad (17)$$

Si el Ruido evaluado es Estable pero la actividad se divide en periodos:

Se calcula el valor de la presión sonora ponderado (NPSP)

Se aplica la siguiente formula:

$$GR = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{Cn}{Tn} \quad (18)$$

Teniendo en cuenta que C1, C2, C3, Cn, son el tiempo total de exposición diaria a un nivel de presión sonora específico; T1, T2, T3, Tn, indican el tiempo máximo permitido para cada nivel de presión sonora. Para

determinar el tiempo máximo permitido se tomará la misma fórmula anterior de T. Max.

$$GR = \frac{\text{Impactos día- encontrados}}{\text{Impactos-día permitidos (TLV)}} \quad (19)$$

El cálculo de Impactos-día permitidos para niveles diferentes a los señalados en la

siguiente tabla, teniendo en cuenta que los TLVs para ruido impulsivo o de impacto se establecen en los siguientes niveles para 8 horas de exposición

Tabla 13 Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles dB(A)

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes. Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación. Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.	65	55
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	55
	Zonas con usos institucionales. Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre.	80	75
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana. Rural habitada destinada a explotación agropecuaria. Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.	55	50

Nota: niveles máximos permisibles de ruido tomado de Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 (Ministerio de ambiente, 2006)

El cálculo de los impactos-día permitidos para niveles diferentes a los señalados en la anterior tabla se hará con la siguiente formula:

$$N = 10^{(160-dBA)/10} \quad (19)$$

N = Número Máximo de impactos/día (TLV)

$dB(A)$ = Nivel pico en dB para el que se va a establecer el número de impactos.

En el caso de que exista ruido continuo y ruido de impacto, la valoración se hará en función del grado de riesgo total calculado como la suma de ambos grados de riesgo.

Para la interpretación, se tiene en cuenta cuatro situaciones, que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 14 Grado de riesgo
Grado de riesgo

Grado de riesgo	Clasificación del riesgo	Observaciones
Menor a 0.5	Ruido marginal o bajo	Realizar actividades preventivas e informativas sobre el factor de riesgo.
Entre 0.5 y 1	Ruido molesto	Realizar actividades preventivas; dotación de elementos de protección personal; inclusión de los trabajadores expuestos en el sistema de vigilancia epidemiológica
Entre 1 y 2	Sobre exposición	A demás de lo anterior, realizar actividades de control en el medio y la fuente (diseño de sistemas de ingeniería para la reducción del ruido)
Mayor a 2	Exposición severa que sobrepasa ampliamente los valores permisibles	Grupo prioritario de control. Se deben realizar las mismas actividades del anterior, con énfasis en el control en el medio y la fuente

Nota: Grado de riesgo tomado de GATI-HNIR (2016)

Según la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo, GATISO: (GATI-HNIR) Se recomienda aplicar un nivel de referencia de 85 dB(A) como límite permisible de exposición ponderada para 8 horas laborales/día (TWA), y tomar como parámetro de inclusión en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de manejo

del factor de riesgo ruido a todos los trabajadores que estén expuestos a ruido cuya intensidad sea de 80 dB durante 8 horas diarias sin superar las 40 horas

Equipos Para La Evaluación

- **Sonómetro Integrador:** Es un instrumento utilizado para medir el nivel de presión sonora en un momento determinado, en decibeles. Debe tener un sistema de integración de niveles de ruido para un rango entre 80 y 140 dB. Este será utilizado cuando el ruido al que se expone el trabajador es estable, o el trabajador al desarrollar su jornada laboral permanece en una sola área de trabajo.
- **Dosímetro:** para ruidos intermitentes aleatorios, se puede utilizar el sonómetro integrador o un dosímetro en cuyo caso se puede tomar una muestra durante toda la jornada laboral, o efectuar varias mediciones.
- **Dosímetros personales:** es un dispositivo que permite medir la exposición acumulada a ruido durante toda la jornada laboral. Debe tener un sistema de integración de niveles de ruido para un rango entre 80 y 140 dB.

Este será utilizado cuando en una misma área de exposición al factor de riesgo hay variación considerable de los niveles sonoros, ya sea por presencia de ruido intermitente o de impacto o también se recomienda cuando el trabajador se expone al ruido desplazándose por diferentes áreas donde está presente el riesgo.

Técnicas De Medición

- Calibrar sonómetro según indicaciones de respaldo del equipo antes y después de su uso
- Realizar un esquema del sitio donde se va a realizar las mediciones, señalar los puntos donde se va a hacer la medición anotar la información pertinente que se relaciona con los EPP
- Para efectuar la medición utilizar la escala de ponderación A, y elegir el selector de respuesta rápida (Fast).
- Tener en cuenta realizar las mediciones a diferentes horas de la jornada laboral, teniendo en cuenta los turnos de trabajo
- La medición debe realizarse en el lugar ocupado por el trabajador, colocando el sonómetro a nivel de ambos oídos

- Las mediciones de área se deben hacer a más o menos 1.20 m del nivel del piso El evaluador debe sostener el sonómetro a una distancia mínima de 60 cms, así se controlará el ruido reflejado

Resultados

- Inexistencia de Riesgo: Cuando el G.R es menor a 0.5, se debe determinar el periodo para el nuevo muestreo
- Existencia de Riesgo: Cuando el G.R es igual o mayor a 0.5, se implementa el sistema de vigilancia Epidemiológico con atención al ambiente y a las personas

Criterios Para La Interpretación De Las Audiometrías

Objetivo

Conocimiento o lectura de exámenes médicos para implementación de audiometrías en HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S

El registro de los hallazgos encontrados en los trabajadores inicialmente será responsabilidad del experto que realizo las audiometrías, quien entregara al coordinador del programa en la Empresa una recopilación individual de los hallazgos, análisis individual de los datos y su interpretación, estos exámenes deben preservar y estar útil para la comparación con las audiometrías de seguimiento

Los resultados originales de las audiometrías serán enviadas por quien las realiza a la EPS (Entidades Promotoras de Salud) del trabajador ya que estos deben hacer parte de la historia clínica ocupacional y serán analizados por el médico en la respectiva evaluación médica ocupacional. (Res. 2346 de 2007).

Ante un resultado normal en la Audiometría de seguimiento, continuar con dicha frecuencia, siempre y cuando las condiciones de trabajo y salud no varíen.

En caso de encontrarse una alteración, esta se deberá repetir inmediatamente (Audiometría confirmatoria), si la confirmatoria es normal se recomienda continuar la frecuencia de acuerdo con el nivel de exposición, si en ella la alteración persiste, el trabajador debe ser remitido inmediatamente a la EPS (Entidades Promotoras de Salud), paralelamente en la empresa se estudian medidas técnicas y administrativas y la siguiente audiometría de seguimiento se debe realizar a los 6 meses.

En la Audiometría post-ocupacional o de retiro solicita descanso auditivo cuando menos durante 12 horas, la utilización de protectores no debe remplazar al descanso requerido. En esta debe adicionarse el registro de la vía ósea si las frecuencias de 500 a 3000 Hz (Hertz) muestran caídas de 15 dB(A) o más. Si se registra cambios en los umbrales auditivos en comparación con la de base, se indicará remisión a la EPS (Entidades Promotoras de Salud) para que le determinen si los cambios presentados tienen relación o no con la actividad laboral. La Empresa dejara registro de estos, investigara la situación de trabajo que pudo originar el daño y tomara las medidas que lleven a control del riesgo

Determinación De La Atenuación

Se comprende que con diversos procedimientos para comprobar si la atenuación o reducción del nivel de ruido ofrece por un protector auditivo es suficiente para proteger al colaborador, casi todos los estudios desarrollados por NIOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional). El método

expuesto a continuación corresponde al Método de NRR (Nivel de Reducción de Ruido) ajustado.

Para la selección del EPP (Elementos de Protección personal) tipo Auditivo debe adaptarse al arreglo en las tasas de protección proporcionadas por los fabricantes. Como tasa de reducción de ruido NRR (Nivel de Reducción de Ruido) se comprende el número asignado a los protectores auditivos y que representa la disminución global media del ruido con ponderación A, en decibeles que un protector auditivo lograra.

Las asociaciones como la agencia de protección ambiental de los Estados Unidos (US EPA), OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional), ANSI (Instituto Americano de Estándares Nacionales), han avanzado procesamientos matemáticos para cuantificar la atenuación real de los protectores auditivos basados en la NRR (Nivel de Reducción de Ruido).

Los criterios de la NIOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional) son lo mejor sostenido en la convicción, lo que tienen en cuenta que el resultado del NRR (Clasificación de Reducción de Ruido) proporcionado por el fabricante, menos 7 dB(A) dará el NRR (Nivel Clasificación de Reducción de Ruido) corregido, al cual se le resta un porcentaje según el tipo de protector:

- En un 25% si se trata de un protector tipo copa
- En un 50% si se trata de un protector de inserción moldeable
- En 70% para cualquier otro tipo de protector

Resultado que se le restara al nivel de exposición que tiene el trabajador lo cual dará el nivel percibido por el trabajador (EJ. Nivel de exposición 98 dB(A),

NRR (Nivel de Reducción de Ruido) tipo copa: 25 dB(A); $25 - 7 = 18$, que es el NRR (Nivel de Reducción de Ruido) corregido; $18 \times 25\% = 4.5$; $18 - 4.5 = 13.5$ dB(A); $98 - 13.5 = 84.5$ dB(A) será el nivel percibido por el trabajador).

Cuando se utiliza doble protección auditiva, OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional) recomienda:

- Seleccionar el mayor NRR (Nivel de Reducción de Ruido) ofrecido por los protectores de copa e inserción, restar 7 dB(A) al NRR (Nivel de Reducción de Ruido) mayor, multiplicar por el porcentaje según el tipo de protector, agregar 5 dB(A) al NRR (Nivel de Reducción de Ruido) ajustado, restar esta diferencia al nivel de exposición encontrado, el nivel de exposición 98 dB(A), NRR (Nivel de Reducción de Ruido) tipo copa: 25 dB(A); NRR (Nivel de Reducción de Ruido) tipo inserción 28, nivel estimado = $98 - (28 - 7) \times 50\% + 5 = 92.5$ dB(A)

Definición Y Manejo De Casos

Objetivo

Definir una con la conducta del cual se debe tratar cada caso según SVE

Caso de vigilancia

La Hipoacusia inducida por ruido se caracteriza por ser neurosensorial, casi siempre bilateral y no produce pérdida profunda, una vez se aísla al trabajador de la exposición no se observa progresión. La pérdida más temprana se observa en las frecuencias de 3000, 4000, 6000 Hz, siendo más usual la de los 4000 Hz, las frecuencias altas y bajas tardan tiempo en verse afectadas

- Cambio en el umbral auditivo temporal (CUAT): Es el descenso encontrado en los umbrales auditivos, relacionado con la exposición reciente, que desaparece en las horas o días siguientes a la exposición, para retronar a los umbrales de base.
- Cambio en el umbral auditivo permanente (CUAP): Es el descenso encontrado en los umbrales auditivos, relacionado con la exposición

a ruido, que se mantiene en el tiempo sin retornar a los umbrales de base

Si el trabajador que presenta estos cambios debe ser clasificado como el que presenta un cambio significativo en el umbral además puede presentar más conductas a las que se debe tener seguimiento como;

- Reemplazo expresivo CUAT (Cambio del Umbral Auditivo Temporal)
- Aparición CUAP (Cambio del Umbral Auditivo Permanente)
- Revalorizar el nivel de exposición
- Observar a otros colaboradores
- Se hará seguimiento a partir de nuevo casos
- Realizar seguimiento cada 6 meses
- Umbrales auditivos de 25 dB(A) o más para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz (Hertz).
- Asimetría en umbrales auditivos (diferencia entre los umbrales de los oídos derecho e izquierdo en la misma audiometría tonal) de 15 dB(A) o más para las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz(Hertz).
- Asimetría en umbrales auditivos de 30 dB(A) o más para las frecuencias de 3000,4000 y 6000 Hz (Hertz).
- Diferencia con los umbrales de base de 15 dB(A) o más para las frecuencias 500,1000 y 2000 Hz (Hertz).
- Diferencia con los umbrales auditivos de base de 20 dB(A) o más para las frecuencias de 3000, 4000 y 6000 Hz (Hertz).

Caso clínico

Conductas que deben tener seguimiento:

- Realizar examen bilateral
- Alteración compatible

Bases legales De La Investigación

Establecer según la legislación que aplica y está actualmente vigente para el año 2022 en Bogotá con el fin de identificar el apoyo y requerimiento legislativo para el diseño de un SVE (Sistema de Vigilancia Epidemiológico) enfocado a exposición a ruido ocupacional es importante implementar un sistema de

vigilancia epidemiológico (SVE), ya que ayuda cumplir con requisitos legales, disminuir enfermedades por exposición de ruido, vigentes en Colombia como

Las normas de la legislación colombiana en las que se fundamentan los sistemas o programas de vigilancia epidemiológica son las siguientes, teniendo en cuenta que el Decreto 1295 de 1994 del Gobierno Nacional determina que la prevención de los riesgos profesionales es responsabilidad de los empleadores, las ARL por delegación del Estado ejercen vigilancia y control en la prevención de éstos en empresas afiliadas, a las cuales deben asesorar en el diseño del programa permanente de salud ocupacional. PHVA

Tabla 15 Bases Legales

Bases legales sobre ruido

Ley/ Decreto/ Resolución	Descripción
Resolución 2400 de 1979 Artículos 88 al 92	Capítulo IV: ruidos y vibraciones Artículo 88: en todos los establecimientos de trabajo en donde se produzcan ruidos, se deberán realizar estudios de carácter técnico para ampliar sistemas que puedan reducirlos o amortiguarlos. El nivel máximo admisible para ruidos de carácter continuo en los lugares de trabajo, será de 85dB de presión sonora, medidos en la zona en la que el trabajador habitualmente mantiene su cabeza, esta medición será independiente de la frecuencia (ciclos por segundo o Hertz)
Resolución 2400 de 1979 Artículo 90	El control de la exposición al ruido se efectuará por uno o varios de los siguientes métodos: Se reducirá el ruido en el origen mediante un encerramiento parcial o total de la maquinaria, operaciones o procesos productores del mismo, se cubrirán las superficies (paredes, techos, etc) en donde se pueda reflejar el ruido con materiales especiales para absorberlo, se colocarán aislantes para evitar vibraciones, se cambiarán o sustituirán las piezas sueltas o gastadas y se lubricarán las partes móviles de la maquinaria. Se controlará el ruido entre el origen y la persona, instalando pantallas de

	material absorbente, aumentando la distancia entre el origen del ruido y el personal expuesto. Se limitará el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido. Se retirarán en los lugares de trabajo a los empleados hipersensibles a este factor. Se suministrarán EPP, como orejeras, tapones, etc.
Resolución 1016 de 1989 de Ministerios de Trabajo y de Salud. Artículo 10 Numeral 2	Desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica, conjuntamente con el subprograma de higiene y seguridad industrial, que incluyan como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> • Accidentes de trabajo • Enfermedades profesionales • Panorama de factores de riesgos
Resolución 2569 de 1999 del Ministerio de Salud Capítulo 1. Artículo 2	El soporte técnico para la calificación del origen de los eventos de salud se garantiza con la información referente a la exposición de factores de riesgo en el trabajo, la historia clínica ocupacional, los sistemas de vigilancia epidemiológica y el reporte de los eventos de salud, proveniente de los centros de trabajo, de la información de los trabajadores independientes, del sector informal de la economía y de las Administradoras de Riesgos Profesionales ARL, como lo establece el Artículo 194 del Decreto 1122 de 1999.
Resolución 2569 de 1999 del Ministerio de Salud Capítulo IV. Artículo 8 Criterios diagnósticos para la calificación de origen común	Parágrafo 1. Considerando los períodos de latencia de la enfermedad y el criterio de la relación temporal, las mediciones ambientales o evaluaciones biológicas hacen referencia a las realizadas durante el período de vinculación laboral del trabajador, como sistema de vigilancia epidemiológica por factores de riesgo. Parágrafo 2. La no existencia del examen médico pre ocupacional y de las mediciones ambientales o evaluaciones biológicas, como sistemas de vigilancia epidemiológica por factores de riesgo, durante el período de vinculación laboral, no podrá ser argumento para impedir la calificación del origen de los eventos de salud, y por lo tanto, en todo caso, la inexistencia de estos elementos probatorios, imposibilitará calificar como de origen común, los eventos de salud.
Resolución 2844 de 2007 del Ministerio de la Protección Social Toda la norma	Por la cual se adoptan las guías de atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia de HNIR, Neumo, DME MMSS, HD y DLI-ED.

Resolución 2346 de 2007 del Ministerio de la Protección Social Artículo 9	Personal responsable de realizar las evaluaciones médicas ocupacionales: Las evaluaciones médicas deben ser realizadas por médicos especialistas en medicina del trabajo o salud ocupacional con licencia vigente, siguiendo los criterios definidos en el programa de salud ocupacional, los sistemas de vigilancia epidemiológica o los de gestión, así como los parámetros que se determinan en la presente resolución
ANSI SI.4 -1983	Equipos medidores de nivel sonoro
ANSI SI4A – 1985	Sonómetros tipo 2
ANSI SI.25- 1991 Estándar OSHA 29CFR 1910.95	Dosímetros personales Atenuación de los protectores auditivos
ANSI S3.6, ANSI S3.13, IEC-645 e ISO 389	Calibración acústica de los audiómetros
ICONTEC, ISO 389 y ANSI S3.6.	Características de los audiómetros manuales
Resolución 8321 de 1983 del Ministerio de Salud Artículo 48	Deberán adoptarse medidas correctivas y de control en todos aquellos casos en que la exposición al ruido en las áreas de trabajo, exceda los niveles de presión sonora permisibles o los tiempos de exposición máximos.
Resolución 8321 de 1983 del Ministerio de Salud Artículos 53 y 54	Establece la audiometría de conducción aérea como prueba para evaluar la capacidad auditiva de los trabajadores y determina los criterios para su práctica e interpretación. Artículo 54: establece criterios de audición normal.

Nota: Bases legales sobre SVE (Sistema vigilancia epidemiológico) autoridad propia 2022

Tabla 16 Bases legales
Bases legales sobre SVE

Norma	Fecha	Descripción
Constitución política de Colombia 1991	4 de julio	Por medio establece derecho a un lugar de trabajo en condiciones dignas y justas Constitución Política de Colombia, Art. 25 (1991)
Ley 09 de 1979	24 enero	por la cual establece normatividad para implementar programas de salud, para la prevención de enfermedades Ley 9 (1979)
Resolución de 1986	6 de junio	Po el cual reglamenta el funcionamiento de los comités de medicina o higiene en los lugares de trabajo Resolución 2013 (1986)

Resolución de 2005	1570	2 de junio	Por el cual decreta los programas de promoción y prevención de enfermedades profesionales Resolución 1570 (2005)
Resolución de 2007	2346	11 de julio	por el cual decreta las evoluciones medicas ocupacionales Resolución 2346 (2007)
Resolución de 2009	1918	05 de junio	por el cual modifica el costo de la evolución consultas y entrega de evoluciones e historias clínicas Resolución 1918, Art 11. Y Art 17. (2009)
UNE-ENISO 2 de 2005	4869-	Julio	por el cual publica como calcular el nivel del ruido y escoger un adecuado protector auditivo Une-EN ISO 4869-2 (2005)
NTC 1998	2272	de 23 de septiembre	por el cual establece protección para el oído, brindada por medición física protectores auditivos NTC 2272 (1998)
UNE-EN ISO de 2009	9612	16 de diciembre	decreta y especifica un método para poder medir y calcular el nivel de exposición del ruido
NTC 2013	3520	DE 28 de agosto	Por la cual establece la medición de y evaluación del ruido ambiental NTC 320, (2013)
Resolución de 1990	1792	03 de mayo	Adopta valores permisibles por exposición de ruido Resolución 1792 (1990)
Resolución de 1983	8321	04 de agosto	Decreta normatividad sobre protección y conservación auditiva Resolución 8321 (1983)
Decreto 198	614	de 14 de marzo	Por la cual determina bases de funcionamiento de la salud ocupacional Decreto 614 (1984)
Resolución de 1989	1016	31 de marzo	Establece los subprogramas de medicina preventiva con el fin de promover, prevenir y controlar el control de la salud por factores de riesgo ocupacionales 1016, Art 10 (1989)
Decreto 1994	1295	de 22 de junio	definen los regímenes de la vigilancia epidemiológica y de los controles de alto riesgos Decreto 1295, Art 65, (1994)
Decreto 1996	1530	de 26 de agosto	establece programas de salud Decreto 1530, Art 11, (1996)
Resolución de 2007	2844	16 de agosto de	adoptar las guías de atención integral especifica en su numeral e que establece sobre la Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo Resolución 2844, Art 1, (2007)
Resolución de 2008	2346	11 de julio	por la cual establece la identificación del contenido de las historias clínicas y los elementos de el examen médico Resolución 2346, Art13 (2008)
Ruc 2010	2011	de 23 de abril	decreta una guía sobre los programas de vigilancia epidemiológica al contratista Ruc 2011(2010)
NTC 18001 de 2007	OSHAS	09 noviembre	Por la cual publica directrices para implementación del documento de sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional NTC OSHAS 18001(2007)
Decreto 2015	1072	de 26 de mayo	decreto sustituir el programa de salud ocupacional por el sistema de gestión de salud y seguridad para el trabajo Decreto 1072, Art. 2.2.4.6.37 (2015)
Decreto 2016	171	de 01 de febrero	Por medio del cual se modifica el artículo 2.2.4.6.37
Decreto 2017	52	de 12 de enero	todas entidades públicas y privadas deberán sustituir los programas de salud ocupacional por el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), además modifica art 2.2.4.6.37. Decreto 52 (2017)

Nota: Bases legales sobre SVE (Sistema vigilancia epidemiológico) autoridad propia 2022

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

Para realizar Identificación de peligros y valoración de riesgos específicamente a la exposición de ruido basado en los procesos en empresa HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S, con el fin de identificar el nivel de exposición, además lograr tomar un control y minimizar la probabilidad de una enfermedad laboral, teniendo en cuenta Guía Técnica Colombiana GTC 45 (2012)

la vigilancia de la salud de Los colaboradores y las acciones tomadas en temas de higiene y medicina será con intervención y apoyo de la guía de atención integral basada en la evidencia para la hipoacusia GATI-HNIR (2006) para prevención de enfermedad inducida por exposición a ruido ocupacional.

Utilizando una lista de chequeo y teniendo en cuenta las observaciones de los procesos de HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S por exposición de ruido y los resultados de su exposición, se construye un dictamen de la situación actual según lo identificado y se incluye en el mismo, que en base de la información se inicia el diseño del sistema de vigilancia epidemiológica (SVE) por exposición a ruido, considerando las recomendaciones aportadas en este documento.

Tipo De Investigación

El tipo de estudio se determina; cualitativa, ya que en HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S, no existen condiciones de salud históricas relacionadas con el evento en salud objeto del sistema de vigilancia epidemiológica, no se tienen registro El

tipo de estudio se determina; cualitativa, ya que en HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S, no existen condiciones de salud históricas relacionadas con el evento en salud objeto del sistema de vigilancia epidemiológica, no se tienen registros de ausentismo por enfermedad laboral ni enfermedad general, o eventos de accidentes de trabajo asociados al peligro en mención; tampoco se tiene resultados de evaluaciones ambientales anteriormente realizadas.

Aunque en el histórico de condiciones de salud de los trabajadores de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S, no se evidencien dichos eventos, en la matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos, bajo la metodología GTC 45 (2012), se observa la exposición a peligro físico por exposición a ruido

s de ausentismo por enfermedad laboral ni enfermedad general, o eventos de accidentes de trabajo asociados al peligro en mención; tampoco se tiene resultados de evaluaciones ambientales anteriormente realizadas.

Aunque en el histórico de condiciones de salud de los trabajadores de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S, no se evidencien dichos eventos, en la matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos, bajo la metodología GTC 45 (2012), se observa la exposición a peligro físico por exposición a ruido

Población

Como población objeto del presente Sistema de Vigilancia Epidemiológica se incluye a todos los trabajadores de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S, que estén

expuestos a ruido, esto quiere decir que son los dos que conforma actualmente la nómina de dicha empresa:

Tabla 17 Información de empresa
Información general de la empresa

Ítem	Descripción
Nombre o Razón social	HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S
NIT	901287994-6
Dirección	CL 157 BIS 96 51
País	Colombia
Ciudad	Bogotá
Localidad	Suba
Actividad principal	3312
Fecha de creación	27 de Mayo de 2019
Correo	Bombasypozash..s@hotmail.com

Nota: datos tomados de RUT de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La metodología de la investigación que se va a realizar es mixta, ya que se va a aplicar diferentes técnicas como es la observación aplicando la guía técnica colombiana GTC 45 (2012), que ayuda a intervenir a los puestos de trabajo en la empresa para así identificar el nivel de exposición los colaboradores de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S y listas de chequeo realizando combinaciones desde los enfoques cualitativos y cuantitativos acerca de varias teorías como GATI-HNIR (2006) y normatividad vigente en Bogotá que están establecidas para conocer la prevención de daño auditivo a los que están expuestos los trabajadores y nos encaminaran a dar los resultados, conclusiones y recomendaciones

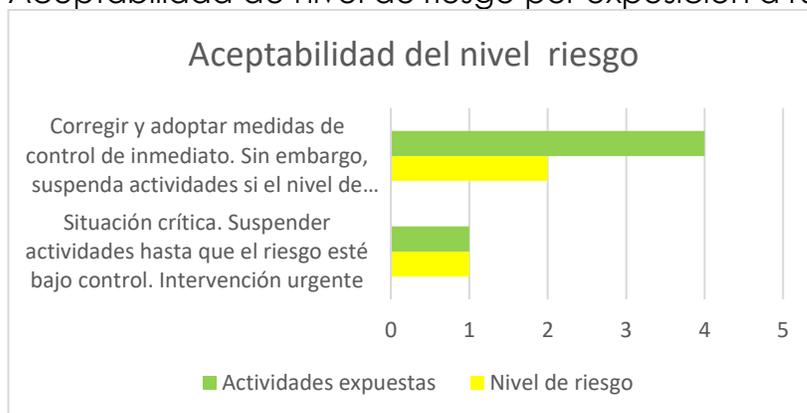
CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 1

Se determina que en los procesos de mantenimiento de pozos profundos que realiza la empresa HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S los colaboradores en las actividades que efectúan diariamente de sus cinco (5) actividades las cuales están; extracción del equipo de bombeo, aplicación de químico desincrustante, revisión de tubería y equipo de bombeo, extracción sedimentos, y montaje de equipo de bombeo arrojo que de sus cuatro (4) actividades el nivel de exposición a ruido es no aceptable o aceptable con control específico con nivel de riesgo (II) que significa que se debe corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo de una (1) actividad arrojo nivel de riesgo (I) que significa Situación crítica, suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control (Ceballos Garzón, Rincón, y Montaña Oviedo, 2019; Silva Sánchez, 2021; Taborda Osorio, 2019). Intervención urgente (I) como se muestra a continuación;

Ilustración 11 Aceptabilidad del nivel de riesgo

Aceptabilidad de nivel de riesgo por exposición a ruido



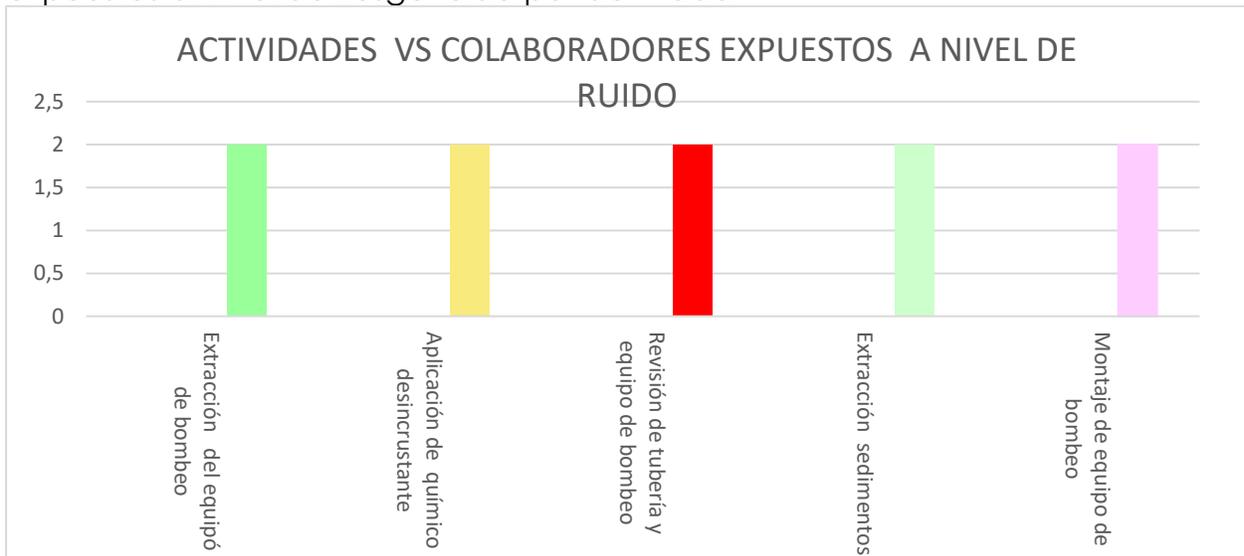
Nota: autoridad propia

Se identifica que según Resolución 1790 (1990) los niveles permisibles de exposición a ruido en las cinco (5) actividades que hacen rutinariamente los dos

(2) colabores que son los que realizan y conforman la sociedad actual de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S no se respetan, ya que están expuestos al mismo riesgo de exposición a ruido por actividad, ya que realizan mismas actividades durante la jornada laboral como se ve a continuación;

Ilustración 12 Actividades HIDROSOLUCIONES H& L S.A.S

Actividades que realiza HIDROSOLUCIONES H& L S.A.S vs trabajadores expuestos al nivel de riesgo ruido por actividad



Nota: Autoridad propia

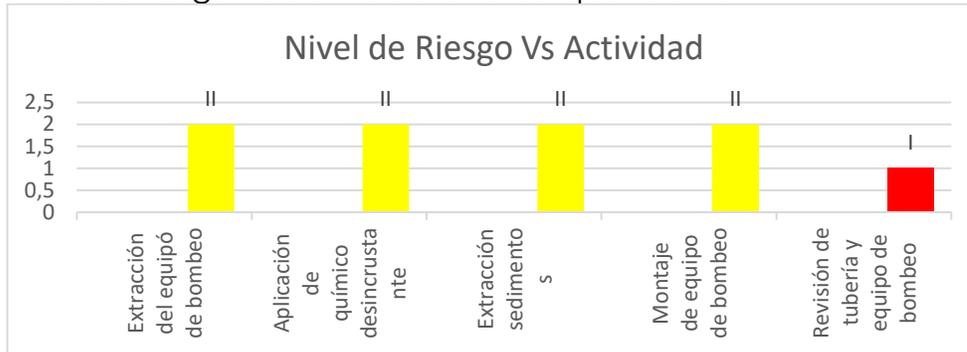
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 2

El nivel de exposición a ruido en HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S, en la observación su identificación de riesgo arroja; no Aceptable o Aceptable con Control Específico, ya que realizando visitas toma de videos y GTC 45 (20012) y fotos se identifica una alta exposición del ruido específicamente para actividad revisión de tubería y equipo de bombeo ya que realizando la matriz tiene un nivel de riesgo (I), ya que al realizar esta actividad la presión del agua con la máquina

de bombeo genera un ruido continuo generando molestias como se ve a continuación

Ilustración 13 Nivel de riesgo

Nivel de riesgo vs actividad o tarea que realiza



Nota: autoridad propia

Se identificó una exposición alta a ruido, y los daños que pueden causar el mismo en la salud auditiva de los colaboradores aumentando el ausentismo y enfermedades laborales en un futuro para HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S.

Se identifica la necesidad plan vigilancia epidemiológico para sostenimiento auditivo y prevención daños para los colaboradores expuestos a este nivel de ruido, ya que teniendo en cuenta los resultados de los exámenes de audiometría enfocada en tamiz de la población expuesta se identifica que el 50% tiene sensibilidad auditiva lo que quiere decir que se encuentra con un tipo de caída o descenso leve auditivo y el otro 50% se encuentra auditivamente normal como se observa a continuación

Ilustración 14 resultados examen audiometría

Resultados audiometría de HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S

Resultados de exámenes de audiometria



Nota: tomado de exámenes realizados por IPS prestadora de servicio

RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 3

El plan se construyó con el fin disminuir la exposición alta de ruido de las actividades de HIDROSOLUCIONES H & L S.A.S y los efectos futuros que esta puede causar en los colaboradores que realizan estas actividades, así aumentando la salud integral auditiva, el control de enfermedades a los que colaboradores que diariamente están expuesto en su jornada laboral a ruido en Bogotá, especialmente cuando realizan la manipulación de maquina llamada compresor, ya que al uso de este se acumula presión del aire generando un ruido constante mientras manejan la misma

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Realizar una medición GES (Dosimetría y sonometría) que consiste en comprobar la exposición de ruido a lo a lo largo de un periodo extenso de tiempo en un puesto de trabajo; esto ayudaría a definir de manera mucho más detallada la afectación que está teniendo el trabajador. Actividades de mantenimiento de pozos profundos en HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S
- Aplicar los controles para (fuente, medio y persona) que se ha realizado durante la investigación por exposición a el nivel de ruido a los que están expuestos los colaboradores de HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S
- Realizar e implementar capacitaciones; para formar e informar los colaboradores a los riesgos que está expuesto especialmente a ruido
- Realizar e implementar inspecciones en los puestos de trabajo

- Directamente gestionar la implementación del Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la conservación auditiva
- Implementar y aplicar exámenes ocupacionales derivados a la exposición de ruido
- Accionar con señalización por exposición a ruido
- Delimitar las horas de exposición y limitar el tiempo de exposición a ruido
- Poner en disposición y adecuado uso de los protectores auditivos apropiados para los colaboradores que se encuentran expuestos a ruido
- Realizar mantenimiento de maquinaria, ya que el no realizarlo generaliza que su parte interna genere más ruido
- Implementar un silenciador de admisión, de manera que se instala en el silenciador de la válvula para amortiguar el ruido
- Implementar materiales insonorizantes, sirve para disminuir el ruido, instalando gomas entre el piso y compresor para aislar los sonidos
- Mantener la distancia entre el compresor que es el que genera en este caso el ruido y el trabajador expuesto
- Continuar con la validación uso adecuados de EPPS (elementos de protección personal) para la conservación auditiva
- Se recomienda hacer seguimiento de exámenes médicos en ruido a la población
- Validar con EPS (Entidad Promotora de salud) examen confirmatorio por posible hipoacusia

BIBLIOGRAFÍA

- Resolución 2400 de 1979. *Por la cual establece disposiciones de sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en los establecimientos de trabajo.* 22 de mayo de 1979
- Secretaria Distrital De Ambiente, Ruido. <https://ambientebogota.gov.co/ruido>
- Elsevier. (24 abril de 2018). *El ruido y sus nocivos efectos en nuestra salud salud.* <https://www.elsevier.com/es-es/connect/actualidad-sanitaria/efectos-negativos-del-ruido-y-su-repercusion-en-nuestra-salud>
- Norma técnica colombiana NTC18001 2009. *sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.* 24 de junio de 2009
- Resolución 2346 de 2007. *Por la cual regula la práctica de evaluaciones medica ocupacionales y el manejo y el contenido de las historias clínicas ocupacionales.* 11 de julio de 2007
- Resolución 2013 de 1986. *Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.* 06 de junio de 1986

- Ministerio de salud. (02 de marzo de 2015). *Ruido excesivo en entornos, una de las principales causas para pérdida auditiva.* <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Ruido-excesivo-en-entornos-una-de-las-principales-causas-para-perdida-auditiva.aspx>
- Secretaria de salud actualizado. (20 de octubre de 2021). *exposición a ruido ambiental Bogotá DC.* <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-desalud/salud-ambiental/exposicion-ruido/>
- Consejo colombiano de seguridad publicado. (enero 2020). *Guía del sistema de seguridad, salud en el trabajo y ambiente para contratistas ruc tomado.* https://ccs.org.co/wpcontent/uploads/2020/01/OAUPE009_GU%C3%8DA-DEL-SISTEMA-DE-SEGURIDAD-SALUD-EN-EL-TRABAJO-Y-AMBIENTE-PARA-CONTRATISTAS-RUC%C2%AE-Rev18.pdf
- Resolución 2646 de 2008. *Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.* 17 de julio de 2008
- Tuasaude (Julio 2020). *Taquipnea: qué es, causas y qué hacer* <https://www.tuasaude.com/es/taquipnea/>
- Ehueus. (18 de julio de 2002). *efectos y normatividad* <http://www.ehu.eus/acustica/espanol/ruido/efectos%20y%20normativa/efectos%20y%20normativa.html#:~:text=La%20exposici%C3%B3n%20prolongada%20al%20ruido,de%20problemas%20y%20la%20memoria>
- Vivienda saludable. *Enfermedades asociadas a la contaminación acústica.* <https://www.viviendasaludable.es/confort-bienestar/enfermedades-asociadas-a-la-contaminacion-acustica>
- Europea Acústica.(10 de Enero de 2020) *el sonido y sus características* tomado de <https://www.europeanacustica.com/aislamiento-acustico/el-sonido-caracteristicas>
- Construmatica (29 de noviembre de 2021). *Tipos de ruido.* [https://www.construmatica.com/construpedia/Tipos de Ruido](https://www.construmatica.com/construpedia/Tipos%20de%20Ruido) recuperado el (15 de marzo de 2022)
- National institute on deafness other communication disorders (02 de Julio de 2019). *Pérdida de audición inducida por ruido* <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido#:~:text=La%20p%C3%A9rdida%20de%20audici%C3%B3n%20inducida%20por%20el%20ruido%20tambi%C3%A9n%20puede,puede%20ser%20inmediata%20y%20permanente>
- Resolución 1016 de 1989.*Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que*

deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. 31 de marzo de 1989

- Decreto 1295 de 1994. *Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.* 22 de junio de 1994
- Decreto 1530 de 1996. *Por el cual se reglamentan parcialmente la Ley 100 de 1993 y el Decreto ley 1295 de 1994.* 26 de agosto 1996
- Resolución 2844 de 2007. *Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia.* 16 de agosto de 2007
- Resolución 1013 de 2008. *Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para asma ocupacional, trabajadores expuestos a benceno, plaguicidas inhibidores de la colinesterasa, dermatitis de contacto y cáncer pulmonar relacionados con el trabajo.* 24 de marzo de 2008
- Medlineplus. (06 de enero de 2022). *hipoacusia* <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003044.htm>
- National institute on deafness and other communication disorders (23 de marzo de 2016). *Como oimos* <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/como-oimos>
- Hear-it. *El audiograma.* <https://www.hear-it.org/es/Audiograma-3>
- Kidshealth. *El oído* <https://kidshealth.org/es/parents/ears.html>
- Lustig. R. L. (diciembre 2020). *Hipoacusia* <https://www.msmanuals.com/es-co/professional/trastornos-otorrinolaringol%C3%B3gicos/hipoacusia/hipoacusia>
- Organización mundial de salud (OMS). (08 de abril de 2016). *Cefaleas* [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/headachedisorders#:~:text=Las%20cefaleas%20\(caracterizadas%20por%20dolores,y%20la%20cefalea%20en%20brotes](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/headachedisorders#:~:text=Las%20cefaleas%20(caracterizadas%20por%20dolores,y%20la%20cefalea%20en%20brotes)
- Circulo nacional de Guatemala. (27 de febrero de 2017). *Dificultades del habla.* https://cnbguatemala.org/wiki/Manual_de_atenci%C3%B3n_a_las_Necesidades_Educativas_Especiales_en_el_aula/Dificultades_del_habla
- Medlineplus. (21 de marzo de 2022). *El estrés y su salud* <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003211.htm>
- Academia de psicoanálisis. (13 de julio de 2020). *Neurosis* <https://academiadepsicoanalisis.com/blog/neurosis-definicion-causa-sintomas-y-tratamiento>
- Kaylie M.D. (marzo 2021). *zumbidos o pitidos.* <https://www.msmanuals.com/es-co/hogar/trastornos-otorrinolaringol%C3%B3gicos/s%C3%ADntomas-de-las-enfermedades-del-o%C3%ADdo/zumbidos-o-pitidos-en-los->

- NTC 3520 de 2013. Acústica. descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. 28 de agosto de 2013
- NTP 951 de 2012. *Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (III): ejemplos de aplicación* <https://www.insst.es/documents/94886/326879/951w.pdf/fc57e51d-5251-4662-ba16-e1b3a6a8706d>
- Control lab, Álvarez A. (14 de Enero de 2019) Oído externo tomado de <https://www.cotral.es/blog/prevencion-riesgos-auditivos/el-funcionamiento-del-oido-humano.html#:~:text=El%20o%C3%ADdo%20externo%3A%20corresponde%20a,las%20vibraciones%20al%20o%C3%ADdo%20interno>
- Control lab, Álvarez A, publicado (14 de Enero de 2019) oído interno tomado de <https://www.cotral.es/blog/prevencion-riesgos-auditivos/el-funcionamiento-del-oido-humano.html#:~:text=El%20o%C3%ADdo%20externo%3A%20corresponde%20a,las%20vibraciones%20al%20o%C3%ADdo%20interno> recuperado (15 de marzo de 2022)
- Control lab, Álvarez A. (14 de Enero de 2019) oído medio <https://www.cotral.es/blog/prevencion-riesgos-auditivos/el-funcionamiento-del-oido-humano.html#:~:text=El%20o%C3%ADdo%20externo%3A%20corresponde%20a,las%20vibraciones%20al%20o%C3%ADdo%20interno>
- Porto Pérez J, Merion M. (2018) Hertz. <https://definicion.de/hertz/>
- Moldex Ideas that wear well (Julio 2020) *Guía clasificación NRR* <https://www.moldex.com/es/resumenes-tecnicos-auditivos/guia-de-calificacion-nrr-nivel-de-reduccion-de-ruido/>
- Sumatec. (20 de Noviembre de 2017). *Protectores auditivos* <https://sumatec.co/protectores-auditivos-debes-usarlos/>
- Decreto 52 de 2017. *Por medio del cual se modifica el artículo 2.2.4.6.37. del Decreto 1072 de 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, sobre la transición para la ' implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).* 12 de enero de 2017
- Decreto 1072 de 2015. *Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.* 26 de mayo de 2015.
- Decreto 171 de 2016. *Por medio del cual se modifica el artículo 6 del Título 4 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector Trabajo, sobre la transición para la implementación del Sistema de Gestión* (1 de febrero de 2016)
- Coluccio Leskow E. (02 de febrero de 2022). *Características del sonido* <https://concepto.de/sonido/>
- Máxima Uriarte J.(30 de septiembre de 2021). *Definición de sonido* <https://www.caracteristicas.co/sonido/>

- Pérez Olivera H, A, Martínez Consuegra D, J, Valencia Vega H B, (2018) *Higiene y seguridad en el trabajo : análisis, evaluación y control (exposición al ruido)* pág. 344 a pág. 380 en el lugar de trabajo. https://drive.google.com/file/d/17wm_dMzTs10LJn8cwXLs18EJ9VKELWy-/view?usp=sharing
- Osalan servicios centrales. *Protocolo de vigilancia de la salud específica ruido* https://www.osalan.euskadi.eus/libro/protocolo-de-vigilancia-de-la-salud-especifica-ruido-y-silicosis-y-otras-neumoconiosis/s94-contpub/eu/adjuntos/protocolo_ruido_silicosis.pdf
- Figueroa B.A, Perez Naranjo (2019). *Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica de la empresa carval soluciones y acabados s.a.s según la resolución 0312 de 2019 [Especialización en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo]* <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/618/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Pineda L. A, Baranoa C. E, Pineda. (2019). *Diseño de un sve para la conservación auditiva* <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/18001>
- Saavedra M. A, Sanchez D, Diaz A. K. (2020). *Diseño del programa de vigilancia epidemiológica auditiva de la empresa asm transportes* [Especialización en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo] <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/787/Dise%C3%B1o%20del%20PVE%20auditiva%20ASM%20Transportes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García N.E, Cobarria E. O. (2020). *Propuesta de un sistema de vigilancia epidemiológica de conservación auditiva, para los colaboradores expuestos en el área de vectores del instituto departamental de salud de norte de Santander* [Especialización en gerencia de riesgos laborales, seguridad y salud en el trabajo] https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11464/1/TERLA_RiveraNeison-LozonaEdwin_2020
- Secretaria de Salud actualizado (2022). *Exposición a ruido ambiental en Bogotá*. <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/salud-ambiental/exposicion-ruido/>
- Tabora Osorio, H. (2019). *Ciencia forense aplicada en el análisis e investigación de los accidentes de trabajo: Revisión bibliométrica*. *Mare Ingenii*, 1(1), 37–48. <https://doi.org/10.52948/mare.v1i1.179>
- Ceballos Garzón, R., Rincón, J., & Montaña Oviedo, K. (2019). *Análisis de factores de riesgos laborales a través de datos abiertos*. *Mare Ingenii*, 1(2), 29–45. <https://doi.org/10.52948/mare.v1i2.189>
- Silva Sánchez, D. (2021). *Reflexiva aproximación sobre la investigación en promoción de la salud en el trabajo*. *Mare Ingenii*, 3(2), 4–13. <https://doi.org/10.52948/mare.v3i2.562>

ANEXOS

1. Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos

Aplicación de la matriz de riesgos y valoración de riesgos GTC 45 (2012), enfocado a exposición en ruido que específicamente lo causa el compresor, el que usan los colaboradores para realizar el mantenimiento del pozo para purificar el agua

2. Plan De Acción

El sistema de vigilancia epidemiológico para la conservación auditiva lo que se busca es disminuir las causas de exposición al nivel de ruido mediante el control de las actividades, ayudando a vigilar el control de la salud auditiva y el riesgo en el trabajo generando una mejor calidad de salud a los colaboradores.

Nuestra población de trabajadores para este perfil epidemiológico aplica a los trabajadores y colaboradores en el área de mantenimientos de pozos profundos de Bogotá que están expuesto a un nivel de ruido continuo durante la jornada laboral. Para cumplir el anterior objetivo se planeó una serie de acciones que son:

Tabla 18 Plan de acción

Plan de Acción para HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S

Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
Realización de dosimetrías y sonometrías en los	ARL/ Proveedor	Informe de la medición	Dependiendo de la

diferentes lugares de trabajador expuesto al ruido ambiental y/o producido por compresor y según lo que indique la matriz de riesgo	externo con equipos calibrados y licencia de salud ocupacional o seguridad y salud en el trabajo contratados para la actividad			programación y disponibilidad del proveedor
Sensibilización auditiva (composición de oído, factores de riesgo, uso de EPP)	Fonoaudiólogo/ Especialista en SST	Listado de asistencia	de	Cada 3 meses
Valoración por fonoaudiología (Otoscopia y tamizaje auditivo)	Fonoaudiólogo / Especialista en SST	Informe de valoración	de	Cada vez que se requiera
Realizar campaña de promoción y prevención de la salud auditiva, la cual se incluya la celebración del día de la audición permitiendo sensibilizar a los trabajadores sobre la conservación auditiva, cuidados y recomendaciones esto a través de infografías, folletos, correos electrónicos, talleres participativos, etc.	Fonoaudiólogo / Especialista en SST	Listado de asistencia y evidencia fotográfica	de	Anual
Evaluación de la efectividad de los elementos de protección auditiva (EPA): Suministrados por la empresa, brindan un nivel de atenuación del ruido por debajo del valor normal (85dB para una jornada laboral de 8 horas), teniendo en cuenta el NRR (Nivel de Reducción del Ruido) y los NPS (Niveles de Presión Sonora) a los que está expuesto el trabajador	Fonoaudiólogo / Especialista en SST / Auxiliar SST	Formato de control de ruido	de	Anual del
Aplicación del cuestionario de salud auditiva: permite obtener información sobre antecedentes de patologías auditivas, higiene ótica, efectos del ruido en la salud y en el trabajo y antecedentes de exposición al ruido laboral y	Fonoaudiólogo / Especialista en SST / Auxiliar SST	Informe de cuestionario de salud auditiva	del	Anual

extra laboral de la población objeto de vigilancia.			
Audiometría de ingreso: debe realizarse en cabina son amortiguada con mínimo 12 horas de reposo auditivo. Está indicada en aquellos trabajadores nuevos que van a ingresar al SVE para la conservación auditiva	Proveedor externo	Matriz de audiometría de base	Continua
Audiometría de base: se tomara como base la última audiometría realizada al trabajador, ya sea la del ingreso a la empresa o de control periódica, siempre y cuando no tenga una antigüedad mayor a 12 meses o se consideren de calidad dudosa para poder entrar al SVE.	Fonoaudiólogo / Especialista en SST / Proveedor externo	Matriz de audiometría de base	Continua
Audiometría Periódica o de Control, si presentan un descenso igual o superior a 15 dB con respecto a la audiometría base deberá remitirse a ORL de su EAP	Fonoaudiólogo / Especialista en SST / Proveedor externo	Matriz de audiometría de base	Continua
Audiometría de egreso: cuando por cualquier motivo el trabajador deje de ser objeto del SVE (traslado, reubicación, jubilación otras enfermedades, despido, etc.) se le debe practicar una audiometría de egreso, con mínimo 12 horas de reposo auditivo y en cabina son amortiguada.	Fonoaudiólogo / Especialista en SST / Proveedor externo	Formato de remisión	Continua
Remisión a ORL por EAPB: se realiza cuando hay signos y síntomas de patología auditiva que puedan tener relación con la exposición laboral a ruido	Fonoaudiólogo / Especialista en SST	Formato de remisión	Continua

(finitus o acufenos, pérdida auditiva)			
Capacitaciones en conservación de la audición: estrategia educativa de entrenamiento y motivación que favorece el autocuidado de la audición. Debe realizarse cada año y actualizarse de acuerdo al avance en el conocimiento que será medida a través de una corta evaluación de los temas vistos.	Fonoaudiólogo / Especialista en SST	Formato asistencia a capacitaciones y evidencias fotográficas	Anual
Inspecciones no programadas: se realizaran con el fin de verificar el estado, uso e higiene de los protectores auditivos, así como también la utilización del estuche donde deben guardarse mientras no se utilizan.	Auxiliar SST	Formato de inspección EPP	Continua

Nota: autoridad propia

Tabla 19 Registro fotográfico en HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S

Registro fotográfico en procesos de mantenimiento de pozos hondos		
<i>Ilustración 15 Extracción de tuberías</i>	<i>Ilustración 16 Extractor de tuberías</i>	<i>Ilustración 17 Extracción de tuberías</i>
<i>Equipo para extracción de tuberías</i>	<i>Equipo para extracción de tuberías</i>	<i>Equipo para extracción de tuberías</i>
		
Nota tomado de proceso extracción de tubería HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S	Nota tomado de proceso extracción de tubería HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S	Nota tomado de proceso extracción de tubería HIDROSOLUCIONES H&L S.A.S

Nota: autoridad propia