

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**



**PROPUESTA PARA MEJORAR LA APLICACIÓN DEL  
SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN  
EL TRABAJO PARA REDUCIR LA HIPOACUSIA  
PROFESIONAL EN LOS TRABAJADORES DEL ÁREA  
DE COMPACTACIÓN DE UNA EMPRESA  
DISTRIBUIDORA DE GAS NATURAL EN LIMA  
METROPOLITANA**

**TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. CHAVARRY SILVERA THOMAS ROY EDUARDO**

**Bach. REÁTEGUI GARCÍA EMIL FRANK**

**ASESOR: Ing. FALCÓN TUESTA JOSÉ**

**LIMA - PERÚ**

**AÑO: 2015**

## DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a mis padres y hermanas, quienes me apoyaron durante toda la vida universitaria con sus consejos, palabras de aliento, motivaciones las cuales me ayudaron a nunca rendirme y poder alcanzar mis metas.

Chavarry Silvera Thomas Roy Eduardo

Dedico esta investigación a Dios que me ha dado la vida, a mis padres y hermana que me han dado la fortaleza para realizar esta investigación y su apoyo constante durante toda la vida universitaria.

Reátegui García Emil Frank

## AGRADECIMIENTOS

En esta ocasión especial queremos agradecer a Dios por permitirnos cumplir con esta meta tan importante en nuestras vidas. También nuestro sincero agradecimiento a la Universidad Ricardo Palma, de manera muy especial a nuestro asesor el Ing. José Falcón Tuesta y a todos quienes de una u otra manera contribuyeron con su experiencia y conocimiento para orientarnos en el mejor desarrollo de esta tesis.

Chavarry Silvera Thomas Roy Eduardo

Reátegui García Emil Frank

## INDICE GENERAL

RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción organizacional	2
1.2 Descripción y Formulación del problema principal y específico	3
1.2.1 Problema principal	3
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivo General y Específico	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivo Específico	4
1.4 Delimitación de la Investigación: Espacial y Temporal	5
1.5 Justificación e Importancia	5
Capítulo II : MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes del Estudio de Investigación	7
2.2 Base Teórica Vinculada a la Variable o Variables de Estudio	13
2.2.1 Ley N° 29783 de Seguridad y salud en el trabajo	13
2.2.2 Resolución Ministerial 375 - 2008	13
2.2.3 Norma Técnica Peruana ISO-9612	14
2.2.4 Programa de Conservación Auditiva	14
2.2.5 Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control	15
2.2.6 Seguridad y Salud en el Trabajo	16
2.3 Definición de Términos Básicos	24
Capítulo III : SISTEMA DE HIPÓTESIS	28
3.1 Hipótesis	28
3.1.1 Hipótesis General	28
3.1.2 Hipótesis Específicas	28
3.2 Variables	29
3.2.1 Definición Conceptual y Operacionalización de las Variables	29
Capítulo IV : METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	31
4.1 Tipo y Nivel de la Investigación	31
4.2 Diseño de la Investigación	31
4.3 Enfoque	31

4.4 Población y Muestra (Probabilística o No Probabilística)	32
4.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	32
4.5.1 Tipos de Técnicas e Instrumentos	32
4.5.1.1 Técnicas	32
4.5.1.1 Instrumentos	32
4.5.2 Criterios de Validez y Confiabilidad de los Instrumentos	33
4.5.2.1 Criterios de Confiabilidad de los Instrumentos	33
4.5.2.2 Criterios de Validez de los Instrumentos	33
4.5.3 Procedimientos para la Recolección de Datos	33
4.6 Técnicas para el Procesamiento y Análisis de la Información	34
Capítulo V : DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA REALIDAD	35
5.1 Descripción de la realidad	35
5.1.1 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	35
5.1.2 Actividades estrategicas del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	36
5.1.3 Organigrama	39
5.1.4 Mapa de Procesos	40
5.1.5 Descripción del Proceso Productivo de Redes Externas	41
5.1.6 Diagrama de Operación de Procesos de Redes Externas	43
5.2 Análisis de la realidad	47
5.2.1 Análisis comparativo del tiempo de exposición al ruido en Redes externas	47
5.2.2 Análisis comparativo de las encuestas realizadas a los operadores del área de compactación	49
5.2.2.1 Preguntas relacionadas a la variable dependiente hipoacusia profesional	50
5.2.2.2 Preguntas relacionadas a la variable independiente grado de compromiso del trabajador	57
5.2.2.3 Preguntas relacionadas a la variable independiente, aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)	60
5.2.2.4 Preguntas relacionadas a la variable independiente, aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	65
5.2.3.5 Resumen del Análisis de las encuestas a los trabajadores del area de compactación	69
5.2.3 Análisis de los controles operacionales actuales en el área de compactacion	72

Capítulo VI : PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	81
6.1 Propuesta de solución	81
6.1.1 Matriz de Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC) considerando las evidencias antes encontradas	81
6.1.2 Propuesta de mejora de la Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)	83
6.1.3 Propuesta de mejora en el control de los equipos de protección personal (EPP)	83
6.1.4 Propuesta del Programa de certificación a los trabajadores del área de compactación	88
6.1.5 Propuesta del Programa de incentivos a los trabajadores del área de compactación	90
6.2 Evaluación de la inversión	92
6.2.1 Ahorros debido a la menor incidencia de Operaciones	92
6.2.2 Inversión	99
6.2.3 Costo de Operación	100
6.2.4 Flujo de Caja Económico	106
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES	109
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	111
REFERENCIA ELECTRÓNICA	112
ANEXOS	113

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 1: Organigrama de la “Empresa Distribuidora de Gas Natural para Lima Metropolitana	39
Diagrama N° 2: Mapa de procesos de la “Empresa Distribuidora de Gas Natural para Lima Metropolitana	40
Diagrama N° 3: Diagrama de Flujo del proceso operativo de Redes Externas	41
Diagrama N° 4: Diagrama de operación de procesos de la actividad de corte y calicata	43
Diagrama N° 5: Diagrama de operación de procesos de la actividad de excavación de zanja	44
Diagrama N° 6: Diagrama de operación de procesos de la actividad de compactación	45
Diagrama N° 7: Diagrama de operación de procesos de reposición de pavimento	46

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Tiempo de exposición al ruido en redes externas	47
Tabla N° 2: Trabajadores con hipoacusia profesional	51
Tabla N° 3: Rango de edades de los trabajadores	52
Tabla N° 4: Tiempo en el puesto de compactador	53
Tabla N° 5: Nivel de hipoacusia profesional en el trabajador	54
Tabla N° 6: Percepción de la magnitud del ruido en los trabajadores	55
Tabla N° 7: Percepción del trabajador del periodo de mayor exposición al ruido	56
Tabla N° 8: Trabajadores que trabajan con la protección auditiva	58
Tabla N° 9: Trabajadores que utilizan la protección auditiva por obligación	59
Tabla N° 10: Trabajadores que recibieron inducción en el puesto de trabajo	61
Tabla N° 11: Trabajadores que consideran la protección auditiva incomoda	62
Tabla N° 12: Trabajadores que consideran la protección auditiva los protege de la exposición al ruido	63
Tabla N° 13: Trabajadores acorde al tiempo en el puesto de trabajo que consideran la protección auditiva incomoda	64
Tabla N° 14: Trabajadores que recibieron capacitación por exposición al ruido	66
Tabla N° 15: Trabajadores que recibieron capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo	67
Tabla N° 16: Trabajadores que recibieron capacitación en la normativa de seguridad	68
Tabla N° 17: Identificación de los peligros	72
Tabla N° 18: Evaluación de los riesgos por exposición al ruido	73
Tabla N° 19: Características del dosímetro	75
Tabla N° 20: Configuración del dosímetro	77
Tabla N° 21: Resultados de las mediciones	77
Tabla N° 22: Características de las orejeras	78
Tabla N° 23: Resultados del nivel de reducción de ruido con orejeras	79
Tabla N° 24: Extracto de la Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC) propuesto	82
Tabla N° 25: Características de los tapones auditivos	84
Tabla N° 26: Resultados del nivel de reducción de ruido con tapones auditivos	84
Tabla N° 27: Características de los tapones auditivos y orejeras	86
Tabla N° 28: Resultados del nivel de reducción de ruido con la doble protección	86
Tabla N° 29: Cuadro de incentivos	91



Tabla N° 30: Cuadro de evaluaciones del cumplimiento del desempeño del trabajador del área de compactación	91
Tabla N° 31: Cuadro de puntaje de desempeño	92
Tabla N° 32: Costo por trabajador, anual	93
Tabla N° 33: Horas trabajadas, anual	94
Tabla N° 34: Costo anual por trabajador	94
Tabla N° 35: Costo por hora efectiva de trabajo	94
Tabla N° 36: Costo por día de trabajo	95
Tabla N° 37: Costo de rotación de personal	95
Tabla N° 38 Costo de personal en función al sueldo	96
Tabla N° 39: Costo por capacitaciones	96
Tabla N° 40: Equipos de protección personal por trabajador	97
Tabla N° 41: Costo del equipo de protección personal al área de compactación	97
Tabla N° 42: Costo de rotación de personal por capacitación y equipo de protección personal	98
Tabla N° 43: Ahorro con respecto a los Equipos de Protección Personal	98
Tabla N° 44: Costo anual por Capacitaciones	99
Tabla N° 45: Inversión anual en Equipos de Protección Personal Adecuado	100
Tabla N° 46: Sueldo mensual de Especialista	100
Tabla N° 47: Sueldo anual de Especialista	101
Tabla N° 48: Costo de Especialista por cada Área de Trabajo	101
Tabla N° 49: Costo de Especialista por cada proceso Trabajo	101
Tabla N° 50: Costo anual de Incentivos laborales	103
Tabla N° 51: Costo anual de Monitoreo de Ruido	103
Tabla N° 52: Costo operativo actual, anual de los Equipos de Protección Personal	104
Tabla N° 53: Costo operativo propuesto, anual de los Equipos de Protección Personal	105
Tabla N° 54: Costo operativo anual de los Equipos de Protección Personal	105
Tabla N° 55: Flujo de Caja Económico	106
Tabla N° 56: Matriz IPERC base	113
Tabla N° 57: Matriz IPERC propuesta	114
Tabla N° 58: Planilla trabajadores del área de Compactación	115
Tabla N° 59: Cuadro rotación de Personal del área de compactación	115
Tabla N° 60: Cuadro Cronograma de Capacitaciones anuales	123

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Tiempo de ciclo de las actividades de Redes Externas	48
Cuadro N° 2: Tiempo de ciclo de las horas trabajadas con las maquinas y/o equipos en las actividades de Redes Externas	49
Cuadro N° 3: Porcentaje de trabajadores con hipoacusia profesional	51
Cuadro N° 4: Porcentaje del rango de edades de los trabajadores	52
Cuadro N° 5: Porcentaje de tiempo en el puesto de compactador	53
Cuadro N° 6: Porcentaje del nivel de hipoacusia profesional en el trabajador	54
Cuadro N° 7: Porcentaje de la percepción de la magnitud del ruido en los trabajadores	55
Cuadro N° 8: Porcentaje de la percepción del trabajador del periodo de mayor exposición al ruido	56
Cuadro N° 9: Porcentaje de trabajadores que trabajan con la protección auditiva	58
Cuadro N° 10: Porcentaje de Trabajadores que utilizan la protección auditiva por obligación	59
Cuadro N° 11: Porcentaje de Trabajadores que recibieron inducción en el puesto de trabajo	61
Cuadro N° 12: Porcentaje de trabajadores que consideran la protección auditiva incomoda	62
Cuadro N° 13: Porcentaje de Trabajadores que consideran la protección auditiva los protege de la exposición al ruido	63
Cuadro N° 14: Porcentaje de trabajadores acorde al tiempo en el puesto de trabajo que consideran la protección auditiva incomoda	64
Cuadro N° 15: Porcentaje de trabajadores que recibieron inducción en el puesto de trabajo	66
Cuadro N° 16: Porcentaje de trabajadores que recibieron capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo	67
Cuadro N° 17: Porcentaje de trabajadores que recibieron capacitación en la normativa de seguridad	68
Cuadro N° 18: Análisis de la evaluación de la Exposición al ruido en los trabajadores sin la protección auditiva	78
Cuadro N° 19: Análisis de la evaluación de la Exposición al ruido en los trabajadores con la protección auditiva - Orejeras	79
Cuadro N° 20: Análisis de la evaluación de la Exposición al ruido en los trabajadores con la protección auditiva - Tapones Auditivos	85
Cuadro N° 21: Análisis de la evaluación de la Exposición al ruido en los trabajadores con doble protección auditiva - Orejeras - Tapones	87

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1: Matriz IPERC Base	113
ANEXO N° 2: Matriz IPERC Propuesta	114
ANEXO N° 3: Boleta de pago de trabajadores del area de compactación	115
ANEXO N° 4: Rotación de personal del área de compactación 2014	115
ANEXO N° 5: Panel de uso obligatorio de Equipos de Protección Personal	116
ANEXO N° 6: Cuadro de méritos compactadores 2016	116
ANEXO N° 7: Directivas para el curso de certificación	117
ANEXO N° 8: Cronograma de las Capacitaciones	123
ANEXO N° 9: Equipo de protección actual y propuesto	124
ANEXO N° 10: Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo - Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo	125
ANEXO N° 11: Norma Técnica Peruana para la Determinación de la exposición al ruido laboral	132
ANEXO N° 12: Decreto Supremo 275 -2012	138
ANEXO N° 13: Metodología Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control (IPERC)	139
ANEXO N° 14: Política del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de "La Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana"	145
ANEXO N° 15: Matriz de Consistencia	146
ANEXO N° 16: Indicadores Actuales de la Matriz de consistencia	147
ANEXO N° 17: Formato de encuesta de investigación al área de compactación	153
ANEXO N° 18: Formato de Ficha de evaluación de Ruido	155

## INDICE DE GRÁFICO

Grafico N° 1: Fisiología de la Audición

22

## RESUMEN

El desarrollo de la presente tesis busco comprobar los errores en la aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y Controles (IPERC), el grado de compromiso del trabajador y la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, con el objetivo determinar una propuesta para mejorar la aplicación del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la perdida de la capacidad auditiva denominada “hipoacusia profesional” en los trabajadores del área de compactación de una Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana.

Durante el desarrollo se identificó en el área de compactación un porcentaje del 55% de trabajadores con hipoacusia profesional. Para identificar el peligro potencial de esta enfermedad ocupacional se realizó mediciones de la exposición al ruido en los trabajadores, determinando que la contaminación presentada durante sus actividades alcanzaron niveles de 98.90 dB superando los límites máximos permisibles de 85 dB para una jornada de 8 horas (Decreto supremo 357, 2012) convirtiéndose en el mayor riesgo del lugar de trabajo. La propuesta de mejora en el Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo fue el de proponer una nueva matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC) estableciendo nuevos controles para reducir el riesgo por la exposición del ruido, para esto se calculo la protección auditiva adecuada para resguardar la salud del trabajador, proponiendo una doble protección auditiva; se buscó tener un personal capacitado para el puesto proponiendo un programa de certificación de trabajadores del área de compactación. Además de proponer un programa de incentivos para mejorar el compromiso del trabajador que cumpla con los estándares de seguridad y salud en el trabajo.

**Palabras Claves:** Hipoacusia Profesional, Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC), Compromiso del trabajador, Política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, Área de Compactación, Exposición al ruido, Protección auditiva.

## ABSTRACT

The development of this thesis looking check for errors in the application of hazard identification, risk assessment and controls (IPERC), the degree of commitment and political worker management system safety and health at work, with the aim to determine a proposal for improving the implementation of the management system of health and safety at work to reduce the loss of hearing called "professional hearing loss" workers in the area of compaction of a Natural Gas Distribution Company in Delhi .

During development it was identified in the compaction area percentage of 55% of hearing loss professional workers. To identify the potential of this occupational disease risk exposure measurements were performed on workers to noise, pollution determining that presented during their activities reached 98.90 dB levels exceeding the maximum permissible limits of 85 dB for an 8-hour day (decree Supreme 357, 2012) becoming the greatest risk in the workplace.

The proposed improvement in the management system of health and safety at work was to propose a new array of hazard identification, risk assessment and controls (IPERC) establishing new controls to reduce the risk of noise exposure to this proper hearing protection was calculated to protect worker health, proposing a double hearing protection; He sought to have qualified for the position proposing a certification program area workers compaction staff. In addition to proposing an incentive program to improve employee engagement that meets the standards of safety and health at work.

**Keywords:** Professional Hearing loss, Hazard Identification, Risk Assessment and Controls (IPERC) Commitment worker, policy management system of health and safety at work, compaction area, exposure to noise, hearing protection.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación planteó la pregunta ¿Cómo mejorar la aplicación del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana? Los bachilleres tuvieron el interés de desarrollarse profesionalmente contribuyendo a la solución del problema ya que esta afectando significativamente a la salud de los trabajadores del área de compactación. Generalmente los aportes brindados para reducir la pérdida de la capacidad auditiva estuvieron limitados al cumplimiento de la normativa, brindando al trabajador una protección auditiva. Por lo que se buscó romper este paradigma buscando evaluar detalladamente la realización del proceso y determinando el grado de daño que se pueda generar, y además utilizando metodologías que permitan promover una cultura de prevención y protección al trabajador. Desarrollando la problemática en seis capítulos que contienen la siguiente información:

El primer capítulo explicó la formulación de los problemas principales y secundarios identificados por la investigación, así mismo los objetivos de la investigación que se desarrollaron con respecto a la problemática. El segundo capítulo presentó conceptos, normativas y leyes que permitieron desarrollar la investigación. El tercer capítulo explicamos la hipótesis general y las hipótesis específicas de la investigación, como también la descripción conceptual de las variables de estudio. El cuarto capítulo explicamos el diseño y tipo de investigación que realizamos, como también las técnicas e instrumentos que utilizamos para el procesamiento de la información. El quinto capítulo evidencio las deficiencias existentes en la empresa con respecto al sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. El sexto capítulo mostró la propuesta de mejora al sistema de gestión del sistema de seguridad y salud en el trabajo, mediante la mejora de la identificación de peligros, evaluaciones de riesgos y controles (IPERC), los equipos de protección personal, el programa de capacitaciones y el programa de incentivos, como también la rentabilidad de la inversión al aplicar las propuestas mediante el flujo de caja económico.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción Organizacional**

A principios del año 2002, se designó una concesionaria para la distribución del gas natural en Lima Metropolitana, la cual ejecuta dicha distribución mediante empresas contratistas que habilitan las conexiones troncales y domiciliarias. Una de las cuales constituye la realidad objeto de estudio de la presente investigación denominada una “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana”, centrándose la investigación en el área de compactación.

La “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana” cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, siendo sus elementos principales la política del sistema de gestión, el comité y reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo, la gestión de la identificación de peligros, evaluación y control de los riesgos (IPERC), procedimientos de trabajo seguro (PTS), capacitación en seguridad y salud en el trabajo, investigación de los accidentes y auditorías por parte de la concesionaria.

Los procesos operativos de habilitación de las redes de gas natural de la “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana” se dividen en redes externas encargadas de la construcción de las troncales de las tuberías de gas natural y redes internas encargadas de la distribución a los domicilios del gas natural. Las actividades de redes externas inician con el corte de pavimento de pistas, excavación de zanja, compactado de suelos y finaliza con el gasificado de la red.

Se identificó en el área de estudio equipos vibroapisonadores, los cuales durante la compactación de suelos contribuyen a la contaminación acústica en el ambiente de trabajo.

Debido a esto se identificó un porcentaje del 55% de los trabajadores con hipoacucia profesional. Además se identificó algunos problemas presentes en la



ejecución del proceso de compactado de suelos, hay incomodidad en los trabajadores por la mala calidad del equipo de protección personal siendo este el determinante en un porcentaje del 35% de los trabajadores al realizar la actividad sin el equipo de protección auditiva, ocasionando el incumplimiento de los estándares y procedimientos de seguridad y salud en el trabajo dados por la “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana”.

Estos problemas determinaron los errores de la aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, que generaron la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación. En ese sentido se buscó una propuesta para mejorar la aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para brindar al trabajador un lugar de trabajo seguro y así evitar daños considerables en su salud.

## **1.2 Descripción y Formulación del problema principal y específicos.**

### **1.2.1 Problema Principal**

¿Cómo mejorar la aplicación del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- a. ¿Cómo mejorar la aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus Controles (IPERC) para identificar los errores del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que vienen causando hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural de Lima Metropolitana?
- b. ¿Cómo mejorar el grado de compromiso del trabajador para aplicar nuevas medidas que reduzcan la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural de Lima Metropolitana?

- c. ¿Cómo mejorar la aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para asegurar el cumplimiento de las nuevas medidas que reduzcan la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural de Lima Metropolitana?

### **1.3 Objetivo General y Específico**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar una propuesta para mejorar la aplicación del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- a. Determinar una propuesta para mejorar la aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus controles (IPERC) para identificar los errores del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que vienen causando hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural de Lima Metropolitana.
- b. Determinar una propuesta para mejorar el grado de compromiso del trabajador para aplicar nuevas medidas que reduzca la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural de Lima Metropolitana.

- c. Determinar una propuesta para mejorar la aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para asegurar el cumplimiento de las nuevas medidas que reduzcan la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural de Lima Metropolitana.

#### **1.4 Delimitación de la Investigación: Espacial y Temporal**

##### **Delimitación Espacial**

La presente investigación se realizó en una empresa distribuidora de gas natural para Lima Metropolitana, siendo el área de compactación la evaluada para el presente estudio.

Los datos obtenidos para la presente investigación fueron por medio de encuestas a los trabajadores y del instrumentos de medición utilizado durante el proceso de compactado.

##### **Delimitación Temporal**

La investigación consideró los datos primarios del instrumento de medición, de la observación en la construcción de las tuberías de gas natural y de las encuestas realizadas durante el mes de Julio del año 2015.

#### **1.5 Justificación e Importancia**

La Justificación de la presente investigación parte de buscar el cumplimiento de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que busca minimizar los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales; siendo los accidentes e incidentes sucesos no deseados que pueden ocurrir en cualquier momento durante la realización de las actividades de compactación; la empresa cuenta con medidas de control implementadas para la prevención de estos

sucesos no deseados; siendo el punto de quiebre las enfermedades ocupacionales las cuales no son tomadas con la debida atención requeridas.

"La Empresa Distribuidora de Gas Natural de Lima Metropolitana" en cumplimiento con la Ley N° 29783 de Seguridad y Salud en el trabajo cuenta con controles básicos para la prevención de las enfermedades ocupacionales los cuales no han sido evaluados con anterioridad; siendo para la presente investigación la enfermedad generada por la exposición al ruido la "hipoacusia profesional.

En el presente año se identificó a personal con hipoacusia profesional producto de los trabajos de compactación. Por tal motivo la presente investigación busco evaluar la aplicación actual del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el área de compactación con el fin de identificar los errores cometidos en la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus controles (IPERC), el grado de compromiso del trabajador y la política de seguridad y salud en el trabajo que ocasionaron la hipoacusia profesional en los trabajadores.

Siendo el sentido de urgencia evaluación dicha aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo con el fin de velar por la salud de los trabajadores y evitar el incremento de la hipoacusia profesional en los trabajadores expuestos del área de compactación. Y además sirviendo para que el nuevo personal ingresante a esta área este protegido frente a los riesgos de la exposición al ruido generado por la actividad.

"La Empresa Distribuidora de Gas Natural de Lima Metropolitana" tendrá el beneficio de prevenir esta enfermedad ocupacional en los trabajadores minimizando los costos que podría generar por la atención del trabajador, las ausencias y la rotación del personal.

La metodología aplicada en la presente investigación permitirá ser utilizada como base para otras investigaciones en empresas que se haya identificado trabajadores con hipoacusia profesional, generando nuevas soluciones frente al riesgo por la exposición al ruido que permitan asegurar la calidad de vida y brindar un ambiente de laboral seguro a los trabajadores; y así evitando contraer efectos en su salud.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

El presente proyecto se concentró en el área de compactación, su relación con los niveles de presión sonora generada durante el proceso productivo, y los errores que se generaron en la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus controles (IPERC), el grado de compromiso del trabajador y la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que ocasionan la hipoacusia profesional en los trabajadores. Para ello se realiza una descripción del marco teórico a utilizar.

### 2.1 Antecedentes del estudio de la investigación

De la Torre Rojas, R. X. (2011). **Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartones y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral.** (Tesis inédita de maestría). Universidad Internacional SEK, Quito – Ecuador.

Algunos de los trabajadores de la empresa cartonera evaluada, luego de realizados estudios audio métricos presentan daños auditivos los cuales se presume podrían tener diferentes motivos laborales o extra laborales adicionales a la exposición de ruido que ya es conocida.

La presente investigación basa sus resultados en la obtención de información de campo, la aplicación de encuestas a los trabajadores y la sistematización de resultados los cuales luego de una evaluación permitieron conocer la influencia de factores internos y externos y la dependencia o no a ciertas variables que podrían influir en la pérdida auditiva estableciendo así un programa de cuidado y salud auditiva el cual contiene medidas orientadas a la prevención, mitigación y control de los riesgos que pudieran provocar daños a la salud auditiva de los trabajadores.

Peralta Yáñez, C. A. (2012). **Prevalencia de la pérdida auditiva en los trabajadores expuestos a ruido industrial en la empresa metal mecánica SA.** (Tesis inédita de maestría). Escuela politécnica nacional, Quito – Ecuador.

El objetivo del presente trabajo fue la determinación de la prevalencia de hipoacusia inducida por ruido en los trabajadores de la empresa Metal Mecánica S.A. Para lograr esto se realizaron mediciones de ruido donde se pudo constatar que los trabajadores se encontraron expuestos al ruido en diferentes niveles. Los puestos de trabajo, donde se utilizaron equipos mecánicos, fueron los de mayor generación de niveles de riesgo para los trabajadores. Luego de haber encontrado los valores de los niveles de exposición al ruido, se determinó el umbral auditivo de todos los trabajadores. Se evidenció que el 27 % de los trabajadores presentaron alteración auditiva.

La prevalencia de la hipoacusia inducida por ruido fue del 9,7 % que coincidió con las mediciones de ruido, ya que los trabajadores con esta patología se encontraron expuestos a valores por sobre lo que establece la normativa legal vigente en el tema. La patología auditiva que presentó una mayor prevalencia, fue el trauma acústico leve, que obtuvo un valor de 5,6 %.

El trauma acústico tuvo una prevalencia del 12,9 %. El mayor número de casos de este tipo de patologías, se ubicaron en los puestos de trabajo, donde las mediciones demostraron exposición al ruido. Llamo la atención haber encontrado casos de trauma acústico leve, en puestos de trabajo donde no existió la exposición hacia el ruido. Como medida propuesta de control inicial se cambió el equipo de protección personal de los trabajadores por un equipo certificado que garantizó protección hacia la exposición al ruido. Para medir el impacto de esta medida, los trabajadores llenaron una encuesta, que demostró que el 79,9 % de los trabajadores percibieron disminución en la exposición al ruido con su uso, así como estuvieron de acuerdo en continuar con la utilización de este medio de protección personal contra el ruido.

Andrade Ruiz, C. O. (2014). **Implementación de medidas de prevención y**

**control de ruido para los trabajadores del centro de generación de energía de la empresa DIPOR S.A.** (Tesis inédita de maestría). Escuela politécnica nacional, Quito – Ecuador.

El presente trabajo tuvo por objeto la implementación de medidas de prevención y control de ruido para el centro de generación de energía de la empresa DIPOR S.A. con el fin de salvaguardar la salud auditiva de los trabajadores y mantener un ambiente de trabajo libre de contaminación acústica. Se identificaron fuentes de ruido y actividades inherentes en los puestos de trabajo capaces de causar daño a la audición o causar molestias para la realización de actividades intelectuales y de supervisión.

Con estos antecedentes se evaluaron los niveles de presión sonora en los lugares de trabajo idóneos para la medición mediante un sonómetro calibrado y bajo la norma UNE-EN ISO 9612:2009. Los resultados obtenidos durante la medición demostraron que los niveles de ruido en el área de generador y en las oficinas ubicadas en el segundo piso, sobrepasan el límite máximo permisible de 85 dB(A) y 70 dB(A) respectivamente; límites establecidos por el Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y Mejoramiento del medio Ambiente de trabajo 2393.

Para garantizar que los trabajadores que ingresan al área del generador minimicen el riesgo de pérdida auditiva, se dictaminó el uso obligatorio de protectores auditivos; asimismo, se diseñó un plan de rotación del personal con el fin de disminuir el tiempo de exposición a ruido de cada uno de los trabajadores. En las oficinas se diseñó y modeló un acondicionamiento acústico con el que se pretende bajar el nivel de ruido y evitar que las actividades de carácter intelectual se vean interferidas por el ruido excesivo en el ambiente. Cabe recalcar que esta medida se diseñó con el fin que se la implante en un futuro. Otra medida de control fue la ejecución de un plan de capacitación para los trabajadores, con el fin de dar a conocer los efectos del ruido en la salud y las medidas de control implementadas por la empresa.

Dentro del plan de vigilancia de la salud de la empresa, se realizaron audiometrías a los trabajadores antes y después de la implementación del proyecto; esto con el fin de verificar el estado de salud auditiva inicial y constatar si a lo largo del tiempo sufrieron alteraciones. Como medidas complementarias, se implementaron señales de seguridad a lo largo del Centro de Generación de Energía y un plan de mantenimiento preventivo de los elementos mecánicos susceptibles de causar ruido dentro del generador. Cada una de las medidas de prevención y control implementadas fueron verificadas con el fin de garantizar que surtan el efecto deseado y así cumplir con el objetivo propuesto dentro del presente estudio.

Ortiz Pineda, W. I. (2010). **Elaboración de mapas de ruido y propuestas de solución para la reducción del ruido en las empresas: Implementos agrícolas de Centro América (IMACAS), OMNI MUSIC SCHOOL (OMS) y sala de ventas OMNI MUSIC (OM) de la ciudad de Santa Ana, en contribución a la salud auditiva del trabajador** (Tesis para obtención del título de Ingeniero Industrial). Universidad de el Salvador, Santa Ana – El Salvador.

El presente proyecto de Tesis denominado: “Elaboración de mapas de ruido y propuestas de solución para la reducción del ruido en las empresas: Implementos agrícolas de Centro América(IMACAS), OMNI MUSIC SCHOOL (OMS) y sala de ventas OMNI MUSIC (OM) de la ciudad de Santa Ana, en contribución a la salud auditiva del trabajador”. En El Salvador los sectores de la industria, comercio, y servicios, son los sectores que poseen mayor relevancia en cuanto a las actividades económicas que se realizan en el país.

Con excepción de las actividades primarias. El estudio que se realizó, abarcó a los tres sectores económicos antes mencionados, incluyendo las siguientes empresas radicadas en la ciudad de Santa Ana:

IMACASA (Implementos agrícolas Centroamericanos) es una empresa industrial dedicada a la producción de implementos agrícolas.

OM (Omni Music) es una empresa comercial que está dedicada a la venta de



aparatos y accesorios musicales, representantes y distribuidores exclusivos de las marcas más famosas a nivel mundial.

OMS (Omni Music School) es una empresa educativa y cultural que ofrece sus servicios de enseñanza musical destinada a formar músicos de alto nivel. En cada empresa, se realizó un diagnóstico de la situación actual, y mediante los datos obtenidos, se elaboró un mapa de ruido para detectar visualmente los puntos de muestreo que necesitan intervención inmediata.

Luego en base a dicha información, se presentaron propuestas de solución para reducir el nivel de presión sonora en los puntos de mayor interés. Las variables del estudio en cuestión, fueron principalmente los diferentes niveles de presión sonora en cada punto de muestreo. Escogidos previamente para el análisis, según la actividad realizada, y asimismo la maquinaria empleada en cada labor.

La tesis tiene cuatro capítulos. En los cuales se presenta la siguiente información:

En el capítulo I, denominado Marco teórico, se define una serie de conceptos que servirán de apoyo para lograr una mejor comprensión de las diferentes etapas del presente estudio como; propiedades físicas del sonido, su propagación, su estudio (acústica), el ruido y el daño que ocasiona a la salud.

En el capítulo II, denominado “Diagnostico preliminar sobre contaminación acústica en las empresas en estudio” se explica de forma breve el quehacer de cada empresa, asimismo el diagnostico actual y el mapa de ruido. Donde se visualiza más claramente cómo se encontró la empresa en el momento del estudio.

En el capítulo III, se presentan las propuestas de solución, establecidas en base a la información obtenida en el diagnóstico. Y de acuerdo a los lineamientos estudiados previamente en el marco teórico (capitulo II).

En el capítulo IV se detalla la ejecución de las propuestas de solución para la empresa Omni Music School. Asimismo se presentan las conclusiones y recomendaciones generales y personales, con respecto al estudio realizado.

Balderrama García, F (2008). **Evaluación del ruido en el área de producción en una empresa procesadora de carne** (Tesis para obtención del título de Ingeniero Industrial y en Sistema). Instituto tecnológico de sonora, Sonora – México.

La empresa bajo estudio se dedica al sacrificio y corte de cerdo, se ubica en la carretera internacional México Nogales km. 1788, Navojoa, Sonora. En donde se desarrolló con un estudio de ruido, el cual tiene la finalidad de determinar el nivel sonoro expuesto de los trabajadores, en el área donde desarrollan sus actividades.

Fue propuesto debido a la gravedad del problema, ya que el ruido se considera el principal causante de problemas en los trabajadores, por la continua exposición al mismo causa severos daños al oído sea corto o largo plazo.

La problemática presentada en este estudio gira en torno a la necesidades de la empresa, llevar a cabo un estudio de ruido que determine el comportamiento de las áreas, muestreadas, apoyo por la NOM-011 de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) para desarrollar el análisis de metodología de evaluación ambiental. Y se determinó que actualmente la empresa presenta un incumplimiento al uso de protección auditiva.

Para el desarrollo de este estudio, se analizó la información en 5 días, para determinar con precisión las lecturas tomadas en cada área de producción de la empresa, el cual se analizaron en 14 áreas como generadoras de ruido. El estudio fue elaborado bajo condiciones del secretario de trabajo y previsión social (STPS), obteniendo datos verídicos del estudio. El tiempo máximo permisible de exposición (TMPE) que determina el estudio, presenta que en 9 áreas de producción no alcanzan su nivel de exposición por lo que se recomienda el uso de protección auditiva.

## **2.2 Base Teórica Vinculada a la Variable o Variables de Estudio**

### **2.2.1 Ley N° 29783 de Seguridad y salud en el trabajo**

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2011). Ley N° 29783 de Seguridad y salud en el trabajo. 2015, de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo Sitio web: [http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2011-08-20\\_29783\\_1669.pdf](http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2011-08-20_29783_1669.pdf)

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el Perú. Para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

### **2.2.2 Resolución Ministerial 375-2008**

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). Resolución Ministerial 375-2008. 2015, de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo Sitio web: [http://www.mintra.gob.pe/LGT/ley\\_seguridad\\_salud\\_trabajo.pdf](http://www.mintra.gob.pe/LGT/ley_seguridad_salud_trabajo.pdf)

La resolución ministerial elaborada por el Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo aprueba la “Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico”, en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2005-TR.

### **2.2.3 Norma Técnica Peruana ISO-9612 para la determinación de la exposición al ruido laboral**

Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). 2.2.3 Norma Técnica Peruana ISO-9612. 2015, de Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo Sitio web:

[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/\\$FILE/4\\_RESOLUCION\\_MINISTERIAL\\_375\\_30\\_11\\_2008.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf)

Esta Norma técnica Peruana especifica un método de ingeniería que permite medir la exposición al ruido de los trabajadores en un ambiente de trabajo y calcular el nivel de exposición al ruido. Esta Norma técnica Peruana trata de los niveles ponderados A. Se especifican tres estrategias diferentes para la medición. El método es útil cuando se requiere determinar la exposición al ruido o estudios epidemiológicos de daños auditivos u otros efectos adversos.

### **2.2.4 Programa de conservación auditiva**

Ministerio de Salud. (2008). 2.2.4 Programa de conservación auditiva. 2015, de DIGESA Sitio web:

[http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/Guia\\_Tecnica\\_vigilancia\\_del\\_ambiente\\_de\\_trabajo\\_ruido.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Guia_Tecnica_vigilancia_del_ambiente_de_trabajo_ruido.pdf)

El departamento de la administración de seguridad y salud ocupacional (OSHA) de los Estados Unidos de América establecido para asegurar condiciones de trabajo seguras y saludables para los hombres y mujeres mediante el establecimiento y aplicación de normas y mediante la capacitación, la divulgación, la educación y la asistencia propone un programa de conservación auditiva en la norma 29 CFR-1910

Un programa de conservación de la audición eficaz puede prevenir la pérdida de audición, mejorar la moral de los empleados y una sensación general de

bienestar, aumentar la calidad de la producción, y reducir la incidencia de enfermedades relacionadas con el estrés.

El programa de conservación auditiva cuenta con métodos para la estimación de la atenuación a la exposición al ruido por la utilización de la protección auditiva. Establece las siguientes fórmulas para estimar la atenuación concedida a un empleado del ruido expuesto en un ambiente de trabajo mediante orejeras, tapones, o una combinación de ambos.

a. Método OSHA con una sola protección auditiva:

$$\text{NRR Real} = \text{LAeq} - \frac{(\text{NRR Teorico} - 7)}{2}$$

NRR Teórico = Indica en las especificaciones de los protectores auditivos usados.

b. Método OSHA con doble protección auditiva:

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

NRR Mayor = Indica en las especificaciones de los protectores auditivos con mayor nivel de reducción al ruido (NRR) usados.

### **2.2.5 Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control**

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2011). Ley N° 29783 de Seguridad y salud en el trabajo. 2015, de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo Sitio web: [http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2011-08-20\\_29783\\_1669.pdf](http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2011-08-20_29783_1669.pdf)

La identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC) tiene por objetivo proporcionar información sobre los peligros y riesgos presentes en las actividades del lugar de trabajo (en las instalaciones, en los equipos, en los insumos, entre otros) que permita prevenir daños a la salud de las personas (clientes internos, clientes externos), a las instalaciones y al ambiente.

Cuando se desarrolla es importante incluir todas las actividades, tanto las denominadas rutinarias y las consideradas no rutinarias; aquellas que se realizan dentro y fuera de las instalaciones; es fundamental involucrar las actividades de los contratistas, proveedores, por honorarios profesionales, personas bajo modalidades formativas, visitantes, usuarios.

Además, permite definir el perfil de la evaluación médico ocupacional para la vigilancia de la salud de los servidores públicos.

## **2.2.6 Seguridad y salud en el trabajo**

### **Procedimientos de seguridad**

Chamochumbi Varrueto, C. M. (2014). Seguridad e higiene Industrial. Lima, Perú: Fondo editorial de la UIGV.

Un procedimiento es un documento en donde se expresan los pasos secuenciales para efectuar una determinada tarea o actividad, además lo que se pretende es simplificar los pasos. La gran mayoría de empresas solo se limitan a presentar los pasos secuenciales de sus operaciones, sin incluir las medidas de seguridad en cada paso del proceso y operación.

Un procedimiento elaborado tiene la ventaja no solo de describir la operación o proceso, sino también y paralelamente las medidas de seguridad en cada paso y rutinaria para el trabajador.

### **Factores del riesgo de trabajo**

Chamochumbi Varrueto, C. M. (2014). Seguridad e higiene Industrial. Lima, Perú: Fondo editorial de la UIGV.

Ciertas características del ambiente de trabajo se han asociado con lesiones, estas características se le llaman factores de riesgo de trabajo.

- Estrés por el calor
- Estrés por el frío
- Vibración hacia el cuerpo

- Iluminación
- Ruido

## **El sonido**

Cortés Días, J. M. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales seguridad e higiene del trabajo. Sevilla, España: Editorial Tebar.

Si lanzamos una piedra en una superficie de agua en reposo, se puede observar cómo las ondas se expanden en forma circular a partir del punto donde cayó la piedra. Exactamente lo mismo ocurre cuando, por ejemplo, golpeamos con una cucharita un vaso. El golpe hace vibrar el vaso y las vibraciones ponen al aire de alrededor en movimiento, produciendo unas ondas vibratorias, imperceptibles al ojo humano, que son captadas por nuestro oído en forma de sonido.

Por lo tanto podemos definir el sonido como toda “secuencia auditiva que tiene por origen una onda acústica que proviene de una vibración”.

## **Definición de ruido**

Es todo sonido excesivo, no deseado y molesto, provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, aviación, locales donde se realizan eventos musicales, etc.), que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas y lo de los operarios en las fábricas.

Un sonido será más indeseado si nos dificulta lo que estamos haciendo, la diferencia entre sonido y ruido no es de naturaleza física sino subjetiva.

Entonces se deduce que el ruido es una forma de sonido que se compone de una parte subjetiva que es la molestia y una parte objetiva que puede cuantificarse que es el sonido propiamente dicho.

## **Decibeles**

Chamochumbi Varrueto, C. M. (2014). Seguridad e higiene Industrial. Lima, Perú: Fondo editorial de la UIGV.

El volumen del sonido se mide en decibeles (dB) y está determinado por la intensidad, es decir, por la fuerza de la vibración y por la alteración que esta vibración produce en el aire. En definitiva el decibel o decibelio es la unidad de medidas de la Intensidad de una onda de sonido.

## **Frecuencia**

En la que determina el tono de los sonidos y se mide en hercios (Hz). Un hercio representa un ciclo por cada segundo, entendido ciclo como la repetición de un evento. En física un hercio es la frecuencia de una partícula en un periodo de un segundo. Según la frecuencia, el sonido tendrá un tono grave (sonido de baja frecuencia) como el que produce un compresor o un bombo, un tono agudo (sonido de alta frecuencia) como el de un silbato; o un tono medio como el de la voz humana.

## **Contaminación acústica**

Es el exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona o área. Si bien el ruido no se acumula, traslada o se mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones; sin embargo, puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla adecuadamente.

## **Tipos de Ruido**

Ruido encubridor:

Es aquel que nos impide o dificulta oír otros sonidos, es el caso en una planta el ruido de las máquinas puede encubrir el ruido del tráfico de las carretillas, vehículos, conversaciones, en donde se tiene que elevar el sonido de la voz e inclusive gritar en muchos casos.



Ruido irritante:

Es aquel que puede causar molestia o irritación, tomando en cuenta que la propia irritación depende de la persona, el ruido en cuestión nos resulta deseable o indeseable; por ejemplo, los clientes de los grandes almacenes o hipermercados pueden disfrutar de la música o de los mensajes que allí se escuchan, mientras realizan sus compras; en cambio los empacados y vendedores pueden encontrarlos molestos e irritantes.

Ruido continuo o estacionario:

Es aquel cuyo nivel sonoro permanece constante a lo largo del tiempo o presenta pequeñas fluctuaciones a lo largo del tiempo, estas fluctuaciones deben ser menores de 5 dB durante el periodo de observación. Por ejemplo, el ruido que generan los compresores que alimentan un sistema de frío o el de un motor en un buque de carga.

Ruido discontinuo, fluctuante o no estacionario:

Es aquel cuyo nivel de presión sonora se produce de forma intermitente o fluctuante, variando su nivel sonoro en el tiempo. Por ejemplo el ruido del tráfico en la Av. Tacna de la ciudad de Lima, en un taller de estampación, etc. Las fluctuaciones pueden ser periódicas o aleatorias.

Ruido de impulso o de impacto:

Son ruidos instantáneos que se caracterizan por un ascenso brusco del ruido, duran menos de un segundo; es decir, la duración total del impulso es muy breve en relación con el tiempo que transcurre entre impulsos; es el caso del ruido que produce el impacto de una prensa, el de un martillo, de una dobladora de chapas, el de una bocina de un auto, etc.

## **Medición**

El ruido no es un fenómeno sencillo y el oído humano tampoco actúa como un receptor simple; esto permite que no exista una sola técnica de medida del ruido ni un instrumento de medición imprescindible. Para conocer la intensidad de un ruido, las mediciones más simples que podemos realizar son:

- El nivel de Presión Acústica (NPA), para el ruido continuo y discontinuo.
- El Nivel de Pico (NP), para el ruido de impacto.

Para medir el NPA se utilizan sonómetros y dosímetros; el nivel de pico se determina con el analizador de impacto.

## **Sonómetro**

Es un instrumento que permite estimar el NPA de un ruido continuo, así los sonómetros disponen de filtros para poder medir el ruido en diferentes escalas, la escala A es la más utilizada para la valoración del ruido en higiene industrial, utiliza un filtro selectivo de frecuencia para detectar una gama de sonidos semejantes a la captada por el oído humano.

Por ello, en la actualidad se admite tomar todas las medidas en dB(A), cualquiera que sea el nivel del ruido.

## **Dosímetro**

Es un instrumento que permite medir el NPA de un ruido sea estable o discontinuo en su escala A, el medidor puede ser usado en modo MNS (medidor de nivel de sonido) donde se vigilan niveles de presión de 70 a 140 dB. Estos instrumentos de medición, como el dosímetro, están diseñados en conformidad con las normas OSHA (Administración de Seguridad y Salud ocupacional)

## **Fisiología de la audición**

Cortés Días, J. M. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales seguridad e higiene del trabajo. Sevilla, España: Editorial Tebar.

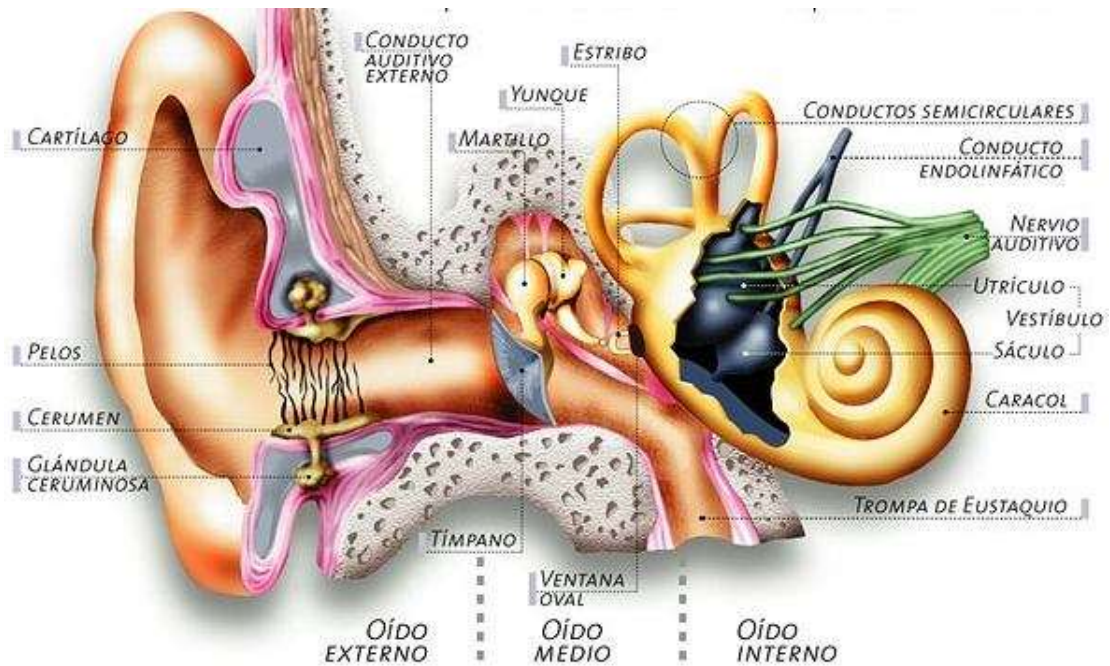
Chamochumbi Varrueto, C. M. (2014). Seguridad e higiene Industrial. Lima, Perú: Fondo editorial de la UIGV.

Los sonidos se reciben a través del aparato auditivo, este es muy complejo y se compone de tres partes siendo el oído externo, el oído medio e interno, el nervio acústico y los centros nerviosos en el cerebro.

Las ondas sonoras que vienen del exterior son captadas por el pabellón auditivo y el conducto auditivo (oído externo), chocan con el tímpano y de aquí se transmiten a la cadena de huesecillos de la audición, martillo, yunque y estribo (oído medio), pasando las ondas sonoras a través de una ventana que las transmite al oído interno, en donde se encuentra un líquido que baña un conjunto de células que forman el órgano de Corti, y que está dentro del caracol, como se muestra en el Gráfico N°01. Fisiología de la audición.

Estas células son de estructura nerviosa y se enlazan con el nervio acústico que va al cerebro, donde se perciben todos los sonidos y se dan las órdenes el organismo responda.

Gráfico N° 01. Fisiología de la audición.



Fuente: Seguridad e Higiene Industrial, 2014, Pág. 122.

### Efectos sobre la salud

Un ruido muy fuerte o una larga permanencia en un ambiente ruidoso pueden causar una disminución o deterioro considerable de la capacidad auditiva. Cuando estamos expuestos a ruidos muy fuertes, generalmente en el centro de trabajo; las pequeñas células que se encuentran en el interior del caracol resultan lesionadas y mueren.

Una lesión de este tipo es irreversible e implica una pérdida de la capacidad auditiva, siendo más grave cuanto más grande sea la lesión.

La insensibilidad ante el ruido varía según las personas, pudiendo originarse sordera en los órganos auditivos incluso por una corta exposición en un ambiente ruidoso.

Si estamos durante un periodo de tiempo en un ambiente ruidoso y nos trasladamos a otro más silencioso, entonces tendremos ciertas dificultades para captar al principio los sonidos más débiles; pero después de un periodo de descanso y de acomodación, se suele recobrar la audición normal; en caso contrario es muy probable que padezcamos algún tipo de lesión auditiva.

La aparición de la sordera o hipoacusia profesional no es repentina, sino que es progresiva y está provocada por una exposición continua a ambientes ruidosos durante el trabajo. El ruido además de deteriorar el aparato auditivo, cuando es de intensidad elevada y en función al tiempo de exposición, puede tener repercusiones sobre el trabajo y la salud.

Para analizar en qué grado tiene una persona afectado el aparato auditivo por la contaminación acústica, se realiza un estudio médico llamado audiometría.

Con la audiometría se comprueba la audición para sonidos de distinta frecuencia graves y agudos, este examen se realiza en los dos oídos y gracias a él se puede saber el grado de pérdida auditiva en cada uno.

Se considera que una pérdida auditiva del 35% es importante y dificulta a la persona que la padece la comunicación con los que lo rodean.

Dentro de las medidas a adoptar en un ambiente laboral ruidoso, la más efectiva consiste en suprimir la fuente del ruido, sustituyendo; por ejemplo, la más ruidosa por una más silenciosa.

Pero esto no siempre es posible; otra medidas; limitar la propagación del sonido, aislando las máquinas productoras de ruido y colocando materiales absorbentes en paredes, techos y suelos.

A nivel del trabajador expuesto, las medidas preventivas a adoptar son la realización de exámenes audio métricos periódicos, la reducción del tiempo de exposición y la utilización de protecciones personales adecuadas. Las protecciones de uso más común son:

- Protectores insertos:

Obturan el canal auditivo, introduciéndose en él; los más corrientes son los algodones anti-ruido que pueden estar encerrados y los plásticos esponjosos. Su capacidad aislante es limitada.

- Orejeras:

Envuelven el pabellón auditivo, se colocan de forma que las almohadillas descansen sobre la parte del cráneo que rodea las orejas.

### **2.3 Definición de Términos Básicos.**

#### **Equipo vibroapisonador**

Es una máquina autopropulsada sobre ruedas que dispone de diferentes tipos de rodillos (vibrador, liso, pata de cabra, neumáticos lisos) que permiten acelerar el proceso de compactación de tierras.

(Construmatica, <http://www.construmatica.com/construpedia/Compactadora>)

#### **Control de riesgos**

Es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia. (Reglamento de la ley N°29783, 2012)

#### **Enfermedad profesional u ocupacional**

Es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionadas al trabajo. (Reglamento de la ley N°29783, 2012)

## **Equipos de Protección Personal (EPP)**

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). Resolución Ministerial 375-2008. 2015, de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo Sitio web: [http://www.mintra.gob.pe/LGT/ley\\_seguridad\\_salud\\_trabajo.pdf](http://www.mintra.gob.pe/LGT/ley_seguridad_salud_trabajo.pdf)

Son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo. (Reglamento de la ley N°29783, 2012)

## **Exposición**

Presencia de condiciones y medio ambiente de trabajo que implica un determinado nivel de riesgo para los trabajadores.

(Reglamento de la ley N°29783, 2012)

## **Gestión de la Seguridad y Salud**

Aplicación de los principios de la administración moderna a la seguridad y salud, integrándola a la producción, calidad y control de costos.

(Reglamento de la ley N°29783, 2012)

## **Inducción u Orientación**

Capacitación inicial dirigida a otorgar conocimientos e instrucciones al trabajador para que ejecute su labor en forma segura, eficiente y correcta. (Reglamento de la Ley N° 29783, 2012)

## **Área o lugar de trabajo**

OSHA. (2008). Lugar de Trabajo. 2015, de OSHA Sitio web: [https://www.osha.gov/dts/osta/otm/noise/hcp/attenuation\\_estimation.html](https://www.osha.gov/dts/osta/otm/noise/hcp/attenuation_estimation.html)

Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o adonde tienen que acudir para desarrollarlo. (Reglamento de la ley N°29783, 2012)

## **Normas técnica peruana (NTP)**

Indecopi. (2015). Norma Técnica Peruana. 2015, de Indecopi Sitio web: <http://www.indecopi.gob.pe>

Especificación técnica accesible al público, establecida con la cooperación y el consenso o la aprobación general de todas las partes interesadas, basadas en los resultados conjuntos de la ciencia y la tecnología y la experiencia, que tiene por objetivo el beneficio óptimo de la comunidad y que ha sido aprobado por un organismo cualificado a nivel nacional, regional o internacional.

## **Hipoacusia profesional**

Cortés Días, J. M. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales seguridad e higiene del trabajo. Sevilla, España: Editorial Tebar.

Es la pérdida de audición irreversible de diferente grado causada por la exposición al ruido durante el ejercicio de la profesión.

## **Control administrativo**

Consiste en la actuación de la dirección de la empresa para reducir el nivel de ruido o bien reducir el tiempo de exposición de los trabajadores a los niveles existentes.



## **Trabajador**

Indecopi. (2015). Norma Técnica Peruana. 2015, de Indecopi Sitio web:  
<http://www.indecopi.gob.pe>

Se denomina trabajador (o su variante en femenino, trabajadora) a la persona que presta servicios que son retribuidos por otra persona, a la cual el trabajador se encuentra subordinado, pudiendo ser una persona en particular, una empresa o también una institución.

## **CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **3.1 Hipótesis**

#### **3.1.1 Hipótesis General**

Si se comprueba errores en la aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus Controles (IPERC), el grado de compromiso del trabajador y de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, entonces se determinará como mejorar la aplicación del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural de Lima Metropolitana.

#### **3.1.2 Hipótesis Especifica**

- a. Si se comprueba errores en la aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus controles (IPERC) en relación con la hipoacusia profesional, de los trabajadores del área de compactación de la distribuidora de gas natural de Lima Metropolitana, entonces se determinará como mejorar su aplicación.
- b. Si se comprueba errores en el grado de compromiso del trabajador en relación con la hipoacusia profesional, de los trabajadores del área de compactación de la distribuidora de gas natural de Lima Metropolitana, entonces se determinará como mejorar el entrenamiento.
- c. Si se comprueba errores en la aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en relación con la hipoacusia profesional, de los trabajadores del área de compactación de la distribuidora de gas natural de Lima Metropolitana, entonces se determinará como mejorar su aplicación.

## **3.2 Variables**

Para la presente investigación se identificó las variables dependientes e independientes.

### **A. Variables dependientes:**

Hipoacusia profesional

### **B. Variables independientes**

Aplicación de Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

- a. La aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus Controles (IPERC)
- b. Grado de compromiso del trabajador
- c. Aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

### **3.2.1 Definición Conceptual y Operacionalización de las Variables**

#### **Definición conceptual**

##### **a. Hipoacusia profesional**

Condición que evita que el trabajador reciba sonido en casi o todas sus formas.

##### **b. Aplicación de Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

Aplicación del conjunto de actividades o medidas adoptadas que permiten disminuir los riesgos identificados en el puesto de trabajo.

##### **c. La aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus Controles (IPERC)**

Aplicación de la metodología que permite identificar los peligros, evaluarlos y establecer medidas de control.

##### **d. Grado de compromiso del trabajador**

Compromiso del trabajador para entender y evitar los riesgos potenciales de lesiones, sus causas, su prevención y tratamiento.

**e. La aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

Aplicación del manifiesto escrito del compromiso de la gerencia para proporcionar a los trabajadores un ambiente de trabajo seguro.

**Operacionalización**

**a. Hipoacusia profesional**

Es el índice de personal que presenta reducción de la audición producto de las actividades de compactación.

**b. Aplicación de Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

Es la evaluación de los riesgos por exposición al ruido y la implementación de los controles para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación.

**c. La aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus Controles (IPERC)**

Es la evaluación del riesgo por exposición al ruido y el cumplimiento efectivo de los controles administrativos y de equipos de protección personal al trabajador al ingresar al área de compactación.

**d. Grado de compromiso del trabajador**

Es el índice de personal que cumple con los estándares de seguridad y salud en el trabajo evitando incurrir en actos subestándares durante las actividades de compactación.

**e. La aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

Es el cumplimiento de la gerencia en los controles administrativos y de equipos de protección personal para minimizar los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales en los trabajadores durante las actividades de compactación.

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1 Tipo y Nivel de la Investigación**

Comprendimos las actividades del proceso de construcción de las tuberías de gas natural en redes externas mediante la observación directa y con el instrumento de medición nos permitieron recolectar datos e información y profundizar la investigación.

Se describieron, analizaron e interpretaron resultados del proceso de investigación por el cual fue un estudio del tipo descriptivo, además de buscar una relación entre las variables dependiente e independiente la cual fue una investigación del tipo correlacional.

### **4.2 Diseño de la Investigación**

El diseño metodológico por la naturaleza del estudio fue no experimental, porque los estudios se realizaron tal y como se muestran en su ambiente natural para luego analizar las variables. La investigación tuvo un diseño transversal por la forma de recolección de datos el cual se realizó en un momento único.

### **4.3 Enfoque**

El enfoque de la investigación fue de tipo mixto (cuantitativo y/o cualitativo), porque está compuesto por la recolección y el análisis de datos como también en la medición numérica de estos, y el uso de herramientas como encuestas y análisis estadísticos que permitieron establecer datos exactos de los patrones a estudiar.

Se tomó el enfoque mixto porque se llevó a cabo la observación y la evaluación del fenómeno a investigar, proponiendo nuevas observaciones y evaluaciones para fundamentar el objetivo de la investigación.

#### **4.4 Población y Muestra (Probabilística o No Probabilística)**

El universo de nuestra investigación fue la empresa distribuidora de gas natural y las diversas áreas organizacionales que esta tiene dentro de su estructura jerárquica. La población de la investigación fue el área de compactación perteneciente al proceso operativo de redes externas que se encarga de la instalación de las redes de tuberías de gas natural.

#### **4.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

##### **4.5.1 Tipos de Técnicas e Instrumentos**

###### **4.5.1.1 Técnicas:**

- Análisis Bibliográfico.
- Análisis por especialista en Seguridad e higiene ocupacional.
- Procesamiento y análisis Estadísticos.
- Procesamiento y análisis comparativos
- Información de Web.
- Observación Directa.
- Metodología de ingeniería NTP 9612 – 2010 “Determinación de la exposición al ruido laboral”.
- Metodología OSHA evaluación de la atenuación ante la exposición al ruido
- Identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus Controles (IPERC)

###### **4.5.1.2 Instrumentos:**

- Medición con Dosímetro.
- Encuestas mediante preguntas cerradas, un cuestionario sobre la conciencia y hábitos que tienen los colaboradores con respecto al uso de los equipos de protección personal.

## **4.5.2 Criterios de Validez y Confiabilidad de los Instrumentos**

### **4.5.2.1 Criterio de Confiabilidad de los Instrumentos.**

La presente investigación utilizó instrumentos aplicados en las metodologías descritas en el capítulo II, las cuales son de validez nacional en las siguientes normas, leyes y documentos descritos a continuación:

- Ley N° 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución ministerial 375-2008.
- Norma Técnica Peruana ISO-9612 para la determinación de la exposición al ruido laboral.
- Programa de conservación auditiva del departamento de la administración de seguridad y salud ocupacional (OSHA)

### **4.5.2.2 Criterio de Validez de los Instrumentos.**

La validez de los datos fue objeto de un proceso de validación por el criterio de los siguientes profesionales:

- Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional.
- Especialista en Higiene Ocupacional.

## **4.5.3 Procedimientos para la Recolección de Datos**

### **Medición con Dosímetro.**

- Se inició el procedimiento con la verificación de la ubicación del lugar donde se llevó a cabo las actividades de instalación de las tuberías de polietileno de la empresa distribuidora de gas natural.
- Luego tuvimos que conocer las medidas de seguridad que se están llevando a cabo, determinando el puesto de trabajo a evaluar y los horarios de trabajo en la que esta función se está desarrollando.
- Se realizó la puesta a punto del dosímetro con el fin de evitar errores durante la recolección de los datos al momento de realizarse la actividad.

- Se observó minuciosamente las condiciones del puesto de trabajo, con el fin de obtener los mejores datos posibles sin perder continuidad en el estudio.
- Ubicamos el dosímetro en el lugar mas adecuado en la ropa del trabajador expuesto al ruido, y lo evaluamos durante la actividad de compactacion a desarrollarse.
- Realizamos una obsevación a la actividad por el tiempo en la cual el trabajador la desarrollo con el dosímetro puesto.
- Llenamos los formatos (ficha de evaluacion de ruido dosimetria) brindados por la empresa encargada del alquiler de los dosímetros.
- Realizamos los calculos correspondientes para evaluar los resultados brindados por la evaluacion de dosimetria.
- Realizarnos el analisis de la informacion recolecta en el estudio, ademas de los calculos respectivos como material para nuestra investigacion.

#### **4.6 Técnicas para el Procesamiento y Análisis de la Información**

La presente investigación utilizo las siguientes tecnicas para el procesamiento y análisis de la información:

- Pruebas estadísticas a medidas de tendencias.
- Utilización del procesador Microsoft Excel para trabajar las muestras estadísticas.
- Observación directa de la actividad de compactación.
- Recopilación de información que la empresa tiene referente a la materia de investigación.
- Obtención de datos con la medición del dosímetro.
- Para el análisis de los datos se utilizó el método analítico y comparativo.



## **CAPÍTULO V: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA REALIDAD**

### **5.1 Descripción de la realidad:**

Previo al estudio de comprobación de los errores en la aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus Controles (IPERC), el grado de compromiso del trabajador y de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación, se realizó una vista del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana”.

#### **5.1.1 Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

##### **Política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

La “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana” fundamenta su política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, como se muestra en el Anexo N° 14, bajo uno de los principios de prevenir incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales a los trabajadores que actúan en todos sus procesos de acuerdo a los riesgos a los que están expuestos. Identificándose la hipoacusia profesional inmerso en las enfermedades ocupacionales. Además la “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana” cuenta con el apoyo permanente de la alta dirección para implementar y mantener la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

### **5.1.2 Actividades estratégicas del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

La meta de la “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana” con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, es ejecutar los trabajos sin accidentes de trabajo que signifiquen lesiones incapacitantes de los trabajadores, enfermedades ocupacionales, daños en la propiedad o en el medio ambiente, así como ir mejorando en forma continua en la ejecución de los estándares de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente. Las actividades estratégicas denominadas elementos a desarrollarse son los siguientes:

- a. Liderazgo y administración:** Actividad estratégica para la gestión del sistema de seguridad y salud en el trabajo, la integra la alta dirección con el apoyo de sus representantes en las diferentes unidades de negocios.
- b. Inspecciones planeadas de trabajo:** Actividad preventiva con la finalidad de identificar las condiciones y actos subestándares dentro de los ambientes de trabajo, que pudiesen ocasionar accidentes, cuasi accidentes, enfermedades ocupacionales, daños al medio ambiente y/o a los procesos realizados por la alta dirección, jefaturas y supervisores.
- c. Procedimientos de trabajo:** Son los documentos internos elaborados como guía para ejecutar una tarea, actividad o proceso en particular. Este cuenta con una parte técnica de la tarea o labor a realizar donde se especifican los métodos de ejecución, y otra parte de seguridad, donde se plasman las medidas preventivas y controles necesarios para la realización de un trabajo eficiente y seguro.
- d. Investigación de incidentes y/o accidentes:** En caso de la ocurrencia de incidentes y/o accidentes se realizan investigaciones con el objetivo de identificar las causas básicas e inmediatas que contribuyeron al desarrollo del evento no deseado, con el propósito de establecer controles o acciones correctivas que eliminen las causas y/o prevengan acontecimientos similares.

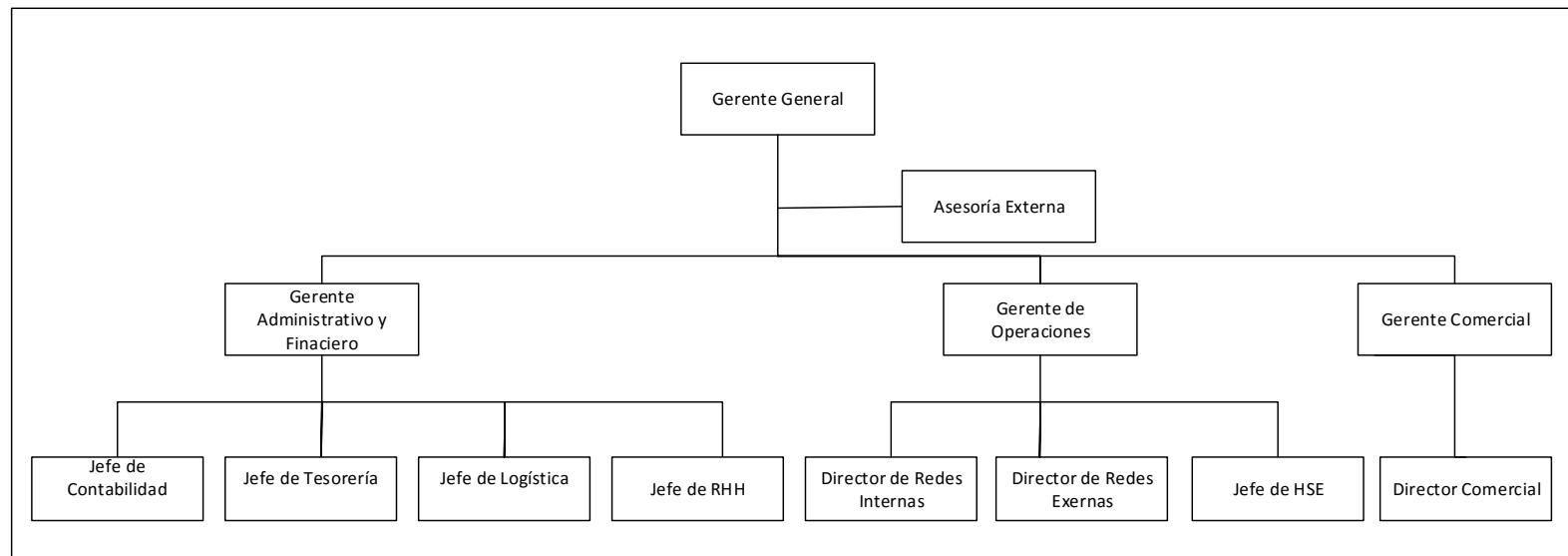
- e. **Preparación y respuesta ante emergencias:** Dentro de las actividades preventivas que están orientadas a capacitar al personal de la “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana” sobre acontecimientos fortuitos e indeseados se tiene un plan de preparación para casos de emergencias.
- f. **Capacitación y entrenamiento:** Actividad cuya finalidad es formar trabajadores competentes; calificados y entrenados para trabajar de forma segura y responder de forma adecuada ante situaciones de emergencias, consolidar los conocimientos empíricos con el aporte teórico y reducir el nivel de riesgo en sus operaciones, reforzar los niveles de concientización y desarrollar compromiso en seguridad y salud en el trabajo, para mejorar la prevención en las prácticas de trabajo así como el desarrollo sostenible de las operaciones, de las distintas unidades de negocio.
- g. **Equipos de protección personal:** El uso de los equipos de protección personal (EPP) juega un papel importante en la prevención de riesgos laborales, como segunda línea de defensa ante los peligros y los riesgos asociados a sus actividades.
- h. **Controles de salud e higiene industrial:** La “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana” realiza el examen médico de entrada, periódico y de retiro siendo la actividad estratégica cuya finalidad es corroborar las óptimas condiciones de salud del trabajador.
- i. **Evaluación del plan de seguridad:** Con el fin de asegurar el cumplimiento con los requisitos del sistema Integral de Gestión, se realiza auditorías internas.
- j. **Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC):** La Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC) está referido al análisis de todas las actividades y procesos realizados por personal de la “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana”. La estimación del riesgo proporcionará la información necesaria para determinar de qué orden de magnitud es este.

- k. Manejo ambiental:** Se realiza la identificación de los aspectos ambientales y posibles impactos que podrían generar sus actividades, productos y servicios, determinando cuáles pueden tener impactos significativos, los cuales deben ser controlados de acuerdo a la actividad realizada. Se realiza la elaboración del plan de manejo y disposición de los residuos sólidos. Además se realizara el monitoreo de ruido a las zonas sensibles identificadas en cada proyecto.
- l. Promoción general de la seguridad y salud en el trabajo:** Con la finalidad de generar una cultura de seguridad y promover las buenas acciones realizadas en aras a mejorar la seguridad en el ambiente de trabajo, se realizara campañas de seguridad dirigida a los hijos de los trabajadores y pública en general, en la que se desarrollan las actitudes positivas hacia la seguridad, salud y respeto al medio ambiente.
- m. Administración de materiales, contratistas y proveedores:** Se realiza la homologación de proveedores que tiene como finalidad de verificar que la entidad contratada cumpla con los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo en el marco del cumplimiento de la ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783.

### 5.1.3 Organigrama

Las actividades que generan valor en la Empresa Distribuidora de Gas Natural para Lima Metropolitana se encuentran identificadas en el área de Redes Externas, la cual corresponde al Gerente de Operaciones como se muestra en el Diagrama N° 01, esta fue objeto de estudio de la presente investigación.

Diagrama N° 01. Organigrama de la “Empresa Distribuidora de Gas Natural para Lima Metropolitana”.

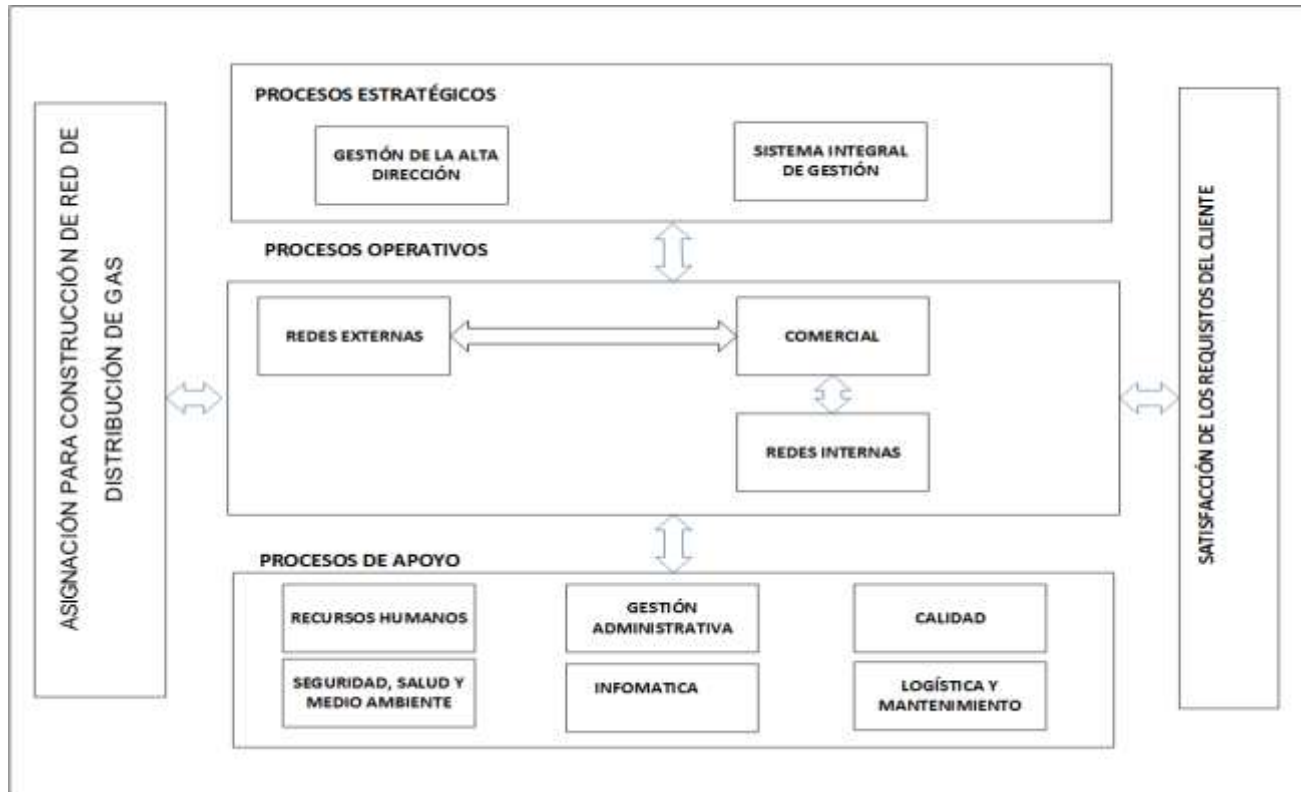


Fuente: Elaborado por Empresa Distribuidora de Gas Natural para Lima Metropolitana.

### 5.1.4 Mapa de procesos

La presente investigación se realizó en el proceso operativo de redes externas como se muestra en el Diagrama N° 02, la cual evidencio hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación.

Diagrama N° 02. Mapa de Procesos de la “Empresa Distribuidora de Gas Natural para Lima Metropolitana”.

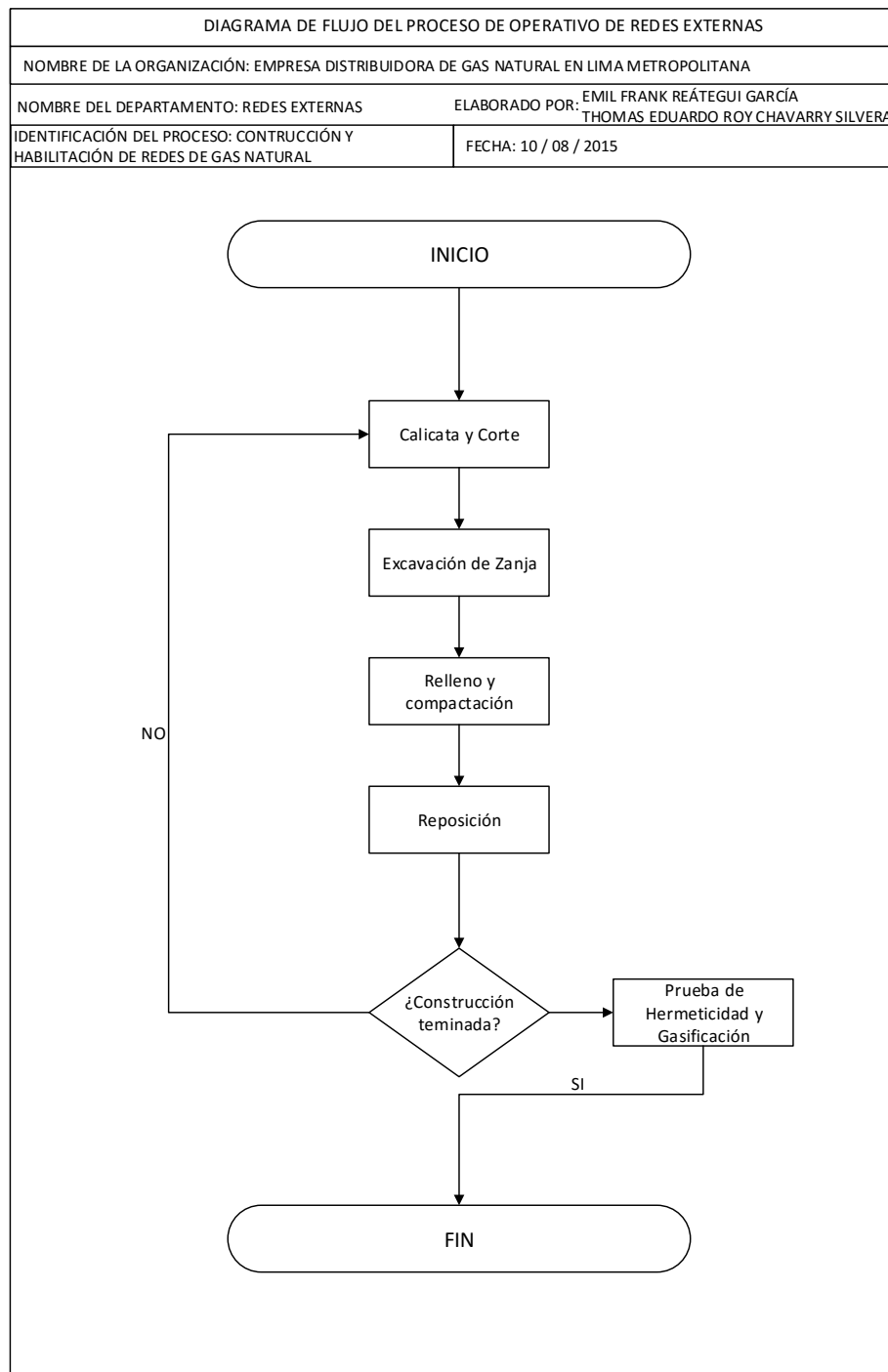


Fuente: Elaborado por Empresa Distribuidora de Gas Natural para Lima Metropolitana.

### 5.1.5 Descripción del proceso productivo de Redes Externas

El proceso operativo de redes externas como se muestra en el Diagrama N° 03, se compone de las actividades de corte y calicata, excavación de zanja, compactación y reposición de pavimento.

Diagrama N° 03. Diagrama de Flujo del proceso operativo de Redes Externas.



Fuente: Elaborado por Empresa Distribuidora de Gas Natural para Lima Metropolitana.

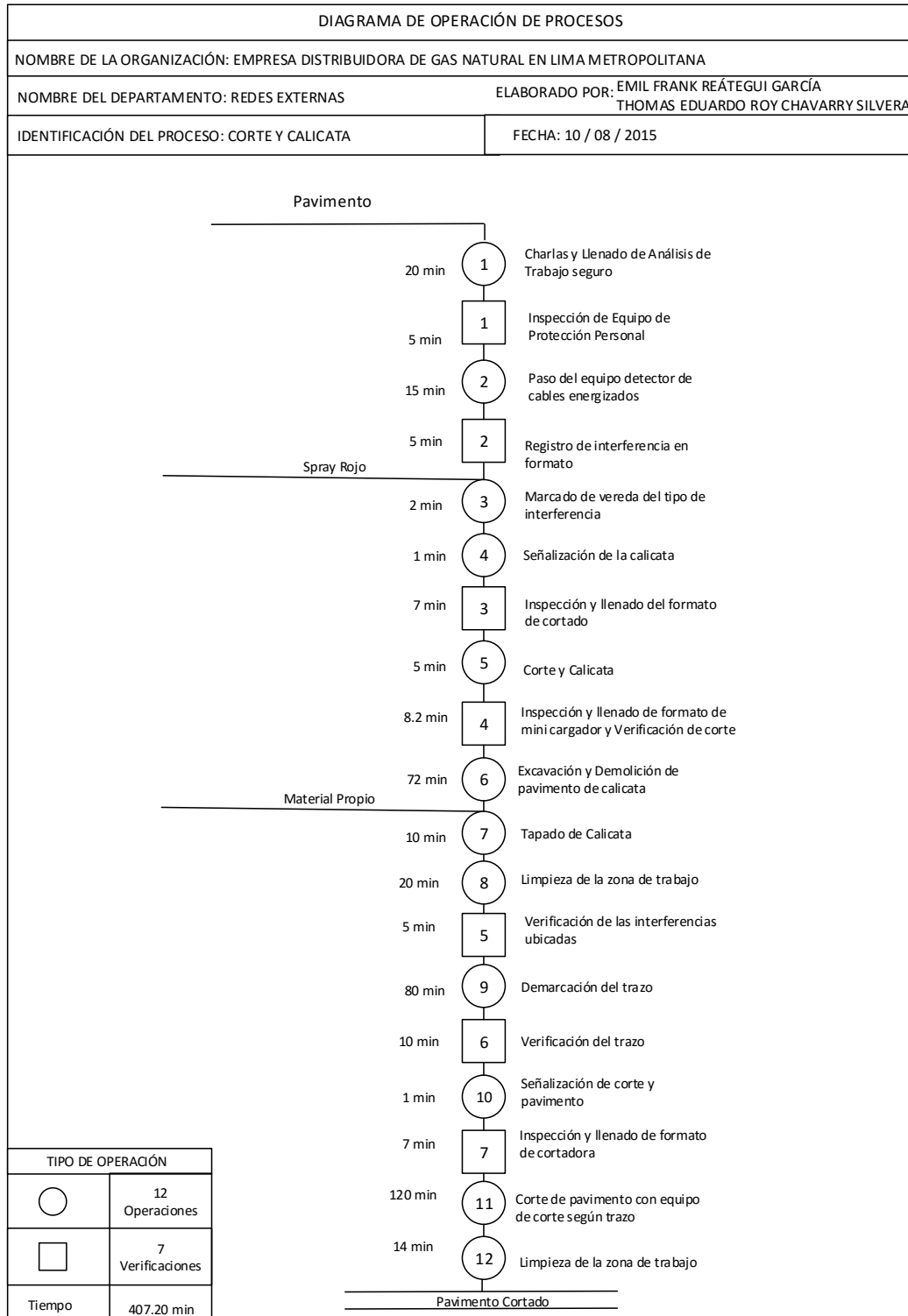
- a. Actividad de corte y calicata:** se realiza el sondeo de las interferencias (cable de tensión y telefonía, conexión de agua y desagüe, cables) que pasaran cerca de la línea de gas a ser construida, el sondeo se realiza mediante la técnica de las calicatas; realizando excavaciones rectangulares cada 50 metros de la zona de trabajo. Luego se procede al corte de pavimento, siendo los operadores de corte los encargados de utilizar las máquinas cortadoras para dicha tarea. Se evidenció un tiempo de exposición al ruido bajo en el ciclo de trabajo de la actividad de corte de pavimento.
- b. Actividad de excavación de zanja:** se realiza la demolición del pavimento, el operador de minicargador utiliza los martillos neumáticos para realizar el remoción de pavimento. Luego los excavadores mediante la utilización de herramientas manuales (pala, pico y barreta) realizan la excavación la cual debe cumplir con las distancias mínimas aprobadas por Calidda, para luego realizar el tendido de tubería. Se procede a realizar las juntas de las tuberías y por último se realiza el relleno de la zanja, compuesto de arena y piedra chancada, siendo el operador del minicargador el encargado de realizar el cargado del relleno a la zanja. Se evidenció un tiempo de exposición al ruido bajo, en el ciclo de trabajo de la excavación manual.
- c. Actividad de compactación:** se realiza el compactado del relleno, operación mediante la cual se disminuye el porcentaje de vacío en el volumen del relleno, se realiza el tendido de la cinta de precaución indicando la presencia de las tuberías de gas natural, se procede a colocar el relleno final y se compacta mediante las especificaciones dadas por Calidda. Se evidenció un tiempo de exposición al ruido alto en el ciclo de trabajo de la actividad de compactación.
- d. Actividad de reposición de pavimento:** se realiza el resane del pavimento mediante el vaciado de concreto y/o asfalto en la dirección de la línea de gas natural. Se evidenció un tiempo de exposición al ruido bajo en el ciclo de trabajo de la actividad de reposición de pavimento.



## 5.1.6 Diagrama de operación de procesos (DOP) de redes externas

### a. Actividad de corte y calicata

Diagrama N° 04. Diagrama de Operación de Proceso de la actividad de corte y calicata.

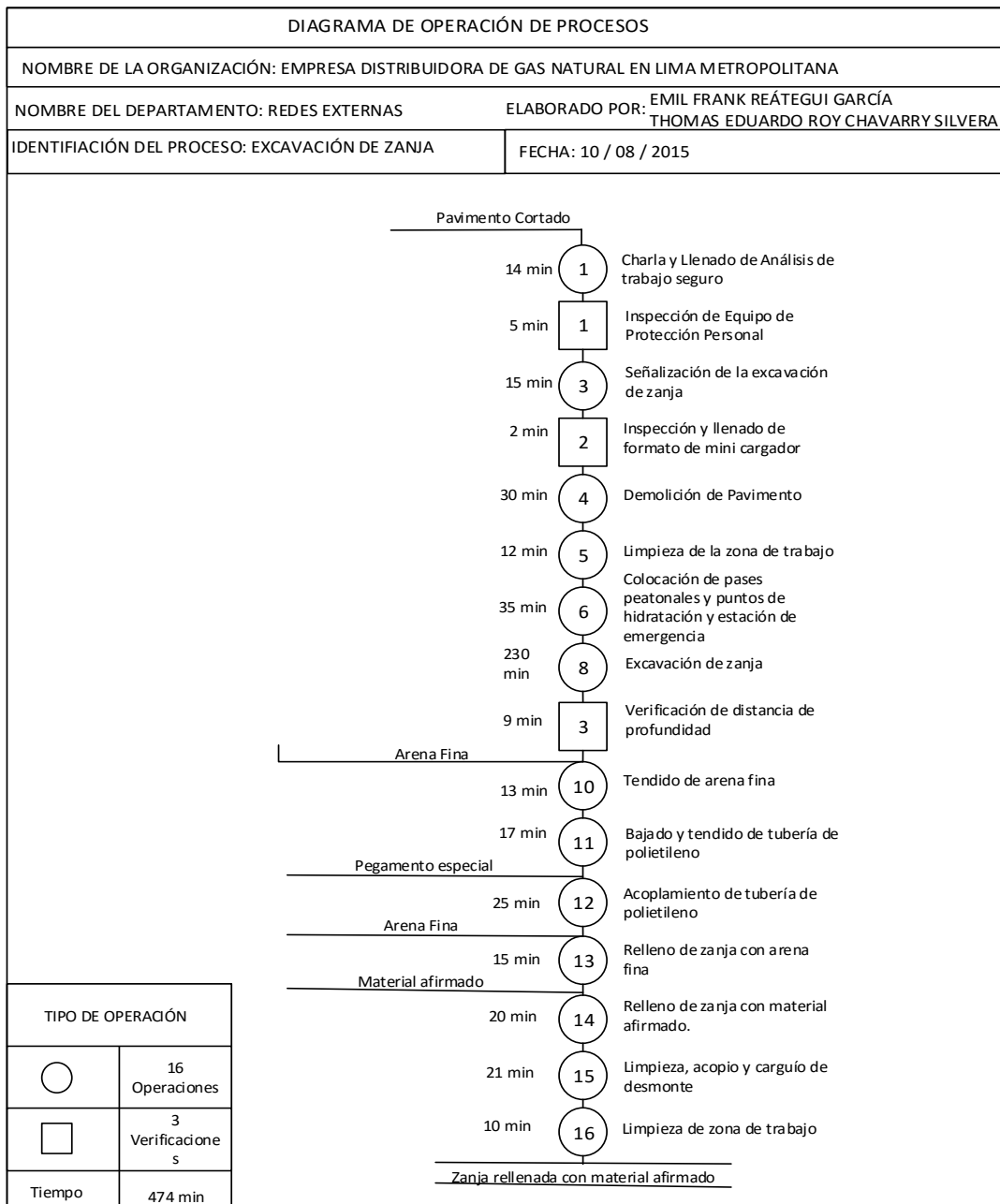


Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Como se muestra en el Diagrama N° 04, la actividad de corte y calicata, presenta las tarea N° 6 de corte de calicata y N° 13 de corte de pavimento según trazo; las cuales utilizan máquinas de corte siendo la principal fuente de ruido en el área de corte y calicata. Siendo su tiempo de ciclo total para dichas tareas de 130 minutos.

### b. Actividad de excavación de zanja

Diagrama N° 05. Diagrama de Operación de Proceso de la actividad de excavación de zanja.

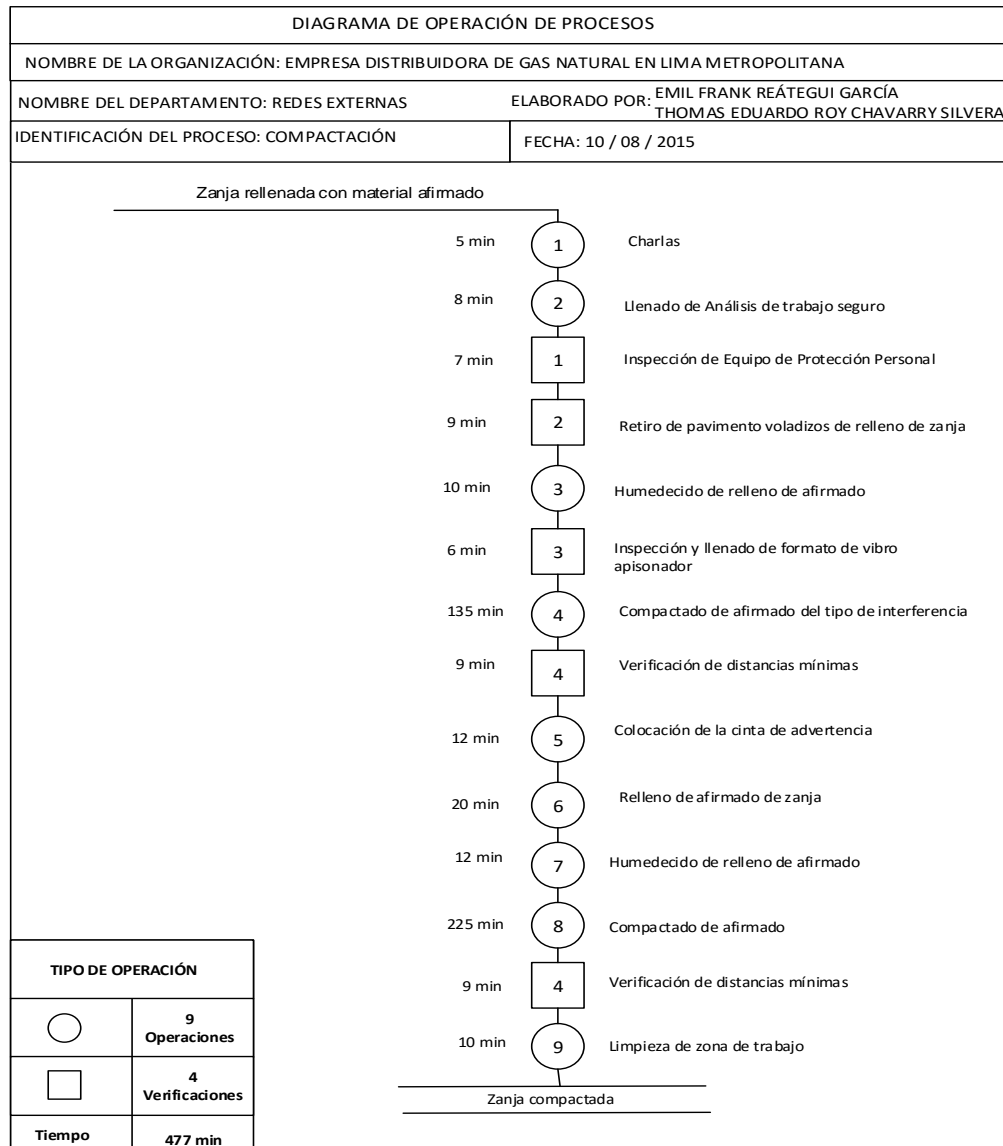


Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Como se muestra en el Diagrama N° 05, la actividad de excavación de zanja, presenta la tarea N° 4 de demolición de pavimento; la cual utiliza máquinas, siendo el minicargador con el martillo neumático la principal fuente de ruido en el área de excavación manual. Siendo su tiempo de ciclo total para dicha tarea de 40 minutos.

### c. Actividad de compactación

Diagrama N° 06 Diagrama de Operación de Proceso de la actividad de compactación.

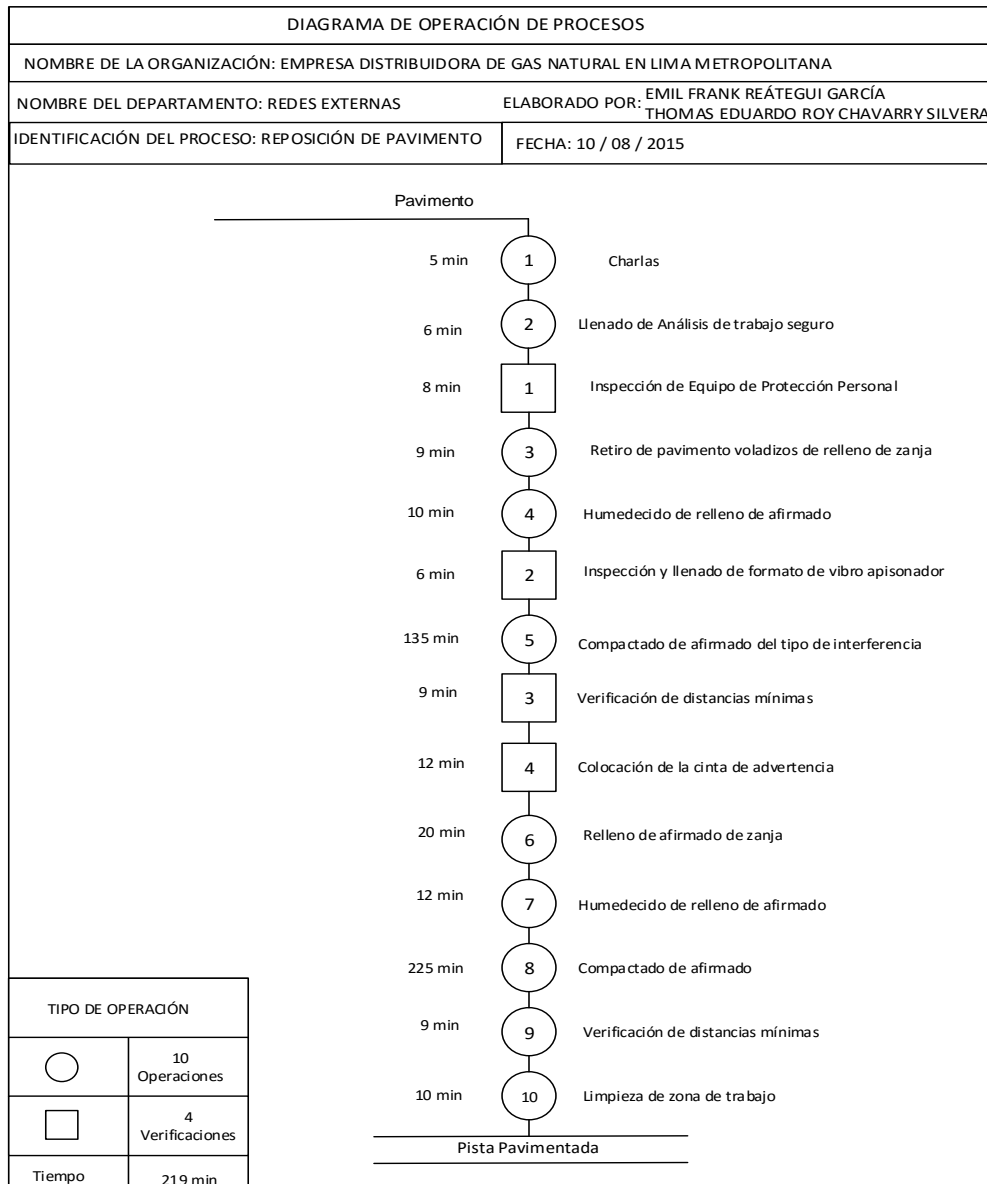


Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Como se muestra en el Diagrama N° 06, la actividad compactación, presenta la tarea N° 4 de compactado de relleno previo al tendido de cinta de precaución y la tarea N° 8 de compactado de afirmado; las cuales utilizan el equipo de vibroapisonador siendo la principal fuente de ruido en el área de compactación. Siendo su tiempo de ciclo total para dichas tareas de 360 minutos.

#### d. Actividad de reposición de Pavimento

Diagrama N° 07. Diagrama de Operación de Procesos de reposición de pavimento



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Como se muestra en el Diagrama N° 07, La actividad reposición de pavimento, presenta la tarea N° 5 de corte de pavimento defectuoso; la cual utiliza máquinas de corte siendo la principal fuente de ruido en el área de reposición de pavimento. Siendo su tiempo de ciclo total para dicha tarea de 12 minutos.

## 5.2 Análisis de la realidad

### 5.2.1 Análisis comparativo del tiempo de exposición al ruido en Redes Externas

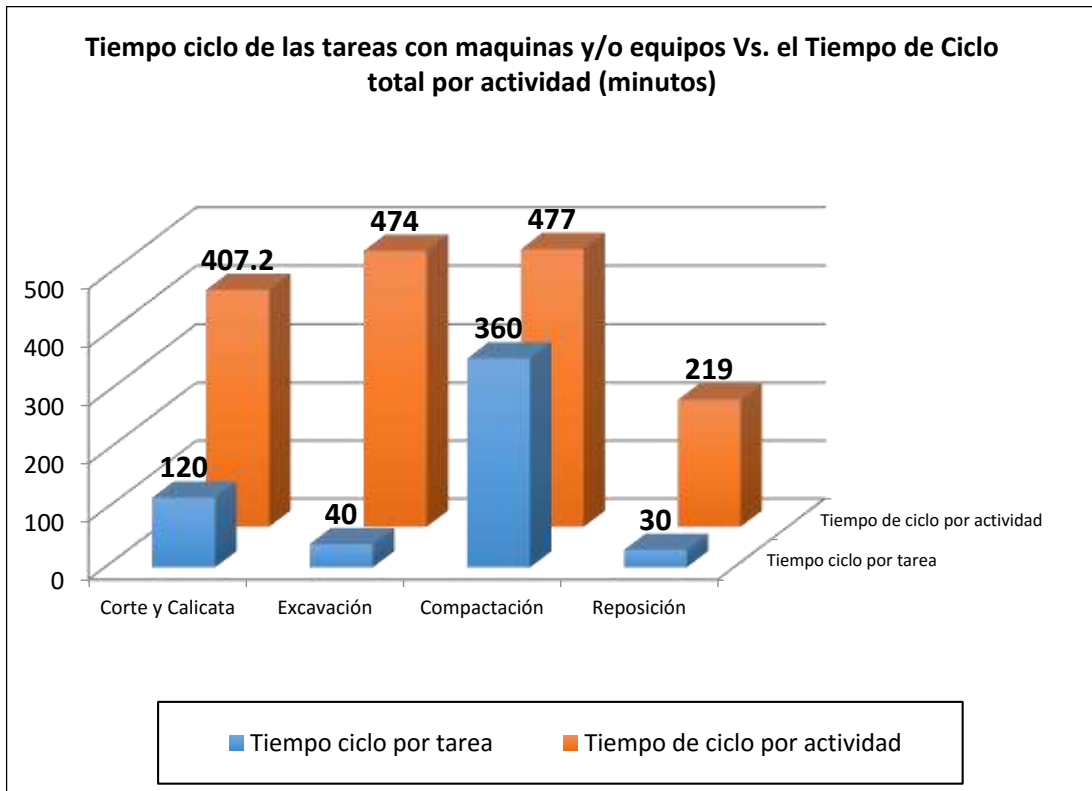
Se realizó el análisis comparativo de cada área, mediante los diagramas de operación de procesos, identificando las tareas con utilización de maquinarias y /o equipos, los cuales son generadores del incremento de presión sonora en el ambiente de trabajo. Estableciendo el tiempo de exposición al ruido por tarea, identificando el área de compactación con el de mayor índice de redes externas mostrada en la tabla N° 01.

Tabla N° 01. Tiempo de exposición al ruido en redes externas

Áreas	Maquina y/o equipo	Operador	Tiempo ciclo por tarea (minutos)	Tiempo de exposición al ruido por área (Horas)	Tiempo ciclo (%)
Corte y Calicata	Cortadora	4	120	2	22%
Excavación Manual	Minicargador	4	40	0.6	7%
Compactación	Vibroapisonador	20	360	6	65%
Reposición de pavimento	Cortadora	1	30	0.5	5%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

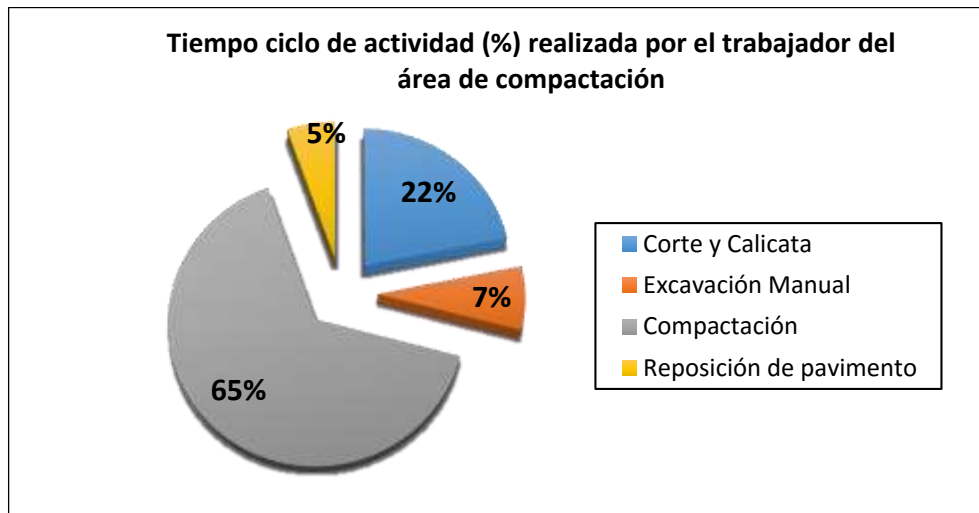
Cuadro N° 01. Tiempo de ciclo de las actividades de Redes Externas



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Se muestra en el Cuadro N° 01, el tiempo de ciclo de las tareas con máquinas y/o equipos en el proceso operativo de redes externas, evidenciándose en el área de compactación el mayor tiempo de horas trabajadas en el tiempo de ciclo de las tareas con máquinas y/o equipos.

Cuadro N° 02. Tiempo de ciclo de las horas trabajadas con las maquinas y/o equipos en las actividades de Redes Externas



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Se muestra en el Cuadro N° 02, el tiempo de ciclo de las horas trabajadas de la actividad del compactación con un 65% del total de horas hombres trabajadas, siendo el área de mayor tiempo de exposición al ruido.

### 5.2.2 Análisis comparativo de las encuestas realizadas a los operadores del área de compactación

La encuesta se realizó al total de la población de los trabajadores del área de compactación, mostrándose el formato de la encuesta de investigación al área de compactación en el Anexo N° 17. Se muestran los resultados en el análisis realizado a continuación.

### **5.2.2.1 Preguntas relacionadas a la variable dependiente “hipoacusia profesional”.**

Se buscó evaluar el índice de hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación, debido a la confidencialidad de los resultados de los exámenes médicos, citado a continuación de la Ley 29783 de seguridad y salud en el trabajo.

Ley N° 29783 de seguridad y salud en el trabajo, Artículo 71 § b (2010):

“A título personal, sobre los resultados de los informes médicos previos a la asignación de un puesto de trabajo y los relativos a la evaluación de su salud. Los resultados de los exámenes médicos, al ser confidenciales, no pueden ser utilizados para ejercer discriminación alguna contra los trabajadores en ninguna circunstancia o momento. El incumplimiento del deber de confidencialidad por parte de los empleadores es pasible de acciones administrativas y judiciales a que dé lugar”.

Al ser carácter confidencial los resultados de los exámenes médicos de los trabajadores del área de compactación, se buscó identificar el índice de personal con hipoacusia profesional valiéndonos de la siguiente pregunta a criterio de los trabajadores.

- ¿Presenta pérdida de la capacidad auditiva denominada “hipoacusia profesional” por la exposición al ruido en el área de compactación?



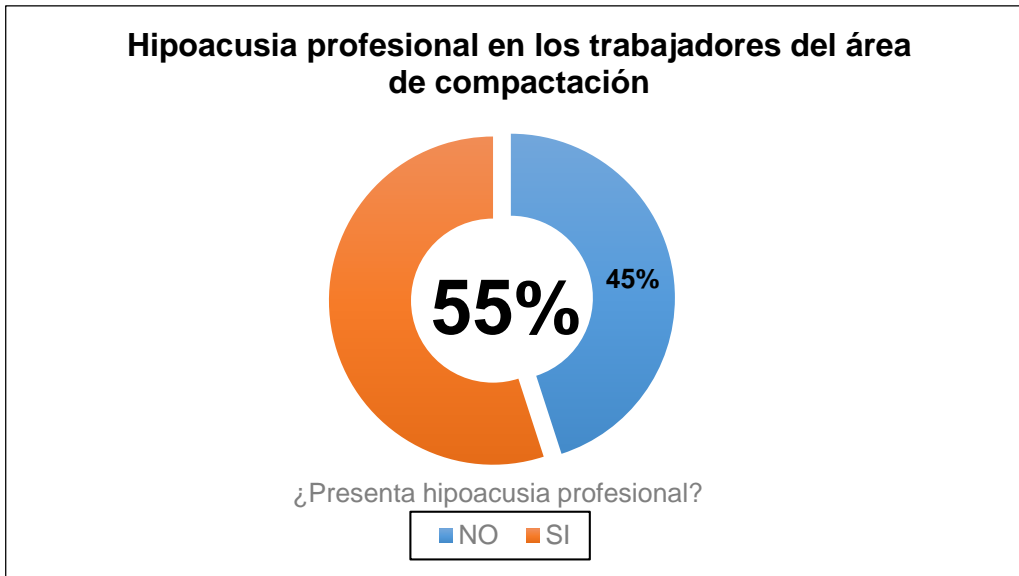
## Trabajadores con presencia de hipoacusia profesional

Tabla N° 02. Trabajadores con hipoacusia profesional.

Vs.	NO	SI	Total (%)
¿Presenta hipoacusia profesional?	45%	55%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 03. Porcentaje de trabajadores con hipoacusia profesional.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 02 y el Cuadro N° 03 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional.

### Características del personal con hipoacusia profesional

Se realizó la verificación de las características del personal con hipoacusia profesional valiéndonos de las siguientes preguntas:

- ¿Edad del trabajador del área de compactación?
- ¿Periodo en el puesto de trabajo?
- ¿Nivel de hipoacusia profesional presentada en el trabajador?
- ¿Percepción de la magnitud del ruido durante los trabajos?
- ¿Percepción del momento de mayor exposición al ruido?

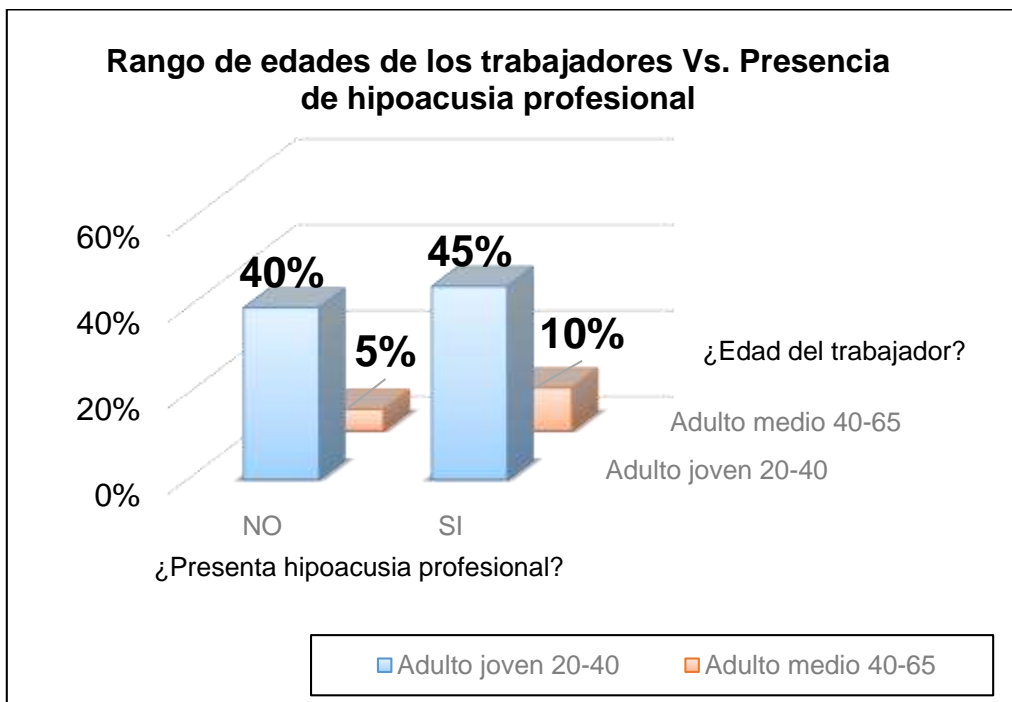
## Rango de edades de los trabajadores con presencia de hipoacusia profesional

Tabla N° 03. Rango de edades de los trabajadores.

Vs. ¿Edad del trabajador?	¿Presenta hipoacusia profesional?		
	No	Si	Total
Adulto joven 20-40	40%	45%	85%
Adulto medio 40-65	5%	10%	15%
Total (%)	45%	55%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 04. Porcentaje del rango de edades de los trabajadores.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 03 y el Cuadro N° 04 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional, de los cuales el 45% corresponde a las edades de 20 a 40 años de edad.

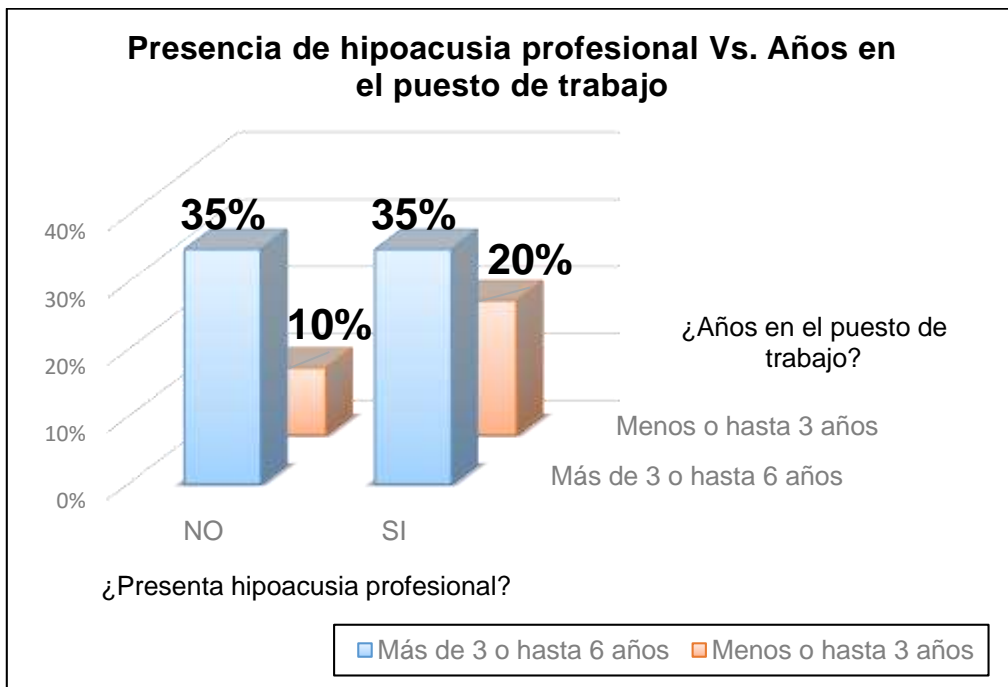
## Tiempo en el puesto de compactador de los trabajadores con presencia de hipoacusia profesional

Tabla N° 04. Tiempo en el puesto de compactador.

Vs. ¿Años en el puesto de trabajo?	¿Presenta hipoacusia profesional?		
	No	Si	Total (%)
Más de 3 o hasta 6 años	35%	35%	70%
Menos o hasta 3 años	10%	20%	30%
Total (%)	45%	55%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 05. Porcentaje de tiempo en el puesto de compactador.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 04 y el Cuadro N° 05 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional, de los cuales el 35% tiene de 3 de años o hasta 6 años en el puesto de trabajo y el 20% tiene menos o hasta 3 años en el puesto de trabajo.

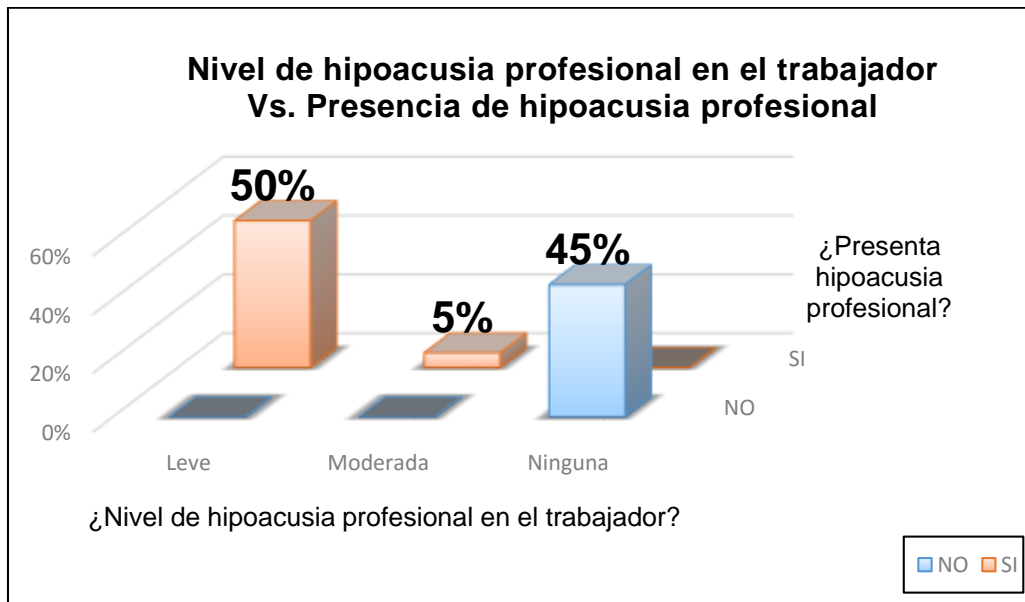
## Nivel de hipoacusia profesional en el trabajador

Tabla N° 05. Nivel de hipoacusia profesional en el trabajador.

Vs.	¿Nivel de hipoacusia profesional en el trabajador?			
¿Presenta hipoacusia profesional?	Leve	Moderada	Ninguna	Total (%)
No	0%	0%	45%	45%
Si	50%	5%	0%	55%
Total (%)	50%	5%	45%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 06. Porcentaje del nivel de hipoacusia profesional en el trabajador.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 05 y el Cuadro N° 06 los trabajadores del área de compactación encuestados el 55% afirmo presentar hipoacusia profesional, de los cuales el 50% considera el nivel de hipoacusia presentada es leve y un 5% la considera moderada.

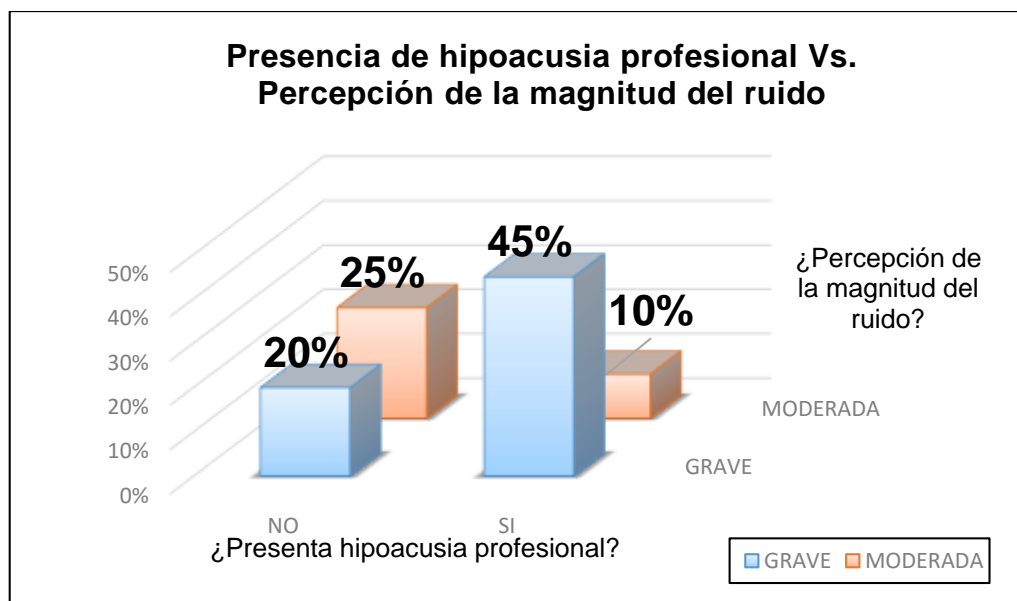
## Percepción de la magnitud del ruido en los trabajadores con hipoacusia profesional

Tabla N° 06. Percepción de la magnitud del ruido en los trabajadores.

Vs. ¿Percepción de la magnitud del ruido en los trabajos de compactación?	¿Presenta hipoacusia profesional?		
	No	Si	Total (%)
Grave	20%	45%	65%
Moderada	25%	10%	35%
Total (%)	45%	55%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 07. Porcentaje de la percepción de la magnitud del ruido en los trabajadores.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 06 y el Cuadro N° 07 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional, de los cuales el 45% tiene la percepción de la magnitud del ruido al que están expuestos durante los trabajos de compactación de carácter grave.

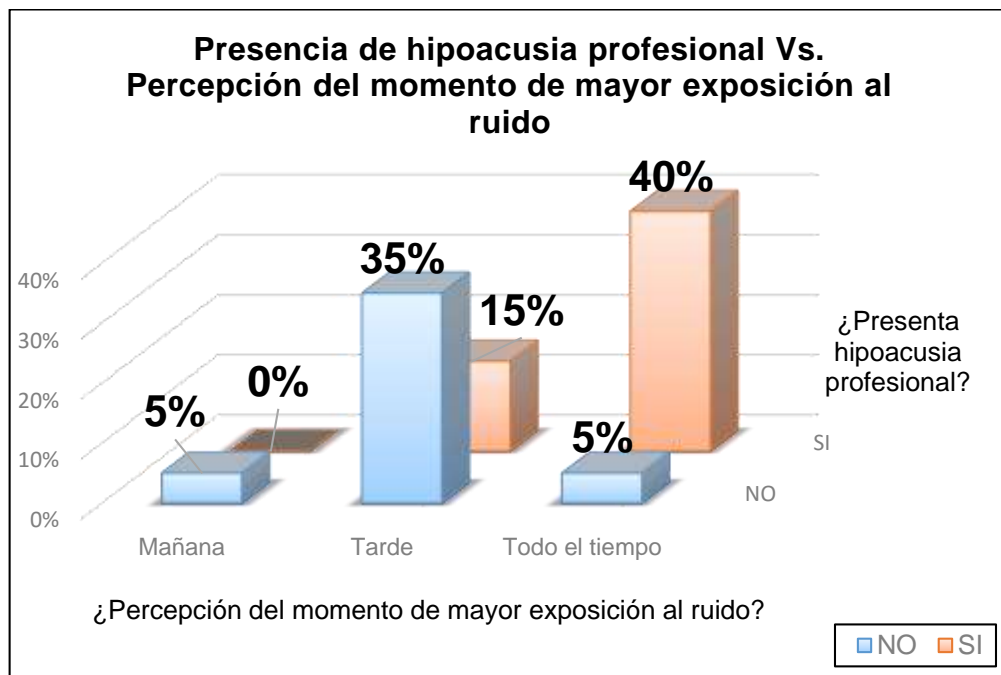
## Percepción del periodo de mayor exposición al ruido de los trabajadores que presentan hipoacusia profesional

Tabla N° 07 Percepción del trabajador del periodo de mayor exposición al ruido.

Vs.	¿La protección auditiva lo protege de la exposición al ruido?			
	Mañana	Tarde	Todo el tiempo	Total (%)
¿Presenta hipoacusia profesional?				
No	5%	35%	5%	44%
Si	0%	15%	40%	55%
Total (%)	5%	50%	45%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 08. Porcentaje de la percepción del trabajador del periodo de mayor exposición al ruido.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 07 y el Cuadro N° 08 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional, de los cuales el 40% considera que durante todo el día existe exposición al ruido.

### **5.2.2.2 Preguntas relacionadas a la variable independiente, grado de compromiso del trabajador**

Se buscó identificar el grado de compromiso del trabajador hacia su seguridad durante los trabajos de compactación.

El grado de compromiso del trabajador está relacionado a su interacción con su lugar de trabajo, en cumplimiento con los estándares de seguridad y salud en el trabajo, siendo el incumplimiento de los procedimientos denominado “actos inseguro” la principal causa de los accidentes y enfermedades ocupacional. Citando a continuación.

Chamochumbi Barrueto, C. M. (2014). Seguridad e Higiene Industrial. Lima: Fondo Editorial de la UIGV:

“Acto inseguro, es la tendencia del trabajador a realizar una actividad que podría ocasionarle daño. También podemos definirlo como la violación a un procedimiento corriente aceptado como seguro, motivado por prácticas incorrectas que ocasionan el accidente en cuestión”.

El uso de la protección auditiva es indispensable para la realización de las actividades de compactación, por tal motivo nos valimos de las siguientes preguntas para identificar el compromiso del trabajador hacia su seguridad:

- ¿Trabaja con la protección auditiva durante los trabajos de compactación?
- ¿Utiliza la protección auditiva por obligación?

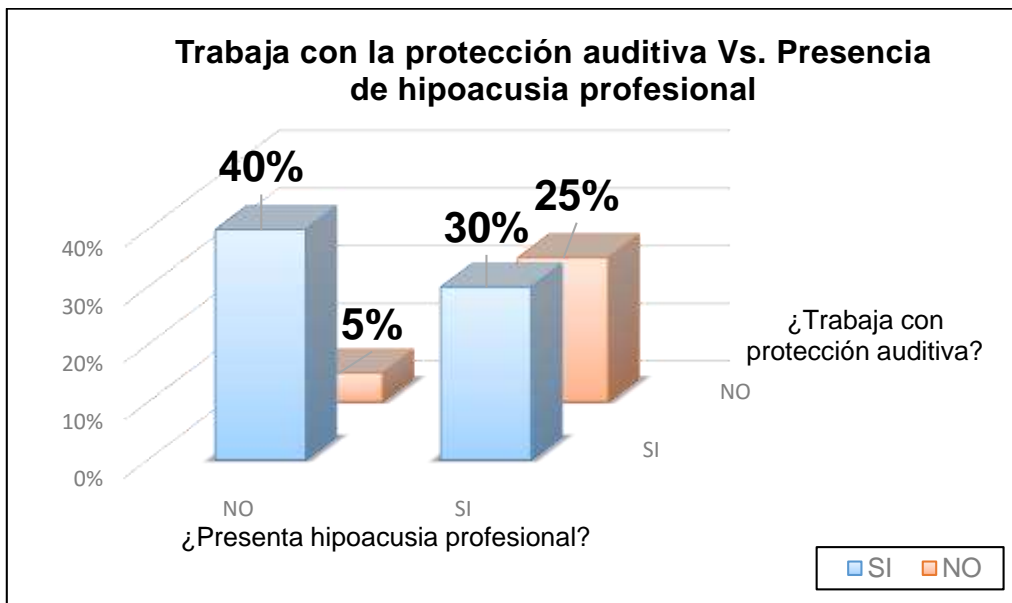
## Trabajadores que trabajan con la protección auditiva y presentan hipoacusia profesional

Tabla N° 08. Trabajadores que trabajan con la protección auditiva.

Vs. ¿Trabaja con la protección auditiva?	¿Presenta hipoacusia profesional?		
	No	Si	Total (%)
Si	40%	30%	70%
No	5%	25%	30%
Total (%)	45%	55%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 09. Porcentaje de trabajadores que trabajan con la protección auditiva.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 08 y el Cuadro N° 09 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional, de los cuales el 25% no utiliza la protección auditiva.



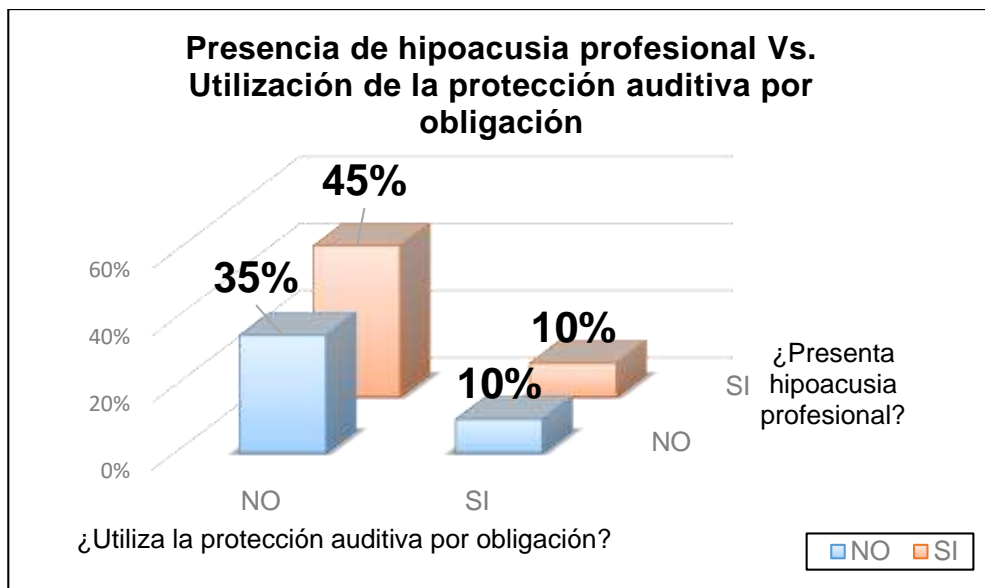
## Trabajadores que utilizan la protección auditiva por obligación y presentan hipoacusia profesional

Tabla N° 09. Trabajadores que utilizan la protección auditiva por obligación.

Vs.	¿Utiliza la protección auditiva por obligación?		
¿Presenta hipoacusia profesional?	No	Si	Total (%)
No	35%	10%	45%
Si	45%	10%	55%
Total (%)	80%	20%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 10. Porcentaje de Trabajadores que utilizan la protección auditiva por obligación



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 09 y el Cuadro N° 10 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional, de los cuales el 10% utiliza la protección auditiva por obligación.

### **5.2.2.3 Preguntas relacionadas a la variable independiente, aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)**

Se evaluaron los controles actuales referentes al peligro de exposición al ruido y al riesgo potencial de pérdida de la capacidad auditiva, denominada “hipoacusia profesional”, identificando en las preguntas realizadas a los trabajadores del área de compactación los siguientes controles referentes al entrenamiento y educación del trabajador del área de compactación. Citando a continuación.

Chamochumbi Barrueto, C. M. (2014). Seguridad e Higiene Industrial. Lima: Fondo Editorial de la UIGV:

“Entrenamiento y educación, es la educación que se facilita a los administradores y trabajadores para entender y evitar los riesgos potenciales de lesiones, sus causas, síntomas, prevención y tratamiento”.

El primer control para reducir el riesgo de exposición al ruido en el trabajador es el entrenamiento recibido en la charla de inducción, donde se le entrena en el análisis de trabajo seguro (ATS) y charla de 5 minutos. Por tal motivo nos valimos de la siguiente pregunta, relacionada al entrenamiento brindado por la empresa hacia el trabajador.

- ¿Recibió la inducción en el puesto de trabajo en el área de compactación?

El segundo control del riesgo por exposición al ruido en el trabajador es el equipo de protección personal. Por tal motivo nos valimos de la siguiente pregunta, relacionada a la calidad y la adaptación de la protección auditiva brindada por la empresa hacia el trabajador.

- ¿Considera la protección auditiva incomoda? ( En función a los trabajadores con hipoacusia profesional)
- ¿Considera que la protección auditiva lo protege de la exposición al ruido en los trabajos de compactación?
- ¿Considera la protección auditiva incomoda? ( En función a los años en el puesto de Trabajo)

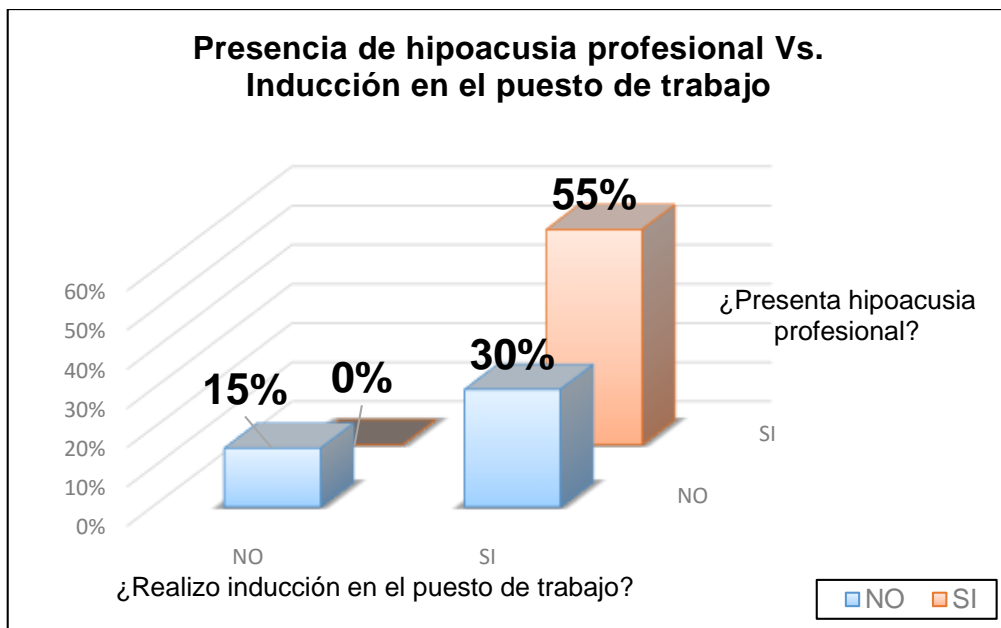
## Trabajadores que recibieron inducción en el puesto de trabajo y presentan hipoacusia profesional

Tabla N° 10. Trabajadores que recibieron inducción en el puesto de trabajo.

Vs. ¿Presenta hipoacusia profesional?	¿Recibió la inducción en el puesto de trabajo?		
	No	Si	Total (%)
No	15%	30%	45%
Si	0%	55%	55%
Total (%)	15%	85%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 11. Porcentaje de Trabajadores que recibieron inducción en el puesto de trabajo.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 10 y el Cuadro N° 11 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional y recibieron la inducción en el puesto de trabajo de compactador.

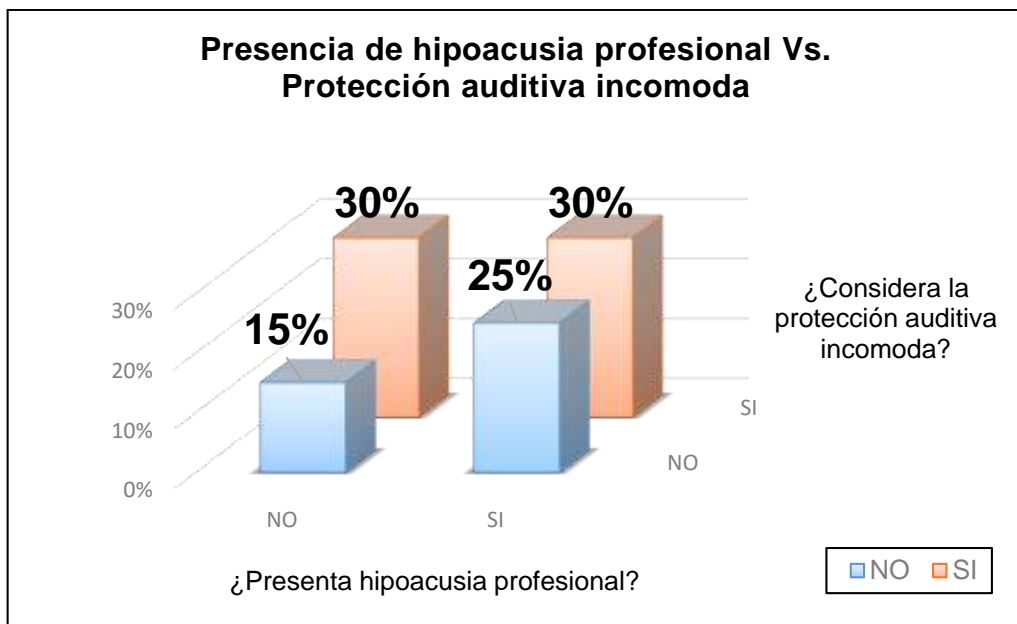
## Trabajadores que consideran la protección auditiva incomoda y presentan hipoacusia profesional

Tabla N° 11. Trabajadores que consideran la protección auditiva incomoda.

Vs.	¿Considera la protección auditiva incomoda		
	NO	SI	Total (%)
¿Presenta hipoacusia profesional?			
NO	15%	25%	40%
SI	30%	30%	60%
Total (%)	45%	55%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 12. Porcentaje de trabajadores que consideran la protección auditiva incomoda.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 11 y el Cuadro N° 12 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional, de los cuales el 30% considera la protección auditiva incomoda por la mala calidad del equipo de protección personal.

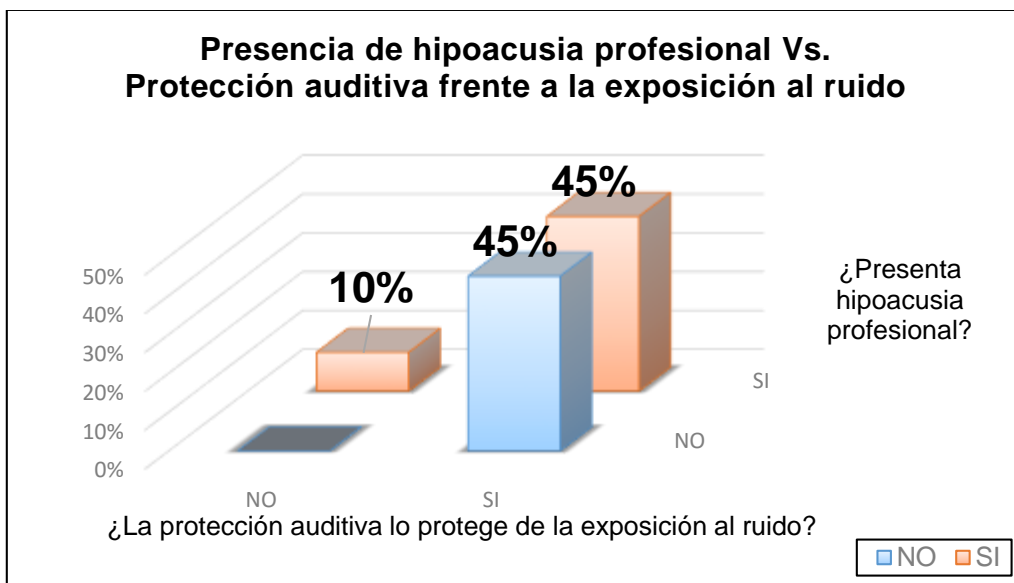
## Trabajadores que consideran la protección auditiva los protege de la exposición al ruido y presentan hipoacusia profesional

Tabla N° 12. Trabajadores que consideran la protección auditiva los protege de la exposición al ruido.

Vs.	¿La protección auditiva lo protege de la exposición al ruido?		
	NO	SI	Total (%)
¿Presenta hipoacusia profesional?			
NO	15%	25%	40%
SI	30%	30%	60%
Total (%)	45%	55%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 13. Porcentaje de Trabajadores que consideran la protección auditiva los protege de la exposición al ruido.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 12 y el Cuadro N° 13 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional, de los cuales el 45% considera que la protección auditiva los protege de la exposición al ruido.

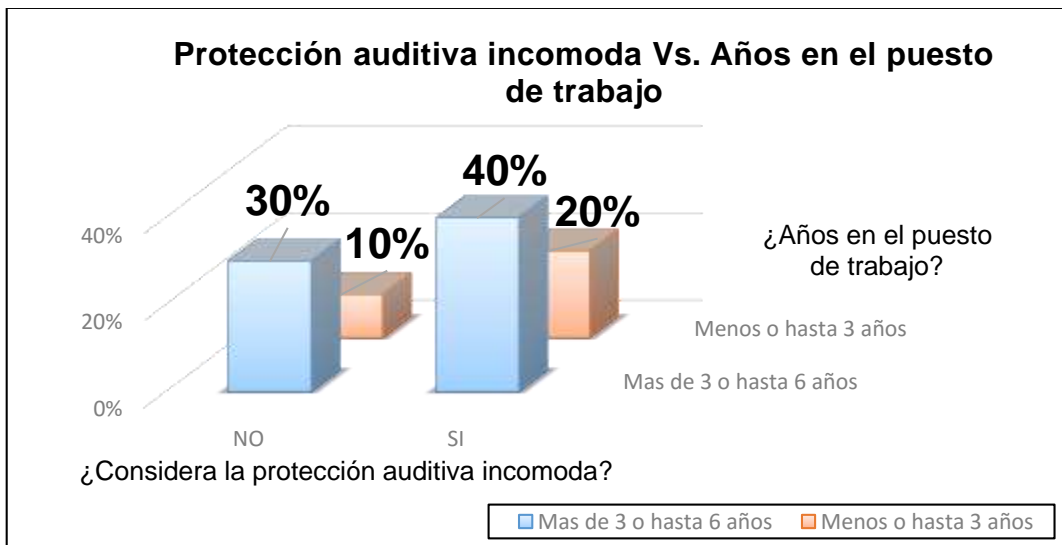
**Trabajadores acorde al tiempo en el puesto de trabajo que consideran la protección auditiva incomoda.**

Tabla N° 13. Trabajadores acorde al tiempo en el puesto de trabajo que consideran la protección auditiva incomoda.

Vs.	¿Considera la protección auditiva incomoda?		
	NO	SI	Total (%)
¿Años en el puesto de trabajo?			
Más de 3 o hasta 6 años	30%	40%	70%
Menos o hasta 3 años	10%	20%	30%
Total (%)	40%	60%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 14: Porcentaje de trabajadores acorde al tiempo en el puesto de trabajo que consideran la protección auditiva incomoda.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 13 y el Cuadro N° 14 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 70% afirmo tener más de 3 o hasta 6 años en puesto de trabajo, de los cuales el 40% considera que la protección auditiva es incomoda por la mala calidad del equipo de protección personal.

#### **5.2.2.4 Preguntas relacionadas a la variable independiente, aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

La política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es un compromiso dado por la gerencia, siendo uno de los puntos la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

Por ello se buscó identificar si los controles actuales, dados por la gerencia, para reducir la hipoacusia profesional son correctos y adecuados para la actividad de compactación.

El control administrativo para reducir el riesgo por exposición al ruido en el trabajador son las capacitaciones dadas por la empresa hacia el trabajador.

Por tal motivo nos valimos de las siguientes preguntas:

- ¿Recibió capacitación relacionada a los riesgos por la exposición al ruido?
- ¿Recibió capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo (PASST)?
- ¿Recibió capacitación en la normativa de seguridad y salud en el trabajo?

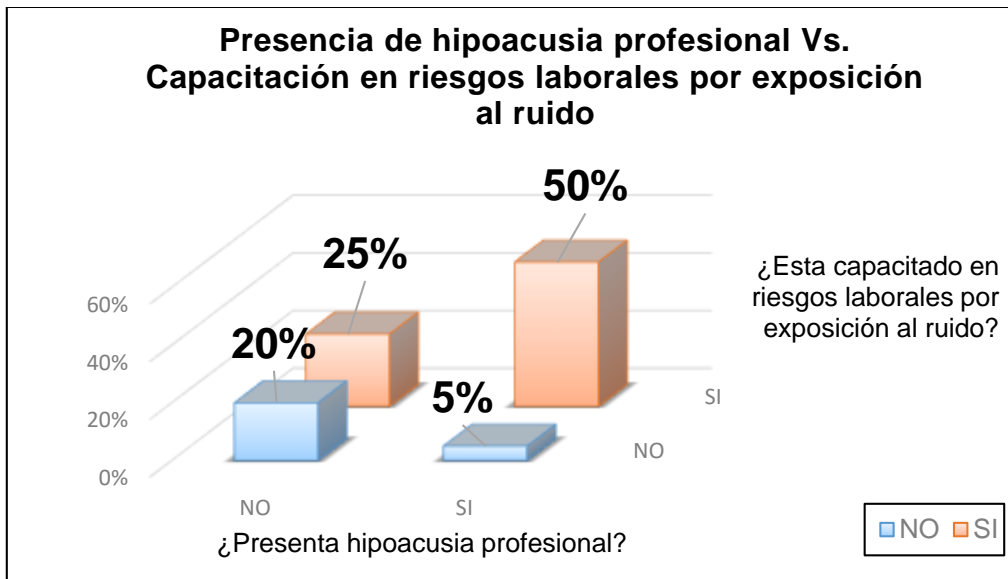
## Trabajadores que recibieron capacitación en riesgos por exposición al ruido y presentan hipoacusia profesional

Tabla N° 14. Trabajadores que recibieron capacitación por exposición al ruido.

Vs. ¿Está capacitado en riesgos laborales por exposición al ruido?	¿Presenta hipoacusia profesional?		
	No	Si	Total (%)
No	20%	5%	25%
Si	25%	50%	75%
Total (%)	45%	55%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 15. Porcentaje de trabajadores que recibieron inducción en el puesto de trabajo.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 14 y el Cuadro N° 15 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional de los cuales el 50% ha sido capacitado sobre los riesgos que puede generar la exposición al ruido y presenta hipoacusia profesional.



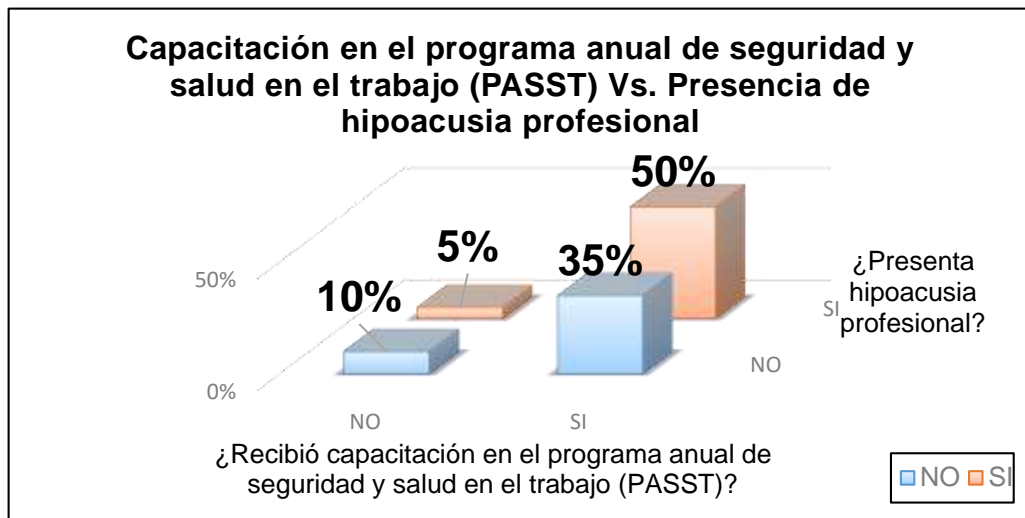
**Trabajadores que recibieron capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo (PASST) y presentan hipoacusia profesional**

Tabla N° 15. Trabajadores que recibieron capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo.

Vs.	¿Recibió capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo (PASST)?		
	No	Si	Total (%)
¿Presenta hipoacusia profesional?			
No	10%	35%	45%
Si	5%	50%	55%
Total (%)	15%	85%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 16. Porcentaje de trabajadores que recibieron capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 15 y el Cuadro N° 16 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional de los cuales el 50% ha sido capacitado en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo (PASST) y presenta hipoacusia profesional.

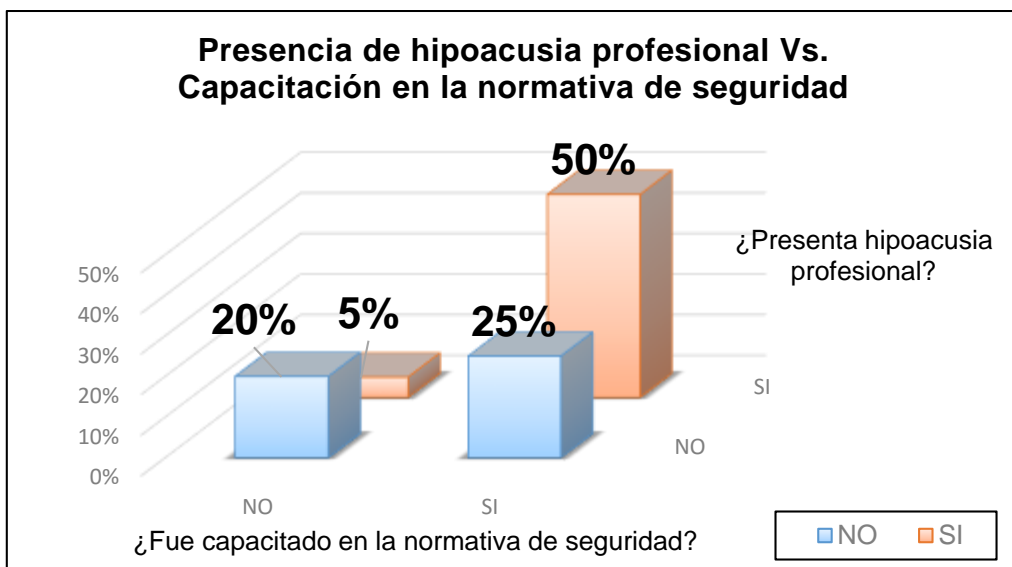
## Trabajadores que recibieron capacitación en la normativa de seguridad y presentan hipoacusia profesional

Tabla N° 16. Trabajadores que recibieron capacitación en la normativa de seguridad.

Vs.	¿Recibió capacitación en la normativa de seguridad?		
¿Presenta hipoacusia profesional?	No	Si	Total (%)
No	20%	25%	45%
Si	5%	50%	55%
Total (%)	25%	75%	100%

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cuadro N° 17. Porcentaje de trabajadores que recibieron capacitación en la normativa de seguridad.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

**Análisis de la percepción del trabajador:** Se muestra en el Tabla N° 16 y el Cuadro N° 17 los trabajadores del área de compactación encuestados y el 55% afirmó presentar hipoacusia profesional de los cuales el 50% ha sido capacitado en la normativa de seguridad y presenta hipoacusia profesional.

## **Resumen del análisis de las encuestas a los trabajadores del área de compactación**

El presente análisis permitió identificar el comportamiento de las variables de estudio, lo cual permitió evidenciar los errores cometidos en la aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Las estadísticas obtenidas fueron realizadas mediante el cruce de información de la variable dependiente “hipoacusia profesional” con cada variable de la presente encuesta.

### **En la variable dependiente**

#### **✓ Hipoacusia profesional.**

- El 55% del total del personal presenta pérdida de la capacidad auditiva.

**Características principales del personal con hipoacusia profesional** (referido al personal que hay que atacar con la solución propuesta en el capítulo 7):

- El 45% de del total del personal son adultos jóvenes de 20 a 40 años.
- El 10% del total del personal son adultos jóvenes de 40 a 65 años.
- El 35% del total del personal tiene más de 3 años en compactación.
- El 20% del total del personal tiene menos de 3 años en compactación.
- El 50% del total del personal considera el nivel de hipoacusia profesional presentada es leve.
- El 5% del total del personal considera el nivel de hipoacusia profesional presentada es moderada.
- El 45% del total del personal considera el nivel de magnitud del ruido en la actividad de compactación es grave.
- El 10% del total del personal considera el nivel de magnitud del ruido en la actividad de compactación es moderada.

- El 40% del total del personal considera la exposición al ruido presente durante toda la jornada laboral.
- El 15% del total del personal considera la exposición al ruido presente durante la tarde en la jornada laboral.

**En la variable independiente:**

✓ **Grado de compromiso del trabajador**

- El 30% del total de personal trabaja con protección auditiva.
- El 25% del total de personal no trabaja con protección auditiva.
- El 10% del total de personal utiliza la protección auditiva por obligación.
- El 45% del total de personal no utiliza la protección auditiva por obligación.

✓ **Aplicación de la Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)**

El trabajador del área de compactación como medio de control frente a la exposición del ruido utiliza la protección auditiva, la cual se considera no cumple con la protección adecuada en calidad y adaptación hacia el trabajador.

- El 55% del total de personal recibió la inducción en el puesto de trabajo.
- El 30% del total de personal considera la protección auditiva incomoda.
- El 25% del total de personal no considera la protección auditiva incomoda.
- El 45% del total de personal considera la protección auditiva dada por la empresa lo protege de la exposición al ruido.
- El 10% del total de personal considera la protección auditiva dada por la empresa no lo protege de la exposición al ruido.

✓ **Aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.**

- El 50% del total del personal fue capacitado en los riesgos laborales por la exposición al ruido.
- El 5% del total del personal no fue capacitado en los riesgos laborales por la exposición al ruido.
- El 50% del total del personal fue capacitado en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo.
- El 5% del total del personal no fue capacitado en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo.
- El 50% del total del personal fue capacitado en la normativa de seguridad y salud en el trabajo.
- El 5% del total del personal no fue capacitado en la normativa de seguridad y salud en el trabajo.

### 5.2.3 Análisis de los controles operacionales actuales en el área de compactación

#### a. Análisis de la Aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)

##### Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)

La evaluación se centró en el riesgo por exposición al ruido en los trabajadores del área de compactación objeto de la presente investigación, siendo extraída la Tabla N°17 de la Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control (IPERC) del área de compactación encontrando la Metodología aplicada por la empresa en el Anexo 13. Las tareas identificadas donde se evidencia la presencia de máquinas y/o equipos en la actividad de compactación fueron las de compactado de relleno de zanja y compactado de afirmado. El peligro significativo presente en ambas tareas fue el ruido y el riesgo identificado producto de la exposición al ruido fue la de hipoacusia profesional.

Tabla N° 17: Identificación de peligros.

Puesto de Trabajo	Actividad	Tarea	Código Categoría del Peligro	Descripción del Peligro	Riesgo	
					Evento Peligroso	Daño
Obrero Civil	Compactación	Compactado de relleno de la zanja	1103. Ruido	Minicargador	Daño Auditivo	Hipoacusia profesional
				Vibroapisonador	Daño Auditivo	Hipoacusia profesional
Obrero Civil		Compactado de afirmado	1103. Ruido	Vibroapisonador	Daño Auditivo	Hipoacusia profesional

Fuente: Elaborado por La “Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana”, extraída de la Matriz de Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles del área de compactación.

Se analizó la evaluación de riesgo ocupacional base y controles actuales para disminuir el riesgo en las tareas de relleno y compactación con Vibroapisonador, siendo extraída la Tabla N°18 de la Matriz IPERC identificada en la Tabla N° 56.

Tabla N° 18. Evaluación de los riesgos por exposición al ruido.

Identificación de peligros		Evaluación del Riesgo Ocupacional				Control de Riesgo Base		Evaluación del Riesgo Ocupacional			
		(IRO Base)						(IRO Residual)			
Código Categoría del Peligro	Descripción del Peligro	IP	IS	IROb	Significativo SI / NO	Controles Administrativos	Equipo de protección personal	IP	IS	IROr	Significativo SI / NO
1103. Ruido	Minicargador	1	2	3	NO	Correcto llenado del Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Uso del Equipo de protección personal, orejeras.	1	2	3	NO
	Vibroapisonador	1	2	3	NO	Correcto llenado del Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Uso del Equipo de protección personal, orejeras.	1	2	3	NO
1103. Ruido	Vibroapisonador	1	2	3	NO	Correcto llenado del Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Uso del Equipo de protección personal, orejeras.	1	2	3	NO

Fuente: Elaborado por La "Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana", extraída de la Matriz de Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles del área de compactación.

## **Análisis**

En el análisis realizado a La matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC) del área de compactación realizada por la Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana, identificada en la Tabla N°18, se consideró el riesgo por exposición al ruido como “no significativo” lo que significa:

- La Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC) del área de compactación solo fue realizada en cumplimiento a los requisitos de la Ley N° 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC) del área de compactación no fue evaluada correctamente durante su elaboración, la cual no considero los antecedentes del personal que podría presentar hipoacusia profesional.
- La hipoacusia profesional fue considerada como una enfermedad profesional poco relevante para el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- En el control administrativo solo se viene considerando un adiestramiento rudimentario del personal, considerando la única capacitación inicial al trabajador la charla de inducción en cumplimiento a los requisitos de la Ley N° 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo, la cual está durando dos horas por cada trabajador que ingresa a laborar en la empresa, además del llenado diario del Análisis de trabajo seguro y la charla de 5 minutos.
- En los equipos de protección personal no se cuenta con una evaluación del equipo de protección personal referente al nivel de reducción del ruido, siendo las orejeras el único medio de protección frente a la exposición al ruido.

Esto evidencia la causa raíz de la generación de la hipoacusia profesional en el área de compactación.



## b. Evaluación de los controles en Equipo de protección personal

Para evidenciar la efectividad de la protección auditiva se realizó la evaluación de la exposición al ruido.


### Evaluación de la exposición al ruido en los trabajadores del área de compactación

La evaluación de la determinación de la exposición al ruido de los trabajadores en el área de compactación se realizó mediante la Norma Técnica Peruana ISO-9612-2012 identificado en el Anexo 11 .

Para esta evaluación se utilizó un dosímetro con un calibrador con las siguientes características identificadas en la Tabla N° 19.

Tabla N° 19. Características del dosímetro.

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Características del equipo	Parámetros dB (A)	Equipo y accesorio
Dosímetro	L.E.Q: Nivel de Ruido Continuo Equivalente	
Marca: Larson Davis	Lmáx: Nivel de Ruido Máximo	
Modelo: 706	Lmin: Nivel de ruido Mínimo	
N° Serie: 18316		
N° Serie: 18405		
Calibrador Dosímetro	Lpico: Nivel de ruido Pico	
Marca: Larson Davis		
Modelo: CAL150		
N° Serie: 5491		

### Grupos de exposición homogénea al ruido

El área de compactación está compuesto por veinte trabajadores los cuales realizan la actividad de compactación mediante la utilización de equipos de vibroapisonado y por lo tanto están expuestos a una exposición de ruido similar durante la jornada laboral. Siendo el puesto de trabajo para la presente evaluación de la exposición al ruido el trabajador del área de compactación, siendo la muestra para la presente evaluación un total de cuatro trabajadores.

## **Determinación de la jornada laboral**

La jornada laboral comprende los periodos de trabajo y las pausas siendo de 8 horas. La evaluación por trabajador del área de compactación será durante toda la jornada laboral.

## **Condiciones laborales**

Las condiciones laborales de los operarios en la evaluación del agente físico en campo fueron las siguientes:

- Labora en campo abierto.
- Los equipos de protección personal utilizados son: casco, lentes, orejeras, guantes de nitrilo (Hycron), botas con punta de acero.
- Realizan las actividades de manejo de equipos de Vibroapisonador.

## **Estrategia de medición**

La Norma Técnica Peruana ISO-9612-2012 ofrece tres estrategias de medición para la determinación de la exposición al ruido en el lugar de trabajo, siendo la recomendada por ser un trabajo móvil e imprevisible, fue escogida la estrategia de medición de una jornada completa.

## **Mediciones**

La medición se realizó utilizando un dosímetro sonoro personal, que llevo el trabajador del área de compactación al cual fue determinado la exposición al ruido. La configuración del dosímetro se realizo de acuerdo a las exigencias de los estándares y fueron identificadas en la Tabla N° 20.

Tabla N° 20. Configuración del dosímetro.

Tiempo de exposición (Hrs.)	Nivel de criterio	Tasa de cambio	Ponderación
08	85	3	A

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

### Evaluación en campo

Para la evaluación del ruido se colocó el monitor en el bolsillo del trabajador seleccionado, y el microfono del monitor personal con su pantalla cortavientos se ubicó cerca del organo auditivo, de manera que la persona tuviera la facilidad de realizar sus actividades de forma normal, evitando en todo momento la posibilidad de interferencia en la captación de niveles de presión sonora.

Concluido el registro de la información obtenida en campo se realizó el post verificado de calibración del instrumento, con la finalidad de verificar que el instrumento haya realizado el estudio con los parámetros y configuraciones establecidas en el inicio de la evaluación.

La mediciones obtenidas de la presente evaluación fueron identificadas en la Tabla N° 21, ademas de ser registradas en los formatos de acuerdo al Anexo N° 18.

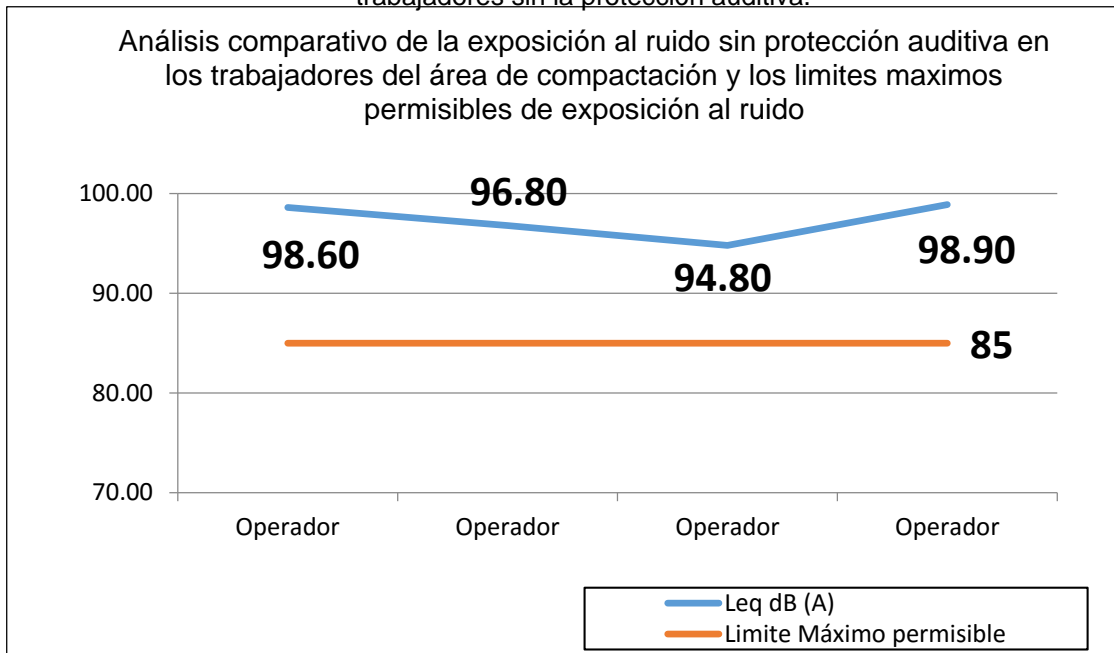
Tabla N° 21. Resultados de las mediciones.

Trabajador del área de compactación	Nivel de ruido continuo equivalente (Leq dB (A))
Emilio Aliaga Cantarín	98.60
Gustavo Meza Vílchez	96.80
Percy Cantarín Rodríguez	94.80
Albino Torres de la O	98.90

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Con las mediciones obtenidas mediante la utilización del dosimetro se elaboró el análisis estadístico como se muestra en el Cuadro N° 18.

Cuadro N° 18. Análisis de la evaluación de la exposición al ruido en los trabajadores sin la protección auditiva.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Se evidenció en la evaluación de la exposición al ruido que el nivel de exposición a ruido ocupacional del trabajador del área de compactación supera los límites permisibles establecidos para una jornada de 8 horas siendo 85 dB, identificado en el Anexo 12, de acuerdo al tiempo de exposición sin la utilización de la protección auditiva.

### Exposición al Ruido con protección auditiva (Orejas)

Aplicando la Metodología OSHAS se realizó la evaluación de la protección auditiva actual (orejeras) durante la exposición al ruido en la tarea de compactado. Se identificó las características de las orejeras como se muestra en la Tabla N° 22. Se consideró la reducción del ruido teórico (NRR Teórico).

Tabla N° 22. Características de las orejeras.

Protección auditiva	Marca / Modelo	NRR Teórico
Orejeras	Clute / Hunter	27 dB

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El nivel de reducción del ruido teórico (NRR Teórico) es dado por el fabricante de la protección auditiva. El nivel de reducción del ruido real (NRR Real) durante la tarea de compactado se muestra en la Tabla N° 23. Además la Metodología OSHAS se encuentra identificado en nuestro marco teórico (Ubicado en el punto 2.2.4 Programa de preservación auditiva, aplicando la fórmula del punto c. Método OSHA con doble protección auditiva).

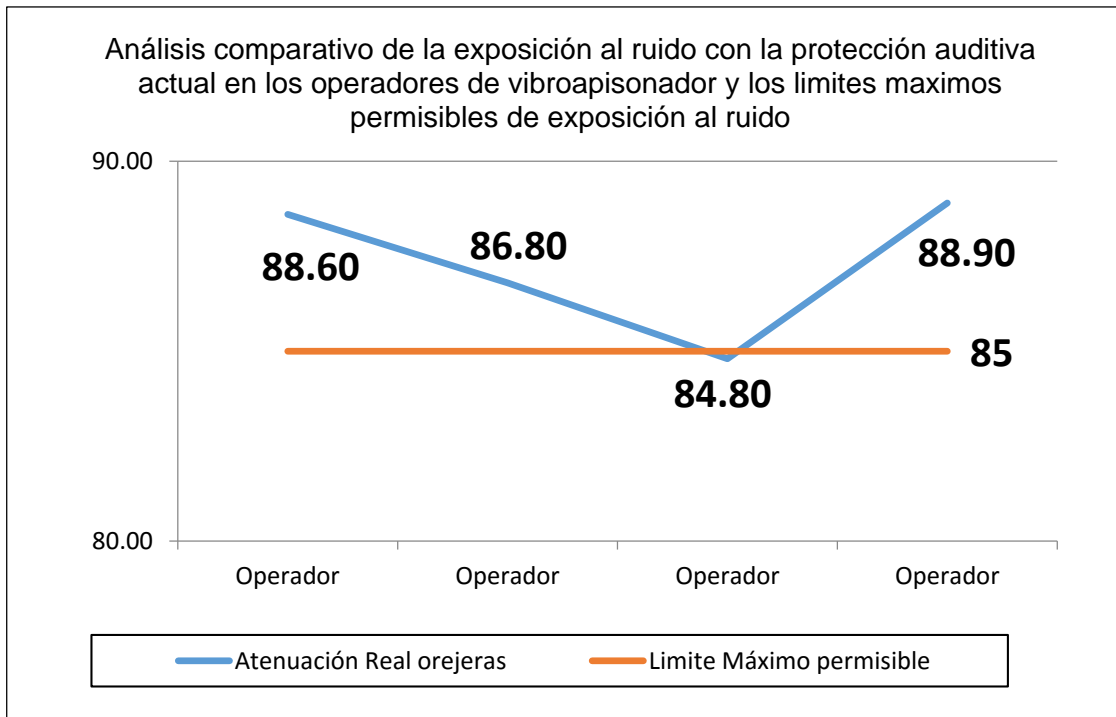
Tabla N° 23. Resultados del nivel de reducción de ruido con orejeras.

Trabajador del área de compactación	Leq dB (A)	Clase Protección auditiva (Orejeras)	NRR Teórico	NRR Real
Emilio Aliaga Cantarín	98.60	Clute / Hunter	27	88.60
Gustavo Meza Vílchez	96.80	Clute / Hunter	27	86.80
Percy Cantarín Rodríguez	94.80	Clute / Hunter	27	84.80
Albino Torres de la O	98.90	Clute / Hunter	27	88.90

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Con las mediciones obtenidas mediante la utilización del dosímetro se elaboró el análisis estadístico como se muestra en el Cuadro N° 19.

Cuadro N° 19. Análisis de la evaluación de la exposición al ruido en los trabajadores con la protección auditiva - orejeras.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El nivel de exposición diaria al ruido ocupacional efectivo de todos los trabajadores considerando la atenuación del equipo de protección auditiva, supera en un 75% de todos los casos el valor del límite máximo permitido de 85 dB(A), identificado en el Anexo 12, para jornadas de trabajo de 08 horas. Se comprobó mediante la metodología de la OSHAS que la protección auditiva (orejeras) no cumple con los estándares adecuados de protección al trabajador.

## **CAPÍTULO VI: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

La presente investigación comprobó los errores en la aplicación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus Controles (IPERC), el grado de compromiso del trabajador y de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Por los que se realizara la presentación de la propuesta de implementación en los controles administrativos y de equipos de protección personal para para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana.

### **6.1 Propuesta de solución**

**6.1.1 Matriz de indentificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC) considerando las evidencias de la hipoacusia profesional en los trabajadores del area de compactacion.**

Tabla N° 24. Extracto de la Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC) propuesto.

Identificación de peligros		Evaluación del Riesgo Ocupacional				Control de Riesgo Base	Evaluación del Riesgo Ocupacional				
		(IRO Base)					(IRO Residual)				
Código Categoría del Peligro	Descripción del Peligro	IP	IS	IROb	Significativo SI / NO	Controles Administrativos	Equipo de protección personal	IP	IS	IROr	Significativo SI / NO
1103. Ruido	Minicargador	1	2	3	No	Análisis de trabajo seguro y charla de 5 minutos	Uso del equipo de protección personal Uso de doble protección auditiva (tapones y orejeras)	2	1	3	No
	Vibroapisonador	3	3	6	Si	Análisis de trabajo seguro y charla de 5 minutos Programa de certificación del trabajador del área de compactación Programa de incentivos Señalética de uso obligatorio de protección auditiva	Uso del equipo de protección personal Uso de doble protección auditiva (tapones y orejeras)	2	1	3	No
11.03. Ruido	Vibroapisonador	3	3	6	Si	Análisis de trabajo seguro y charla de 5 minutos Programa de certificación del trabajador del área de compactación Programa de incentivos Señalética de uso obligatorio de protección auditiva	Uso del equipo de protección personal Uso de doble protección auditiva (tapones y orejeras)	2	1	3	No

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.



### **6.1.2 Propuesta de mejora de la Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)**

Se realizó la propuesta de mejora de la matriz, siendo extraída la Tabla N° 24 de la nueva Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control (IPERC) del área de compactación propuesta identificada en la Tabla N° 57, con el fin de reducir la hipoacusia profesional en el trabajador del área de compactación, la ley N° 29783 de Seguridad y salud en el trabajo nos muestra cinco niveles de control de los riesgos, centrandonos en los controles administrativos y los equipos de protección personal.

Controles administrativos:

- Programa de certificación del trabajador del área de compactación
- Programa de incentivos
- Señalética de uso obligatorio de protección auditiva

Equipo de protección personal

- Doble protección auditiva (tapones auditivos y orejeras)

Se realizó la evaluación del índice de probabilidad y severidad siendo la exposición al ruido en los trabajadores del área de compactación “No significativa”; siendo el riesgo reducido a niveles bajos.

### **6.1.3 Propuesta de mejora en el control de los equipo de protección personal (EPP)**

Se comprobó que la protección auditiva no cumple con los estándares adecuados de protección al trabajador. Mediante la metodología de la OSHAS se realiza la propuesta de los equipos de protección personal.

**Exposición al ruido del trabajador del área de compactación con la propuesta de la utilización de protección auditiva (tapones auditivos)**

Aplicando la Metodología OSHAS se realizó la evaluación de la propuesta de la protección auditiva adicional (tapones auditivos) durante la exposición al ruido en la tarea de compactado. Se identificó las características de los tapones auditivos como se muestra en la Tabla N° 25. Se consideró la reducción del ruido teórico (NRR Teórico).

Tabla N° 25. Características de los tapones auditivos.

Protección auditiva	Marca / Modelo	NRR Teórico
Tapones auditivos	Clute / Elite	21 dB

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El nivel de reducción del ruido teórico (NRR Teórico) es dado por el fabricante de la protección auditiva. El nivel de reducción del ruido real (NRR Real) durante la tarea de compactado se muestra en la Tabla N° 26. Además la Metodología OSHAS se encuentra identificado en nuestro marco teórico (Ubicado en el punto 2.2.4 Programa de preservación auditiva, aplicando la fórmula del punto c. Método OSHA con doble protección auditiva).

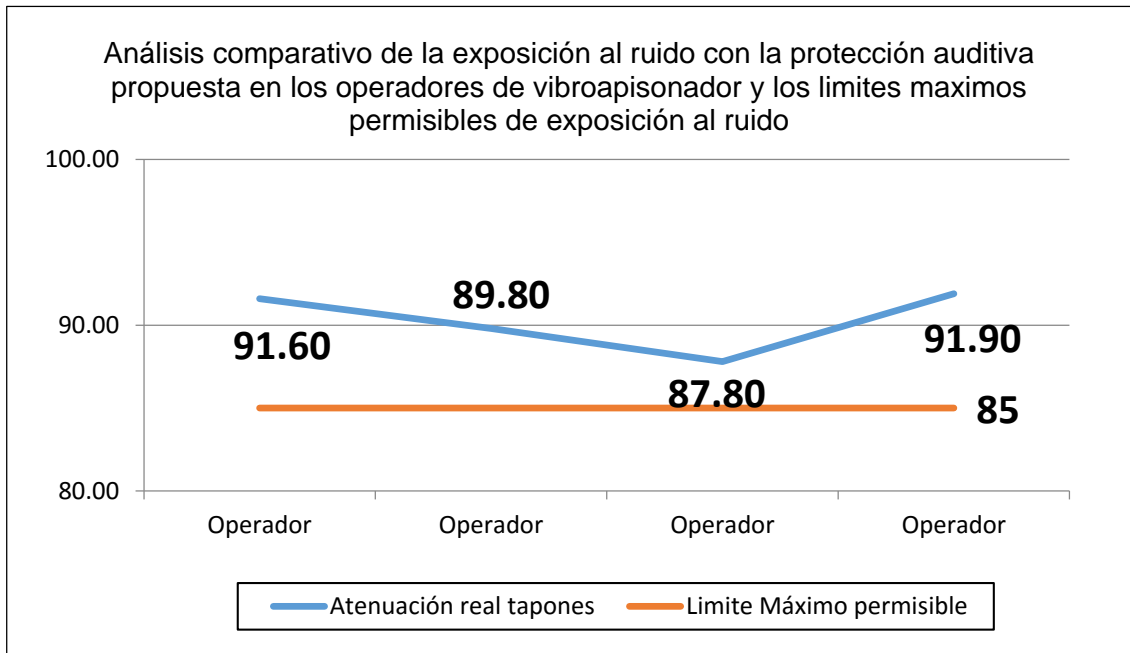
Tabla N° 26. Resultados del nivel de reducción de ruido con orejeras.

Trabajador del área de compactación	Leq dB (A)	Clase de Protección auditiva (Tapones auditivos)	NRR Teórico	NRR Real
Emilio Aliaga Cantorin	98.60	Clute / Elite	21	91.60
Gustavo Meza Vilchez	96.80	Clute / Elite	21	89.80
Percy Cantorin Rodriguez	94.80	Clute / Elite	21	87.80
Albino Torres de la O	98.90	Clute / Elite	21	91.90

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Con las mediciones obtenidas mediante la utilización del dosímetro se elaboró el análisis estadístico como se muestra en el Cuadro N° 20.

Cuadro N° 20. Análisis de la evaluación de la exposición al ruido en los trabajadores con la protección auditiva – Tapones auditivos.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El nivel de exposición diaria al ruido ocupacional efectivo de todos los trabajadores considerando la atenuación del equipo de protección auditiva, supera en un 100% de todos los casos el valor del límite máximo permitido de 85 dB(A), identificado en el Anexo 12, para jornadas de trabajo de 08 horas. Se comprobó mediante la metodología de la OSHAS que la protección auditiva (tapones auditivos) no cumplió con los estándares adecuados de protección al trabajador.

## Exposición al ruido del trabajador del área de compactación con la propuesta de la utilización de doble protección auditiva (tapones auditivos y orejeras)

Aplicando la Metodología OSHAS se realizó la evaluación de la propuesta de la doble protección auditiva (tapones auditivos y orejeras) durante la exposición al ruido en la tarea de compactado. Se identificó las características de los tapones auditivos como se muestra en la Tabla N° 27. Se consideró la reducción del ruido teórico (NRR Teórico).

Tabla N° 27. Características de los tapones auditivos y orejeras.

Protección auditiva	Marca / Modelo	NRR Teórico
Tapones auditivos	Clute / Elite	21 dB
Orejeras	Clute / Hunter	27 dB

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El nivel de reducción del ruido teórico (NRR Teórico) es dado por el fabricante de la protección auditiva. El nivel de reducción del ruido real (NRR Real) durante la tarea de compactado se muestra en la Tabla N° 28. Además la Metodología OSHAS se encuentra identificado en nuestro marco teórico (Ubicado en el punto 2.2.4 Programa de preservación auditiva, aplicando la fórmula del punto c. Método OSHA con doble protección auditiva).

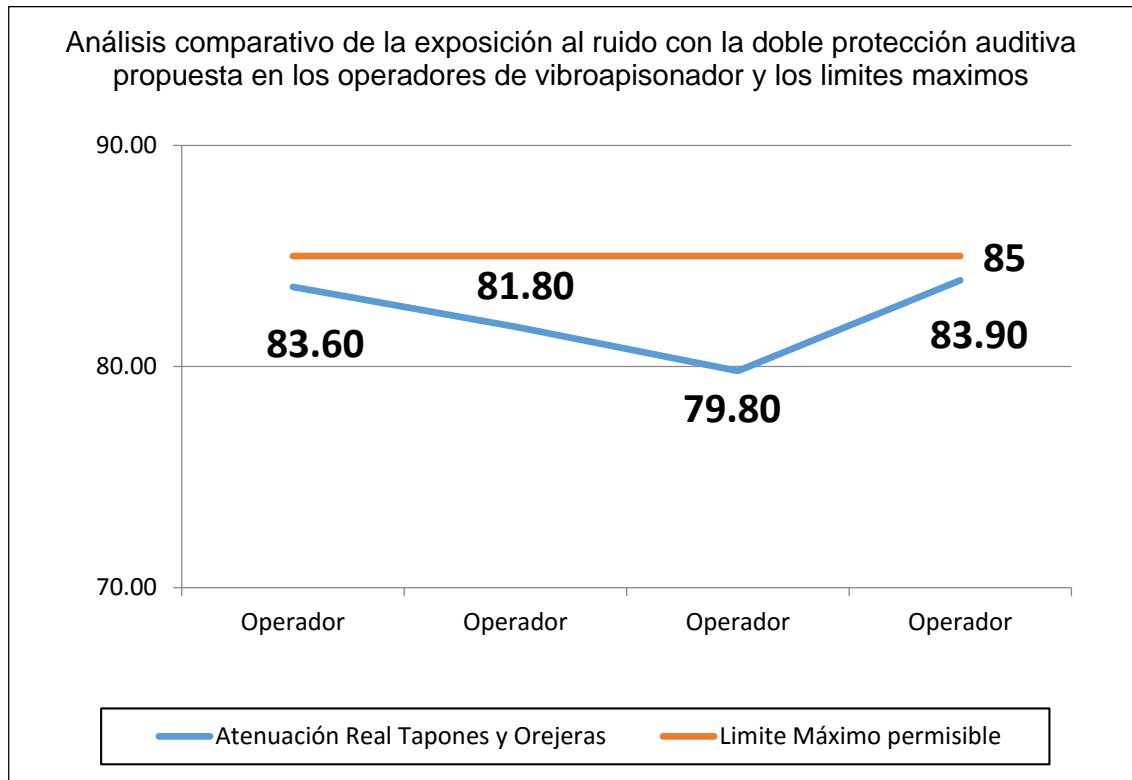
Tabla N° 28. Resultados del nivel de reducción de ruido con la doble protección.

Trabajador del área de compactación	Leq dB (A)	Clase de Protección auditiva (Tapones auditivos)	NRR Teórico	NRR Real
Emilio Aliaga Cantorin	98.60	Clute / Hunter	27	83.60
Gustavo Meza Vilchez	96.80	Clute / Hunter	27	81.80
Percy Cantorin Rodriguez	94.80	Clute / Hunter	27	79.80
Albino Torres de la O	98.90	Clute / Hunter	27	83.90

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Con las mediciones obtenidas mediante la utilización del dosímetro se elaboró el análisis estadístico como se muestra en el Cuadro N° 21.

Cuadro N° 21. Análisis de la evaluación de la exposición al ruido en los trabajadores con doble protección auditiva Orejeras – Tapones auditivos.



Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El nivel de exposición diaria al ruido ocupacional efectivo de todos los trabajadores considerando la atenuación del equipo de protección auditiva, no supera en todos los casos el valor del límite máximo permitido de 85 dB(A), identificado en el Anexo 12, para jornadas de trabajo de 08 horas. Se comprobó mediante la metodología de la OSHAS que la doble protección auditiva (tapones auditivos y orejeras) cumplió con los estándares adecuados de protección al trabajador.

#### **6.1.4 Propuesta del programa de certificación al trabajadores del área de compactación**

La propuesta de implementación del programa de certificación al trabajador del área de compactación es la de contar con el personal adecuado para el puesto de trabajo, ya que solo el personal que apruebe dichas capacitaciones podrá pertenecer al área de compactación.

#### **Elaboración del plan de capacitación**

La capacitación a los trabajadores del área de compactación las dictará una empresa especializada en capacitaciones y certificaciones en el sector construcción, con la finalidad de garantizar la calidad de las capacitaciones siendo una capacitación específica en el área de trabajo de carácter básico, así mismo cada capacitación contara con cuatro cursos establecidos por la empresa, las directivas de dichos cursos se muestra en los anexos de este documento, los cursos serán los siguientes.

- P1: Equipos de protección personal del trabajador del área de compactación: Este curso buscará desarrollar el conocimiento y orientar al trabajador en el correcto uso y mantenimiento de los equipos de protección personal, como también mostrar las consecuencias del mal uso y la no utilización de los mismos.
- P2: Procedimiento de trabajo seguro: Tiene como base fundamental dar a conocer a los operarios los procedimientos de trabajo seguro y la desarrollen de manera adecuada en la ejecución de sus actividades.
- P3: Prevención de riesgos en accidentes y enfermedades ocupacionales: Este curso se desarrollará con la finalidad que los compactadores sepan los riesgos a los que estarán expuestos en la ejecución de labores y las consecuencias de los mismos.
- P4: Plan de respuesta de emergencia en el puesto de trabajo: Este curso instruirá al trabajador del área de compactación en el plan de respuesta, con la finalidad de que los mismos sean capaz de identificar posibles situaciones de emergencia que se puedan dar en la empresa y actuar de la mejor forma posible para minimizar las emergencias.

Los temas de las capacitaciones fueron obtenidos de acuerdo a las necesidades de la empresa con respecto al área de compactación en temas de seguridad y la identificación de los mismos.

#### **6.1.4.1 Duración**

Los cursos tendrán una duración de 4 horas cada uno y se desarrollarán en dos días, teniendo que volver a realizar el curso 6 meses después del primero, quiere decir que cada curso tendrá una validez de 6 meses, que deberán de ser renovados llevando nuevamente los cursos.

#### **6.1.4.2 Evaluación**

Las evaluaciones se realizarán con un examen de cada curso que tendrá que tener nota probatoria al 75 % del examen, la cual deberá tener los 4 cursos aprobados para poder obtener la certificación del puesto de trabajador del área de compactación.

Los operarios que no pasen los exámenes con nota probatoria tendrán la oportunidad de rendir el examen hasta en 2 ocasiones.

#### **6.1.4.3 Seguimiento del Programa de Capacitación**

El seguimiento del programa de capacitación se realizará por los encargados de la empresa, y supervisado por el jefe de seguridad del área, el cual verificará las evaluaciones y la certificación de los trabajadores.

Las capacitaciones deberán ser llevadas por todo los trabajador del área de compactación siendo 20 el número de trabajadores, incluyendo los postulantes al puesto y los que ya están laborando en el puesto de trabajo.

El cronograma de capacitaciones anual se muestra en el anexo N° 10.

### **6.1.5 Propuesta del Programa de incentivos a los trabajadores del área de compactacion.**

Los incentivos que proponemos que la empresa utilice son de tipo económico, para estimular a los compactadores al fin de mejorar su rendimiento y la buena utilización de los equipos de protección personal, a fin de garantizar el buen uso de los mismos, beneficiando tanto al compactador como a la empresa, teniendo al compactador contento con su trabajo y reduciendo el índice de rotación que esto podría ocasionar.

#### **Objetivos**

Principalmente motivar al compactador para que su desempeño sea mayor, retener a los compactadores que cumplan con los incentivos ya que la empresa invertirá en las capacitaciones teniendo personal valioso en el área, disminuir el costo que pueda generar el mal uso de los equipos de protección personal con respecto a la salud del compactador, crear un ambiente de trabajo seguro.

#### **Tipos de Incentivos**

##### **Remuneraciones**

Se entregara un bono del 3% del sueldo fuera de descuentos como se muestra en la planilla del compactador en el anexo N° 2 a los compactadores que cumplan con el los observaciones que el prevencionista dará como resultado al finalizar el mes, el prevencionista realizara un examen visual y tendrá una lista de cumplimiento y desempeño que se muestra más adelante en el cuadro de evaluaciones del desempeño del compactador, la cual será llenada por el mismo con un puntaje mayor al 85 %, que el prevencionista deberá de entregar al área de recursos humanos para el pago correspondiente.

El Incentivo económico promedio que se llevara un compactador que cumpla con los requisitos necesarios será de S/. 384 soles al año por cada compactador como se muestra en la Tabla N° 29.



Tabla N° 29. Cuadro de incentivos.

Incentivos	
Sueldo fuera de descuento	S/. 1,089.94
Valor 3% sueldo	S/. 32.70
Por cada Inspección al año	12
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>S/. 384</b>

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El cuadro de méritos que se propone será publicado en el área de trabajo, eligiendo al compactador del mes, el cual será el que mayor puntaje obtenga de la Tabla N° 30 y Tabla N° 31 en el momento de la evaluación visual del prevencionista, en caso de haber una igualdad en los puntajes, el prevencionista encargado deberá de escoger a criterio cual será el compactador del mes, el cuadro que proponemos será mensual como se muestra en el anexo N° 5.

Tabla N° 30. Cuadro de evaluaciones del cumplimiento del desempeño del trabajador del

Lista de cumplimiento y desempeño del compactador			
Descripción		Puntaje	%
1	Utiliza el Equipo de protección básico	4	100%
2	Utiliza las Orejeras auditivas	3	75%
3	Utiliza los tapones auditivos	3	75%
4	Utiliza el EPP en todo momento	4	100%
5	Realiza limpieza a los EPP	4	100%
6	Se interesa por mejorar en el trabajo	4	100%
7	Cumple con la normativa de seguridad	4	100%
8	Es puntual en el trabajo	2	50%
9	Trabaja en Equipo	3	75%
10	Es proactivo en el trabajo	4	100%
11	Asiste a los cursos de certificación	3	75%
12	Promueve mejoras en el área	2	50%
13	Tiene buena comunicación con sus compañeros	4	100%
14	Colabora con sus compañeros de trabajo	4	100%
15	Conoce los Procedimientos de trabajo seguro	3	75%
16	Es honrado en el trabajo	4	100%
17	Presta atención a las indicaciones de los superiores	2	50%
18	Es responsable con el trabajo que le corresponda	4	100%
19	Recibe las correcciones de manera apropiada	3	75%
20	Tiene deseos de superación constantemente	4	100%
<b>TOTAL % de Evaluación Visual</b>			<b>85.0%</b>

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Tabla N° 31. Cuadro de puntaje de desempeño.

El puntaje será	
Siempre cumple	4
Si cumple	3
Casi siempre	2
A veces	1
Nunca cumple	0

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

## 6.2 Evaluación de la inversión

El flujo de caja económico identificado en la Tabla N° 55, se realizó con los datos obtenidos de nuestro análisis debido al ahorro con respecto a la menor incidencia de las operaciones como faltas a causa de hipoacusia profesional, rotación de personal y el ahorro con respecto a los equipos de protección personal, como también la inversión por parte de la empresa en el nuevo programa de certificación y los equipos de protección personal, como también los costos operacionales anuales que estos incurren tales como personal experto en higiene ocupacional, equipos de primeros auxilios, señalizaciones de uso de EPP, incentivos, Monitoreo de ruido, capacitaciones y el costo de los Equipos de protección personal.

### 6.2.1 Ahorros debido a la menor incidencia de Operaciones.

Los ahorros que la empresa percibirá tomando en cuenta las medidas propuestas, serán el ingreso anual para cada año del flujo de caja económico.

Dichos ahorros se basaran en problemáticas resueltas y disminuidas en el transcurso del tiempo medidas en dinero, como reducción de las faltas a causa de hipoacusia profesional, reducir la rotación del personal y el ahorro en la adquisición de Equipos de protección personal adecuada esperando así una disminución del 10% a causa de la aplicación de las medidas propuestas.

**c. Ahorros debido a menor Faltas a causa de Hipoacusia profesional.**

Las faltas a causa de hipoacusia, se miden con los días de descanso que la doctora ocupacional de la empresa brinda a los compactadores que llegan con dicha enfermedad, los días de descanso que tiene un trabajador a causa de hipoacusia son de 10 días hábiles, teniendo en cuenta para la investigación solo 8 días laborables.

Para encontrar el ahorro tuvimos que encontrar el costo del operario anual, el total de horas trabajadas al año, el costo por día de trabajo, el índice de ausentismo.

El costo del operario anual se encontró en base al sueldo promedio del operario incluyendo el costo por Es salud y seguros que la empresa paga por los trabajador del área de compactación, las dos gratificaciones por julio y diciembre y el cálculo del depósito por cts., tomando como referencia el costo a la empresa con los descuentos por Afp obteniendo así como costo anual el monto de S/.15 894.96 soles al año por trabajador. Como se muestra en la boleta del operador en el Anexo N°2.

En la Tabla N° 32, se muestra el cálculo del costo por trabajador anual.

Tabla N° 32. Costo por trabajador, anual.

<b>Costo. Empra</b>	<b>Salario Anual</b>	<b>Gratificaciones</b>	<b>CTS (7/24) anual</b>	<b>Total x Operario</b>
S/. 1,089.94	S/. 13,079.28	S/. 2,179.88	S/. 635.80	S/. 15,894.96
<b>Costo anual por cada trabajadora a la empresa</b>				S/. 15,894.96

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El total de horas trabajadas al año por trabajador del área de compactación se encontró con la multiplicación de las 8 horas por jornada laboral, los 20 días al mes de trabajo y los 12 meses del año, obteniendo así un total de 1920 horas trabajadas al año por cada trabajador. El cálculo se realizó como se muestra en la Tabla N° 33.

Tabla N° 33. Horas trabajadas, anual.

Horas trabajadas por día	8
Días al mes	20
Meses por año	12
<b>Total de horas trabajadas al año HH/año</b>	<b>1,920</b>

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

También se encontró el costo por hora efectiva de trabajo en base al costo anual por cada trabajador y el total de horas trabajadas al año, obteniendo así S/. 8.28 como costo de hora trabajada, y como costo por un día con un jornal de 8 horas de trabajo de S/.66.20 por trabajador como se muestra en la Tabla N° 34 y Tabla N° 35.

Tabla N° 34. Costo anual por trabajador.

<b>Costo anual por cada trabajador a la empresa</b>	S/. 15,894.96
<b>Total de horas trabajadas al año HH/año</b>	1,920

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Tabla N° 35. Costo por hora efectiva de trabajo.

<b>Costo por hora efectiva de trabajo Soles/H.H</b>	S/. 8.28
<b>Costo por día de trabajo Soles/día</b>	S/. 66.20

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El costo anual por faltas a causa de hipoacusia profesional se encontró multiplicando el costo por día de trabajo en soles / día, el índice de ausentismo o descanso médico, el número de trabajadores del área de compactación, y el sueldo extra que se deberá de pagar para cubrir el personal que tiene descanso médico. Encontrando el costo por faltas a causa de hipoacusia con un monto de S/. 21 193.28 al año, como se muestra en la Tabla N 36.

Tabla N° 36. Costo por día de trabajo.

<b>Costo por día de trabajo Soles/día</b>	S/.	66.23
Índice de Ausentismo de trabajadores a causa de hipoacusia en días		
8		
Número de Trabajadores		
20		
Sueldo extra a causa de Ausentismo		
2		

<b>Costo por faltas a causa de hipoacusia</b>	S/.	21,193.28
---	-----	-----------

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

#### d. Ahorro debido a la menor incidencia de Rotación de Personal

La rotación del personal se midió en base a la cantidad de personal que la empresa cambio de área en el 2014, siendo como motivo principal las molestias a causa del ruido.

Según la revista evaluar, el costo de rotación del personal asciende al 150 % del sueldo del personal, teniendo en cuenta la disminución de la productividad con la disminución del personal, sobre carga a los otros compactadores, conocimiento en el área perdido, costo de entrenamiento, costos de entrevistas, papeles y en algunos casos hasta liquidaciones.

El costo de rotación de un compactador en función al salario será de S/. 1851.75 como se muestra en la Tabla N° 37.

Tabla N° 37. Costo de rotación de personal.

Rotación de Personal		
Costo de rotación de Personal en función al salario	150%	S/.
		1,851.75

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El costo anual de rotación de los 4 trabajadores en función a su sueldo será de S/. 7 407 como se muestra en la Tabla N° 38.

Tabla N° 38. Costo de personal en función al sueldo

Rotación de Personal	
Costo de rotación de Personal en función al salario	S/. 1,851.75
# de personal Cambiadas a otra área en el año	4
total de Costo de personal en función al sueldo	S/. 7,407.00

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Para encontrar el costo de rotación de Personal anual se tomará como referencia las 4 personas que fueron cambiadas de área el 2014 como se muestra en el anexo N° 3, el costo de capacitaciones anuales según el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo promedio para el área de construcción, y el equipo de protección personal que tendrá que adquirir la empresa por los nuevos compactadores entrantes.

El costo de capacitaciones será de S/. 6 196 como se muestra en la Tabla N° 39.

Tabla N° 39. Costo por capacitaciones.

# de personal Cambiadas a otra área en el año	4
Costo de capacitaciones de nuevas personas	S/. 1,549.00
Total de costo de capacitaciones	S/. 6,196.00

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El costo del equipo de Protección personal completo se encontró con el precio de los equipos por la cantidad de personas cambiadas como se muestra en la Tabla N° 40.

Tabla N° 40. Equipos de protección personal por trabajador

Equipo de protección personal completo	
TIPO	Precio
Casco	S/. 40.00
Guante	S/. 35.00
Zapato de Seguridad	S/. 80.00
Ropa de Seguridad	S/. 85.00
Chaleco	S/. 30.00
Tapones	S/. 4.00
Orejas	S/. 90.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 364.00</b>

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El total de costo de equipo de protección por la cantidad de compactadores cambiados se muestra en la Tabla N° 41.

Tabla N° 41. Costo del equipo de protección personal al área de compactación

# de personal Cambiadas a otra área en el año	4
Equipos de Protección Personal completo	S/. 364.00
<b>Total costo de EPP por compactador nuevo</b>	<b>S/. 1,456.00</b>

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Obteniendo así el costo Total de Rotación con la suma del costo de rotación en función al salario, el costo de las capacitaciones y el costo por el equipo de protección personal del compactador nuevo obteniendo el valor de S/. 15 059 como se observa en la Tabla N° 42.

Tabla N° 42. Costo de rotación de personal por capacitación y equipo de protección personal.

Costo de rotación de Personal en función al salario	S/. 7,407.00
Total de costo de capacitaciones	S/. 6,196.00
Total costo de EPP por trabajador nuevo	S/. 1,456.00
<b>Costo de Rotación de Personal</b>	<b>S/. 15,059.00</b>

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

#### e. Ahorro con respecto a la duración de los Equipo de Protección Personal

El ahorro con respecto al equipo de protección personal se encontró comparando la diferencia de duración de los equipos que actualmente la empresa utiliza con la duración de los equipos que proponemos al año, multiplicados por el precio de los equipos propuestos y la cantidad de 20 compactadores que trabajan en el área, teniendo en cuenta que solo serán los EPP de protección auditiva.

Los Equipos de Protección Personal nos presentan un ahorro anual de S/. 4 560 como se observa en la Tabla N° 43. Los equipos de protección actuales y los propuestos están en el Anexo N° 11

Tabla N° 43. Ahorro con respecto a los Equipos de Protección Personal.

TIPO	Duración actual	Duración propuesta	Diferencia de Duración	Precio de Equipo actual	Ahorro de Inversión
Tapones	24	12	12	S/. 4.00	S/. 48.00
Orejeras	4	2	2	S/. 90.00	S/. 180.00
<b>TOTAL AHORRO POR COMPACTADOR</b>					<b>S/. 228.00</b>
<b>TOTAL AHORRO POR TOTAL DE COMPACTADORES</b>					<b>S/. 4,560.00</b>

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.



## 6.2.2 Inversión

La inversión que se propone que la empresa realice será en capacitaciones del personal, a todos los compactadores del área, como en la adquisición de nuevos equipos de protección personal adecuados, como se verá a continuación:

### f. Inversión en Capacitaciones

Como anteriormente se había mencionado el programa de certificaciones en el punto 6.1.1, la capacitación tendrá un costo de S/. 1 549 por cada persona como también ya lo habíamos mencionado en el punto rotación de personal.

En la Tabla N° 44 se muestra el número de personas que trabajan en el área por el costo anual de capacitaciones por cada operario obteniendo un total anual de S/. 30 980.

Tabla N° 44 Costo anual por Capacitaciones.

CAPACITACION	
Costo	S/. 1,549.00
N° de trabajadores	20
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 30,980.00</b>

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

### g. Inversión en Equipo de Protección Personal Adecuado.

La inversión en los equipos de protección personal se realizó con los precios de los EPP sugeridos y la cantidad de estos mismos comprados al año en función a su duración por la cantidad de trabajadores del área de compactación.

Obteniendo así el total de la inversión de S/. 4 560 como se muestra en la Tabla N° 45, teniendo en cuenta que solo se utilizó los equipos de protección personal auditivos.

Tabla N° 45. Inversión anual en Equipos de Protección Personal Adecuado.

TIPO	Precio EPP adecuado	Cantidad	# trabajadores	Total x EPP
Tapones	S/. 4.00	12	20	S/. 960.00
Orejas	S/. 90.00	2		S/. 3,600.00
<b>Total anual por trabajadores y EPP</b>				S/. 4,560.00

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

### 6.1.1 Costo de Operación

El costo operacional se calculó en base a los costos anuales generados por el pago al personal experto en higiene ocupacional, el pago de los equipos de primeros auxilios que deberá tener el área, las señalizaciones de uso preventivo de los equipos de protección personal, los incentivos que el personal recibirá por el correcto uso de los equipos de protección personal, el monitoreo anual de ruido, las capacitaciones anuales y el costo de los equipos de protección personal.

#### h. Personal experto a tiempo completo

El personal experto con la que la empresa cuenta es la Doctora ocupacional que trabaja en el área de recursos humanos, para motivos de investigación se tomara este personal, con el sueldo correspondiente del año 2015 teniendo en cuenta los descuentos por afp, el aporte de es salud por parte de la empresa, las 2 gratificaciones al año y el aporte de cts., teniendo un costo anual de S/. 31 718.75 como se muestra en los siguientes cuadros.

El costo de la Doctora ocupacional se muestra en la Tabla N° 46 y N° 47.

Tabla N° 46. Sueldo mensual de Especialista

sueldo	Es salud 9%	AFP 13%	Costo x Mes
S/. 2,500.00	S/. 225.00	S/. 325.00	S/. 2,175.00

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Costo de doctora por año

Tabla N° 47. Sueldo anual de Especialista

Costo x mes	Gratificaciones (2)	CTS (7/24)	Total anual
S/. 2,175.00	S/. 4,350.00	S/. 1,268.75	S/. 31,718.75

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Además la empresa cuenta con 3 grandes áreas de trabajo las cuales son redes externas, redes internas y administración, para motivos de investigación se determinó la cantidad de sueldo de que le corresponde por área obteniendo así S/. 10 572.92 como resultado para cada área como se muestra en la Tabla N° 48.

Tabla N° 48. Costo de Especialista por cada Área de Trabajo

Costo total entre número de áreas	
# de áreas	3
Costo anual	S/. 31,718.75
Costo por área	S/. 10,572.92

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Cada área cuenta con sus procesos respectivos, la investigación se basa en el área de redes externas la cual cuenta con 4 procesos los cuales son, corte y calicata, excavación de zanja, compactación y reposición de pavimento, obteniendo el costo de S/.2 643.23 por cada proceso como se muestra en la Tabla N° 49.

Tabla N° 49. Costo de Especialista por cada proceso Trabajo

Costo total por Procesos	
# de procesos	4
Costo por área	S/. 10,572.92
Total por Proceso	S/. 2,643.23

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

#### **i. Equipos de Primeros Auxilios**

Los equipos de primeros auxilios tienen un valor de S/. 500 al año obtenidos de los costos que la empresa realiza con respecto al área de compactación.

Entre los equipos de primeros auxilios se encuentran botiquín de primeros auxilios que la empresa utiliza al cambiarse de lugar de trabajo.

#### **j. Señalizaciones para uso de Equipo de Protección Personal**

Las señalizaciones tienen un valor de S/. 1000 al año obtenidos de los costos que la empresa realiza con respecto al área de compactación, ya que la empresa tiene que realizar nuevos carteles en cada lugar nuevo de trabajo, los carteles de uso obligatorio de EPP se muestra en el anexo N° 4

#### **k. Incentivos para los trabajadores del área de compactación**

Los incentivos se llevaran a cabo para los compactadores que utilicen correctamente los equipos de protección personal como lo mencionamos en el capítulo 6.1.5, correspondiéndole a los trabajadores el 3 % adicional en base al sueldo neto esperando así un aumento de 10% en el transcurso de los años.

Para motivo de la investigación se utilizó como fuente la cantidad de compactadores que si utilizan los equipos de protección personal, con los datos obtenidos por las encuestas, obteniendo que el 70 % de los compactadores si utilizan correctamente los equipos de protección personal.

También tomando como referencia las inspecciones mensuales realizadas por el prevencionista del área, obteniendo así S/.5 493.30 como total al año con respecto a los incentivos como se muestran en la Tabla N° 50.

Tabla N° 50. Costo anual de Incentivos laborales

Incentivos	
70% de los trabajadores	14
Valor 3% sueldo	S/. 32.7
Por cada Inspección al año	12
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>S/. 5,493.30</b>

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

#### I. Monitoreo de Ruido en el área de compactación

El monitoreo de ruido se realiza 1 vez al año por norma, con una muestra de 4 trabajadores como mínimo, con un precio de S/. 250 por cada muestra obteniendo así un total de S/. 1000 al año correspondientes a monitorios de ruido como se muestra en la Tabla N° 51.

Tabla N° 51. Costo anual de Monitoreo de Ruido

Monitoreo de Ruido			
N° de Opera	Precio	Veces / año	Total anual
4	S/. 250.00	1	S/. 1,000.00

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

### **m. Capacitación de los trabajadores del área de compactación**

Las capacitaciones tendrán el mismo costo operativo que el de la inversión, como se muestra en el capítulo 6.2.1 rotación de personal y costo de capacitación, ya que se realizarán en la misma cantidad de veces y a la misma cantidad de personas que trabajan en el área, como ya lo mencionamos anteriormente tendrán un valor de S/. 30 980

### **n. Equipo de Protección Personal**

Los costos Operativos que generan los equipos de protección personal los encontramos en función al valor de compra anual actual menos la cantidad de compra anual propuesta. El Precio de compra actual se obtuvo por la cantidad y el precio actual multiplicado por el total de trabajadores del área de compactación obteniendo así el valor de S/. 2 720 como se muestra en la Tabla N° 52.

Tabla N° 52. Costo operativo actual, anual de los Equipos de Protección Personal

TIPO	Precio actual	Cantidad	Total
Tapones	S/. 1.50	24	S/. 36.00
Orejeras	S/. 25.00	4	S/. 100.00
Total actual por persona			S/. 136.00
Cantidad de trabajadores			20
Total anual por trabajadores			S/. 2,720.00

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

El precio de compra propuesto se obtuvo siguiendo la misma lógica del precio de compra actual, con los precios y cantidades del propuesto obteniendo así el valor de S/. 4 560 como se muestra en la Tabla N° 53.

Tabla N° 53. Costo operativo propuesto, anual de los Equipos de Protección Personal

TIPO	Precio actual	Cantidad	Total
Tapones	S/. 4.00	12	S/. 48.00
Orejeras	S/. 90.00	2	S/. 180.00
Total actual por persona			S/. 228.00
Cantidad de trabajadores			20
Total anual por trabajadores			S/. 4,560.00

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

Teniendo como resultado final S/. 1840 como diferencia del total de compra de ambos equipos de protección, lo que significa que la empresa gastara S/. 1840 más por mes por los equipos de protección personal propuestos como se muestra en la Tabla N° 54.

Tabla N° 54. Costo operativo anual de los Equipos de Protección Personal

Total anual Propuesto por trabajadores	S/. 4,560.00
Total anual Actual por trabajadores	S/. 2,720.00
Total anual de diferencia entre el actual y el propuesto	S/. 1,840.00

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

## 6.1.2 Flujo de Caja Económico.

Tabla N° 55. Flujo de Caja Económico

<b>FLUJO ECONÓMICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA</b>				
<b>CONCEPTO \ PERIODO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>A. Ahorros debido a menor incidencia de:</b>		<b>36,252</b>	<b>32,627</b>	<b>29,364</b>
Faltas a causa de Hipoacusia		21,193	19,074	17,167
Rotación de personal		15,059	13,553	12,198
Equipo de Protección Personal		4,560	4,560	4,560
<b>B. Inversión</b>	<b>35,540</b>			
<b>Capacitación</b>	<b>30,980</b>			
<b>Equipos de Protección Personal Adecuado</b>	<b>4,560</b>			
<b>C. Costos de Operación</b>	<b>4,643</b>	<b>10,637</b>	<b>11,186</b>	<b>11,790</b>
<b>Personal (Experto a tiempo completo)</b>	<b>2,643</b>	<b>2,643</b>	<b>2,643</b>	<b>2,643</b>
<b>Equipo de Primeros auxilios</b>		<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>
<b>Señalizaciones de uso de EPP</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
<b>Incentivos</b>		<b>5,493</b>	<b>6,043</b>	<b>6,647</b>
<b>Monitoreo de Ruido</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
<b>Capacitación</b>		<b>30,980</b>	<b>30,980</b>	<b>30,980</b>
<b>Equipo de Protección Personal</b>		<b>1,840</b>	<b>1,840</b>	<b>1,840</b>
<b>D. Flujo de Caja Económico</b>	<b>(40,183)</b>	<b>25,616</b>	<b>21,441</b>	<b>17,574</b>
<b>E. Tasa de Descuento</b>	<b>12%</b>			
<b>F. VAN del Proyecto</b>	S/. 12,289.75			
<b>G. Tasa Interna de Retorno</b>	<b>30%</b>			
<b>H. ROI</b>	<b>31%</b>			

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.



Después de realizar los cálculos correspondientes en la Tabla N° 55 se puede observar que el VAN del flujo es positivo con una tasa de retorno de inversión del 30 %, haciendo estos resultados el proyecto viable desde el punto de vista económico.

Teniendo como índice de retorno de la inversión ROI de 31 % siendo el proyecto rentable, mostrando que la empresa obtendrá ganancias con la inversión a realizar.

## CONCLUSIONES

- 1) Se comprobaron los errores en la identificación del peligro, evaluación de riesgo y control (IPERC), verificando que la evaluación de la matriz IPERC, no cuenta con un fundamento con respecto a la identificación de riesgo por exposición al ruido, ya que considera que la probabilidad de afectación al trabajador de compactación es baja, evidenciando con las encuestas que un 55% de los mismos presenta hipoacusia profesional. Además los controles administrativos son limitados enfocándose solo en la charla de inducción al trabajador, el llenado del Análisis del Trabajo Seguro y la charla de 5 minutos. En los controles del equipo de protección personal se evidenció no son los adecuados para el tipo de trabajo, ya que el nivel de reducción del ruido es 88.90 dB superando los límites máximos permisibles de 85 dB para una jornada de 8 horas (según el Decreto supremo 357, 2012) siendo la principal causa de la generación de hipoacusia profesional en el trabajador.
- 2) Se comprobaron los errores en el grado de compromiso que presenta el trabajador, evidenciando un 25% de los trabajadores no utiliza la protección auditiva y presenta hipoacusia profesional. Un 10% de los trabajadores utiliza la protección auditiva por obligación y presenta hipoacusia profesional. Además el grado de compromiso disminuye al considerar que la protección brindada por la empresa es limitada al cumplimiento de la normativa, siendo considerado el Equipo de Protección Personal de mala calidad e incómodo, sin cumplir con la función de reducir la exposición al ruido ya que un 25% considera que no lo protege del ruido y presenta hipoacusia profesional.
- 3) Se comprobaron errores en la aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, no siendo el principal compromiso de la empresa la prevención de las enfermedades ocupacionales, generando trabajadores poco motivados y un área con un alto índice de rotación de personal causándole pérdidas económicas a la empresa. Además las capacitaciones brindadas no son de importancia evidenciándose en el compromiso del trabajador, solo siendo limitada al cumplimiento de la normativa referente a las capacitaciones realizadas durante el año.

## RECOMENDACIONES

- 1) La propuesta de mejora para la aplicación de la Identificación del peligro, evaluación de riesgo y control (IPERC), es estableciendo una nueva matriz IPERC con nuevos controles administrativos que luego serán explicados en la recomendación 2 y 3. También mejorando los controles de verificación de Equipos de protección personal, siendo recomendable el uso de la doble protección auditiva para los puestos de trabajo de compactación que se aproximan al límite máximo permisible de 85 db(A), así mismo reevaluar el cambio de los tapones auditivos y orejeras a otras con un mayor nivel de reducción de ruido durante las 8 horas de trabajo.
- 2) La propuesta para mejorar el grado de compromiso de los trabajadores, se recomienda un programa de capacitación y certificación al trabajador, ya que mejorara el perfil de puesto de trabajo del área de compactación, el cual deberá cumplir aspectos como el uso correcto del equipo de protección personal garantizando la eficiencia de los protectores auditivos al llevarlos correctamente durante la exposición al ruido. A si mismo mejorar el compromiso de los trabajadores con incentivos laborales en función al sueldo garantizando el grado de compromiso.
- 3) La propuesta para mejorar la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, comienza con el cumplimiento y el compromiso de la alta dirección de la empresa con respecto a la implementación de los nuevos controles administrativos y los equipos de protección personal, mejorando la salud del trabajador en el puesto de trabajo. Con la aplicación de la mejora de la política del sistema de gestión de seguridad, reducirá costos operativos de la mano de obra del trabajador, disminuyendo la rotación del personal, las faltas a causa de hipoacusia, siendo rentable para la empresa como se evidencio en el flujo de caja económico.
- 4) También podemos concluir que los trabajadores del área de compactación de la empresa están dispuestos a realizar cambios en su forma de trabajo, para mejorar las condiciones de las mismas y contribuir con su salud, rescatando

la buena disposición de los trabajadores del área de compactación con la investigación, así mismo el esfuerzo que realizamos los bachilleres para llevar a cabo esta investigación.

- 5) Las lecciones aprendidas acumuladas a lo largo de la elaboración de nuestra tesis comienzan con los conocimientos adquiridos en el proceso de investigación de las variables; la profundización del marco teórico partiendo de libros de seguridad e higiene industrial, ergonomía y las leyes vigentes en el Perú.
- 6) Cada etapa permitió ir enriqueciendo nuestros conocimientos y unificar los ya aprendidos durante nuestra vida universitaria; utilizando las metodologías aprendidas que permitieron dar forma a la investigación.
- 7) Nuestros factores críticos del éxito en la elaboración de la investigación partieron con definir nuestra problemática y establecer los objetivos de la investigación estableciendo los siguientes factores críticos del éxito:
  - a. La investigación y adquisición de nuevos conocimientos durante la elaboración de la investigación.
  - b. Nuestra flexibilidad frente a nuestro entorno al considerar prioritario el avance diario de cada capítulo de la investigación.
  - c. El desarrollo activo de cada integrante de nuestro equipo de investigación proponiendo objetivos, indicadores y metas que permitan cumplir con la finalización del proyecto iniciado hace seis meses.
  - d. La comunicación constante con nuestro asesor que permitió moldear y direccionarnos para el cumplimiento y finalización de la presente investigación.

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

1. Apellidos, A. A. (Año). Título. Ciudad: Editorial.
2. Osborne, D. J. (2010). Ergonomía en acción la adaptación del medio de trabajo al hombre. México: Editorial Trillas S.A.
3. Chamochumbi Varrueto, C. M. (2014). Seguridad e higiene Industrial. Lima, Perú: Fondo editorial de la UIGV.
4. Creus Sole, A. (2012). Técnicas para la prevención de riesgos laborales. Barcelona, España: Editorial Marcombo S.A.
5. Cortés Días, J. M. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales seguridad e higiene del trabajo. Sevilla, España: Editorial Tebar.
6. Creus Solé, A. & Mangosio, J. E. (2011). Seguridad e higiene en el trabajo un enfoque integral. Buenos Aires, Argentina: Editorial Alfa omega Argentino S.A.
7. Mancera Fernández, M. (2012). Seguridad e higiene industrial gestión de riesgos. Bogota, Colombia: Editorial Alfa omega Colombiana S.A.

## FUENTES ELECTRÓNICAS

8. Ministerio de trabajo y promoción del empleo,  
[http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2011-08-20\\_29783\\_1669.pdf](http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2011-08-20_29783_1669.pdf)
9. Ministerio de trabajo y promoción del empleo  
[http://www.mintra.gob.pe/LGT/ley\\_seguridad\\_salud\\_trabajo.pdf](http://www.mintra.gob.pe/LGT/ley_seguridad_salud_trabajo.pdf)
10. Ministerio del trabajo y Promoción del Empleo  
[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/\\$FILE/4\\_RESOLUCION\\_MINISTERIAL\\_375\\_30\\_11\\_2008.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf)
11. Dirección General de Salud Ambiental  
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/Guia\\_Tecnica\\_vigilancia\\_del\\_ambiente\\_de\\_trabajo\\_ruido.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Guia_Tecnica_vigilancia_del_ambiente_de_trabajo_ruido.pdf)
12. Departamento de administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHAS)
13. [https://www.osha.gov/dts/osta/otm/noise/hcp/attenuation\\_estimation.html](https://www.osha.gov/dts/osta/otm/noise/hcp/attenuation_estimation.html)
14. <http://www.rae.e>
15. <http://www.indecopi.gob.pe>

## ANEXOS

### Anexo N° 01: Matriz IPERC Base Tabla N° 56. Matriz IPERC base

**Matriz de Identificación de Peligros, Valoración y Control de Riesgos**

Matriz de Identificación de Peligros, Valoración y Control de Riesgos																																
Identificación de peligros										Evaluación del Riesgo Ocupacional (IRO Base)					Control de Riesgo Base					Evaluación del Riesgo Ocupacional (IRO Residual)												
Código de Proceso o Departamento: CDE	Puesto de Trabajo	Actividad	Tarea	Código Categoría del Peligro	Descripción del Peligro	Riesgo		Situación de Oposición			IP: Índice Probabilidad	IS: Índice Severidad	IROB	Significativo SI/NO	Eliminar	Sustituir/Atenuar	Control de Ingeniería	Control de Administración/Sustituciones	Emitir de protección personal	Plan de Emergencia IV	IP: Índice Probabilidad	IS: Índice Severidad	IROr	Significativo SI/NO	Eliminar	Sustituir/Atenuar	Control de Ingeniería	Control de Administración/Sustituciones	EPP			
						Evento Peligroso	Daño	Normal	Anormal	Emergencia																						
COO	Obrero Civil	Descarga de equipos y materiales		703. Vehículos	Tránsito Vehicular	Atropellos, Colisión, choque, Volcadura y emisiones de Monóxido de Carbono(CO2)	Muerte, Fracturas, golpes, hematomas, Enfermedades Pulmonares	X				1	2	3	NO			Señalizar con Rombos, Mallas, Portacina Paneles de Peligro Obra, Transitar por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 Minutos.	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO								
				1101. Objeto Pesados	Compactadora	Atropamiento- Contacto con partes en movimiento, aprisionamiento, volcadura	Muerte, asfixia, hematomas, fracturas.	X					1	2	3	NO				Transitar por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 Minutos	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO						
				1302. Peligros asociados a levantar/manejear objetos manualmente.	Compactadora	Sobreesfuerzo en columna, zona lumbar	Transtornos musculoesqueléticos, lumbalgias.	X						2	2	4	SI		Utilización de rampas, para la carga y descarga de las compactadoras	Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Guantes de badana, Zapatos punta de acero, casco, orejeras, mascarillas de polvo.		1	2	3	NO						
	Obrero Civil	Acopio de material de relleno.			703. Vehículos	Minicargador	Atropello, Colisión-Choque, Emisión de Monóxido de Carbono(CO2)	Muerte, fracturas, hematomas, enfermedades pulmonares.	X				1	2	3	NO			Transitar por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 Minutos	Uso del equipo de protección personal, orejeras.		1	2	3	NO							
					1301. Carga Postural estática	Traslado de material en carretillas	Sobreesfuerzo en columna, zona lumbar.	Transtornos musculoesqueléticos, lumbalgias.	X						2	2	4	SI			Transitar por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO					
					1103. Ruido	Minicargador	Daño Auditivo	Sordera temporal, Hipocaucaia.	X						1	2	3	NO			Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Uso del equipo de protección personal, orejeras.		1	2	3	NO					
	Obrero Civil	Relleno de la zanja por capas			1103. Ruido	Vibroapisonador	Daño Auditivo	Sordera temporal, Hipocaucaia.	X				1	2	3	NO			Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Uso del equipo de protección personal, orejeras.		1	2	3	NO							
					1301. Carga Postural estática	Vibroapisonador	Sobreesfuerzo en columna, zona lumbar.	Transtornos musculoesqueléticos, lumbalgias.	X						1	2	3	NO			Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO					
					708. Objetos pesados	Vibroapisonador	Atropamiento- Contacto con partes en movimiento, aprisionamiento, volcadura	Muerte, asfixia, hematomas, fracturas.	X						1	2	3	NO			Correcto llenado de v. Charla de 5 minutos, inspección de la Compactadora.	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO					
	Obrero Civil	Compactación con vibroapisonador.			902. Líquidos inflamables	Vibroapisonador	Incendio, explosión	Muerte, Asfixia, quemaduras.	X				1	2	3	NO		Contar con bandejas antiderrame y kit de contingencia.	Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos. Tener en campo la Hojas de seguridad	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO							
					1103. Ruido	Vibroapisonador	Daño Auditivo	Sordera temporal, Hipocaucaia.	X						1	2	3	NO			Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Uso del equipo de protección personal, orejeras.		1	2	3	NO					
					1109. Vibraciones	Vibroapisonador	Afectación a riñones, lumbalgias y lesiones a la columna vertebral		X						1	2	3	NO			Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Uso del equipo de protección personal, orejeras.		1	2	3	NO					
Obrero Civil	Carga de equipos y materiales.			1301. Carga Postural estática	Vibroapisonador en funcionamiento	Sobreesfuerzo en columna, zona lumbar.	Transtornos musculoesqueléticos, lumbalgias.	X				2	2	4	SI			Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO								
				703. Vehículos	Tránsito Vehicular	Atropellos, Colisión, choque, Volcadura y emisiones de Monóxido de Carbono(CO2)	Muerte, Fracturas, golpes, hematomas, Enfermedades Pulmonares	X						1	2	3	NO			Señalizar con Rombos, Mallas, Portacina Paneles de Peligro Obra, Transitar por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 Minutos.	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO						
				1101. Objeto Pesados	Compactadora	Atropamiento- Contacto con partes en movimiento, aprisionamiento, volcadura	Muerte, asfixia, hematomas, fracturas.	X						1	2	3	NO			Transitar por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 Minutos	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO						
	Obrero Civil	Carga de equipos y materiales.		1302. Peligros asociados a levantar/manejear objetos manualmente.	Compactadora	Sobreesfuerzo en columna, zona lumbar	Transtornos musculoesqueléticos, lumbalgias.	X				2	2	4	SI		Utilización de rampas, para la carga y descarga de las compactadoras	Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charla de 5 minutos.	Guantes de badana, Zapatos punta de acero, casco, orejeras, mascarillas de polvo.		1	2	3	NO								

# Anexo N° 02: Matriz IPERC Propuesta

## Tabla N° 57 Matriz IPERC propuesta

Matriz de Identificación de Peligros, Valoración y Control de Riesgos																																			
Identificación de peligros										Evaluación del Riesgo Ocupacional (RO Base)				Control de Riesgo Base					Evaluación del Riesgo Ocupacional (RO Residual)				Control de Riesgo Residual												
Código de Proceso o Departamento: CDP	Puesto de Trabajo	Actividad	Tarea	Código Categoría del Peligro	Descripción del Peligro	Riesgo		Situación de Operación			IP: Índice Probabilidad	IS: Índice Severidad	IROb	Significativo SI/NO	Eliminar	Sustituir /Atar	Cometes de fragment	Cometes: Advertencias/ Señalizaciones	Equipo de protección personal	Plan de Emergencias N°	IP: Índice Probabilidad	IS: Índice Severidad	IROV	Significativo SI/NO	Eliminar	Sustituir /Atar	Cometes de fragment	Cometes: Advertencias/ Señalizaciones	EPP						
						Evento Peligroso	Daño	Normal	Anormal	Emergencia																									
COO	Obrero Civil	Descarga de equipos y materiales	703. Vehículos	Transito Vehicular	Atropellos, Colisión Choque,Volcadura y emisiones de Monóxido de Carbono(CO2)	Muerte,Fractura,g oles,hematomas y Enfermedades Pulmonares		X			1	2	3	NO				Señalizar con Rombos, Mallas, Poniencia Paneles de Peligro Obra, Transfer por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 Minutos	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO											
			1101. Objeto Pesados	Compactadora	Atrapamiento- Contacto con partes en movimiento, aprisionamiento, volcadura	Muerte, asfixia,hematoma s/fracturas.		X			1	2	3	NO					Transferir por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 Minutos	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO										
			1302. Peligros asociados a levantar/manejar objetos manualmente.	Compactadora	Sobreesfuerzo en columna, zona lumbar.	Transtornos musculoesqueléticos, lumbalgias.		X			2	2	4	SI					Utilización de rampas, para la carga y descarga de las compactadoras	Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 minutos.	Cuantes de badana, Zapatos punta de acero, casco, orejeras, mascarillas de polvo.		1	2	3	NO									
	Obrero Civil	Acopio de material de relleno.	703. Vehículos	Minicargador	Atropello, Colisión Choque, Emission de Monóxido de Carbono (CO2).	Muerte, fracturas, hematomas, enfer medades Pulmonares.		X			1	2	3	NO				Transferir por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 Minutos	Uso del equipo de protección personal.		1	2	3	NO											
			1301. Carga Postural estática	Traslado de material en carretillas	Sobreesfuerzo en columna, zona lumbar.	Transtornos musculoesqueléticos, lumbalgias.		X			2	2	4	SI					Transferir por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 Minutos	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO										
	Obrero Civil	Relleno de la zanja por capas	1103. Ruido	Minicargador	Daño Auditivo	Sordera temporal, Hipoacacia profesional		X			1	2	3	NO				Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 minutos, Programa de certificación del trabajador del área de compactación, Programa de incentivos, Señalética de uso obligatorio de protección auditiva.	Uso de doble protección auditiva (tapones y orejeras)		1	2	3	NO											
				Vibroapisonador	Daño Auditivo	Sordera temporal, Hipoacacia profesional		X			3	3	6	SI					Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 minutos, Programa de certificación del trabajador del área de compactación, Programa de incentivos, Señalética de uso obligatorio de protección auditiva.	Uso del equipo de protección personal. Usd de doble protección auditiva (tapones y orejeras)		1	2	3	NO										
	Obrero Civil	COMPACTACIÓN	Compactación con Vibroapisonador.	1301. Carga Postural estática	Vibroapisonador	Sobreesfuerzo en columna, zona lumbar.	Transtornos musculoesqueléticos, lumbalgias.		X			1	2	3	NO				Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 minutos.	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO										
				708. Objetos pesados	Vibroapisonador	Atrapamiento- Contacto con partes en movimiento, aprisionamiento, volcadura.	Muerte, asfixia,hematoma s/fracturas.		X			1	2	3	NO					Correcto llenado de V Charta de 5 minutos, inspección de la Compactadora.	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO									
				902. Líquidos inflamables	Vibroapisonador	Incendio, explosión	Muerte, Asfixia, quemaduras.		X			1	2	3	NO					Contar con bandejas antiderrame y kit de contingencia.	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO									
				1103. Ruido	Vibroapisonador	Daño Auditivo	Sordera temporal, Hipoacacia profesional		X			3	3	6	SI					Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 minutos, Programa de certificación del trabajador del área de compactación, Programa de incentivos, Señalética de uso obligatorio de protección auditiva.	Uso del equipo de protección personal. Uso de doble protección auditiva (tapones y orejeras)		1	2	3	NO									
				1109. Vibraciones	Vibroapisonador	Afectación sistema nervioso	Afectación a riñones, lumbalgia s y lesiones a la columna vertebral		X			1	2	3	NO						Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 minutos.	Uso del equipo de protección personal.		1	2	3	NO								
				1301. Carga Postural estática	Vibroapisonador an funcionamiento	Sobreesfuerzo en columna, zona lumbar.	Transtornos musculoesqueléticos, lumbalgias.		X			2	2	4	SI						Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 minutos.	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO								
				703. Vehículos	Transito Vehicular	Atropellos, Colisión Choque,Volcadura y emisiones de Monóxido de Carbono(CO2)	Muerte,Fractura,g oles,hematomas y Enfermedades Pulmonares		X			1	2	3	NO						Señalizar con Rombos, Mallas, Poniencia Paneles de Peligro Obra, Transfer por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 Minutos	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO								
	Obrero Civil	Carga de equipos y materiales.	1101. Objeto Pesados	Compactadora	Atrapamiento- Contacto con partes en movimiento, aprisionamiento, volcadura	Muerte, asfixia,hematoma s/fracturas.		X			1	2	3	NO					Transferir por zonas seguras, Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 Minutos	Uso del equipo de protección personal		1	2	3	NO										
1302. Peligros asociados a levantar/manejar objetos manualmente.			Compactadora	Sobreesfuerzo en columna, zona lumbar.	Transtornos musculoesqueléticos, lumbalgias.		X			2	2	4	SI					Utilización de rampas, para la carga y descarga de las compactadoras	Correcto llenado de Análisis de trabajo seguro, Charta de 5 minutos.	Cuantes de badana, Zapatos punta de acero, casco, orejeras, mascarillas de polvo.		1	2	3	NO										

Fuente:Elabación propia de los bachicheres



### Anexo N° 03: BOLETA DE PAGO TRABAJADORES DEL AREA DE COMPACTACIÓN

Tabla N° 58 Planilla trabajadores del área de Compactación

BOLETA DE PAGO DE COMPACTADOR DE UNA EMPRESA DE DISTRIBUCION DE GAS NATURAL					
CONCEPTO	%	% en soles	Ingresos	Descuentos	Aportes
Jornal básico			S/. 1,234.50		
AFP Hábitat				S/. 144.56	
Aporte obligatorio	S/. 10.00	S/. 123.45			
Prima de seguro	S/. 1.33	S/. 16.42			
Comisión mixta	S/. 0.38	S/. 4.69			
Retención renta 5ta categoría - manual					
Es salud - RCSSS (Regular, CBSSP)					
Es salud	S/. 9.00	S/. 111.11			S/. 111.11
SCTR Pensión	S/. 0.60	S/. 7.41			
SCTR Salud	S/. 0.60	S/. 7.41			
<b>TOTAL</b>			S/. 1,234.50	S/. 144.56	S/. 111.11
<b>NETO A PAGAR</b>			S/. 1,089.94		

Fuente: Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana.

### Anexo N° 04: Cuadro de Rotación de Personal del área de compactación 2014 Empresa de distribución de Gas natural.

Tabla N°59 Cuadro rotación de Personal del área de compactación

CUADRO DE ROTACION DE TRABAJADORES DEL AREA DE COMPACTACION AÑO 2014													
Compactador	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Se cambio Por
ALIAGA EMILIO													
CHANCA WILIAM													
PALOMINO ELISEO													
CANTORIN PERCY													
JUAN UNTIVEROS													LIMA JULIO
JOEL ALCIDES													ALATA MARTIN
PAMPA CESAR													
PRIETO JHONNY													
URDANIVIA DAVID													
VASQUEZ GENARO													
ALIAGA FRANCISCO													
COTRINA LUCAS													
CRIMAREY WALTER													
LIZARRAGA MAEL													
PALOMINO PANTALEON													
JUAN HUAMAN													CASTILLO OMAR
SALAZAR CLEVER													
MEZA MAGNO													
YUCRA RICHARD													
ROBERTO ANCCASI													OLIVAR FRANCISCO

Fuente: Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana.

**Anexo N° 05:** Panel de Uso obligatorio de Equipos de protección Personal



Fuente: Señales de Seguridad - <http://miratualredecor.blogspot.com/>

**Anexo N° 06:** Cuadro de méritos compactadores 2016

Cuadro De Méritos compactadores 2016			
Enero	Febrero	Marzo	Abril
FOTO	FOTO	FOTO	FOTO
Nombre	Nombre	Nombre	Nombre
Mayo	Junio	Julio	Agosto
FOTO	FOTO	FOTO	FOTO
Nombre	Nombre	Nombre	Nombre
Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
FOTO	FOTO	FOTO	FOTO
Nombre	Nombre	Nombre	Nombre

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.

## **Anexo N° 07: Directivas para los cursos de certificación**

### **D1: Directiva del curso Equipos de Protección personal del trabajador del área de compactación Introducción al Curso**

Este curso será de naturaleza teórica y práctica, buscare desarrollar en los participantes el conocimiento y correcto uso de los Equipos de protección Personal, como también las consecuencias que puedan ocasionar el incorrecto uso de los mismos.

#### Objetivos

Orientar al operador en la correcta utilización de los Equipos de Protección Personal, con una capacitación adecuada, así mismo motivar al colaborador a que desarrolle capacidades intelectuales, técnicas y de iniciativa propia con el fin de que le permitan realizar sus actividades de la manera más segura con los equipos de protección personal, como también desarrollar sus capacidades de trabajo en equipo. Certificando al operador para poder ejercer el puesto de trabajo.

#### Aporte del Curso a los operadores.

- Preparar al colaborador para el correcto uso de los equipos de protección personal.
- Desarrollar en el operador la capacidad de trabajo en equipo.
- Conciencia de la utilización de los Equipos de Protección Personal.

#### Organización del curso

El curso tendrá una duración de 4 horas, los temas a desarrollar durante el curso serán los siguientes:

1. Objetivos del Equipo de protección Personal
2. Ventajas del uso de los Equipos de Protección Personal:
3. Tipos de equipos de protección
4. Señalización de los Equipos de Protección Personal
5. Protección auditiva.

6. Mantenimiento de los Equipos de Protección Personal

7. Consecuencias del no correcto uso del Equipo de Protección Personal.

### Evaluación

La evaluación se realizara al finalizar el curso con un examen analítico de 20 preguntas referente a lo aprendido, la nota aprobatoria deberá ser el 75 % del examen. La certificación se obtendrá aprobando los cuatro exámenes.

P1: Examen de Equipo de protección personal

P2: Procedimiento de trabajo seguro.

P3: Prevención de Riesgo en accidentes y enfermedades ocupacionales.

P4: Plan de respuesta ante emergencia en el puesto de trabajo.

\*El postulante tendrá la opción de rendir el examen hasta 2 veces en caso de desaprobar algún examen.

### **D2: Directivas del curso de procedimiento de trabajo seguro**

#### Introducción al Curso

Este curso se desarrollara en base a los procedimientos de trabajo seguro, con la finalidad de que los operadores la conozcan y la desarrollen de manera correcta y segura para la ejecución de sus tareas.

#### Objetivos

Instruir a los operadores en el correcto procedimiento de trabajo seguro para realizar sus actividades, integrando al operador con el ambiente de trabajo en el que se encargara y los equipos a utilizar, tanto como el conocimiento a los riesgos que podrá estar expuesto, pretendiendo disminuir lo menos posible los actos inseguros. Certificando al operador para poder ejercer el puesto de trabajo.

### Aporte del Curso a los operadores.

- Conocimiento sobre el Procedimiento de trabajo seguro.
- Desarrollar en el compactador un conocimiento sobre el ambiente de trabajo.
- Conciencia de los posibles riesgos al que podría estar expuesto.

### Organización del curso

El curso tendrá una duración de 4 horas, los temas a desarrollar durante el curso serán los siguientes:

1. Equipos de protección personal básica del compactador.
2. Procedimiento seguro de compactación.
3. Análisis de trabajo seguro.
4. La seguridad del compactador.

### Evaluación

La evaluación se realizara al finalizar el curso con un examen analítico de 20 preguntas referente a lo aprendido, la nota aprobatoria deberá ser el 75 % del examen.

La certificación se obtendrá aprobando los cuatro exámenes.

P1: Examen de Equipo de protección personal

P2: Procedimiento de trabajo seguro.

P3: Prevención de Riesgo en accidentes y enfermedades ocupacionales.

P4: Plan de respuesta ante emergencia en el puesto de trabajo.

\*El postulante tendrá la opción de rendir el examen hasta 2 veces en caso de desaprobar algún examen.

### **D3: Directivas del curso de prevención de riesgos en accidentes y enfermedades ocupacionales.**

#### Introducción al Curso

Este curso se desarrollara en función a los peligros laborales que podrían estar expuestos los compactadores, teniendo en cuenta la cantidad de riesgos que existen en la construcción, siendo fundamental que los compactadores conozcan la existencia y consecuencias que estos podrían generar a la integridad física, psicológica, social de los compactadores.

#### Objetivos

Informar y dar a conocer a los operadores sobre los riesgos, accidentes y enfermedades ocupacionales a las cuales estarán expuestos durante la ejecución de su trabajo, de la misma forma informar el compromiso de la empresa para minimizar los riesgos. Certificando al operador para poder ejercer el puesto de trabajo.

#### Aporte del Curso a los operadores.

- Conocimiento sobre los Riesgos, accidentes y enfermedades ocupacionales.
- Identificar los Riesgos, accidentes y enfermedades ocupacionales y minimizarlos en lo posible.
- Conciencia de los posibles riesgos al que podría estar expuesto.

#### Organización del curso

El curso tendrá una duración de 4 horas, los temas a desarrollar durante el curso serán los siguientes:

- 1) Conceptos básicos de Seguridad Salud y medio Ambiente
- 2) Identificación de Peligros, evaluación y control de los Riesgos
- 3) Accidentes de trabajo
- 4) Enfermedades Ocupacionales
- 5) Hipoacusia Profesional
- 6) Examen

## Evaluación

La evaluación se realizara al finalizar el curso con un examen analítico de 20 preguntas referente a lo aprendido, la nota aprobatoria deberá ser el 75 % del examen.

La certificación se obtendrá aprobando los cuatro exámenes.

P1: Examen de Equipo de protección personal

P2: Procedimiento de trabajo seguro.

P3: Prevención de Riesgo en accidentes y enfermedades ocupacionales.

P4: Plan de respuesta ante emergencia en el puesto de trabajo.

\*El postulante tendrá la opción de rendir el examen hasta 2 veces en caso de desaprobado algún examen.

## **D4: Directivas del curso de plan de respuesta de emergencia en el puesto de trabajo**

### Introducción al Curso

En este curso estarán identificados los factores de riesgos, sus fuentes, posibles consecuencias, acciones preventivas (antes), acciones de emergencia (durante), acciones correctivas (después), sus respectivos responsables y los recursos con los cuales cuenta la empresa para ejecutar este plan.

### Objetivos

Que el operador sea capaz de actuar con rapidez, controlando y minimizando en lo posible las consecuencias del siniestro, como también dar a conocer los procedimientos a seguir ante las diferentes situaciones de emergencia que se pudieran presentar durante el desarrollo de las actividades de compactación y contribuir a formar un ambiente de trabajo más seguro a través de la preparación de los compactadores en conjunto con las demás áreas de la empresa y el

conocimiento de las medidas de prevención. Certificando al operador para poder ejercer el puesto de trabajo.

#### Aporte del Curso a los operadores.

- Desarrollo de destrezas y condiciones ante emergencia.
- Conocimientos básicos en primeros auxilios.
- Desarrollar en el operador la capacidad de trabajo en equipo.
- Conciencia de los posibles riesgos al que podría estar expuesto y la rápida acción para minimizarlo y organización del curso.

El curso tendrá una duración de 4 horas, los temas a desarrollar durante el curso serán los siguientes:

- 1) Identificación de emergencia ( Contingencia)
- 2) Clasificación de la emergencia y accidentes.
- 3) Respuesta de las emergencias.
- 4) Tipos de apoyo
- 5) Primeros Auxilios
- 6) Examen

#### Evaluación

La evaluación se realizara al finalizar el curso con un examen analítico de 20 preguntas referente a lo aprendido, la nota aprobatoria deberá ser el 75 % del examen.

La certificación se obtendrá aprobando los cuatro exámenes.

P1: Examen de Equipo de protección personal

P2: Procedimiento de trabajo seguro.

P3: Prevención de Riesgo en accidentes y enfermedades ocupacionales.

P4: Plan de respuesta ante emergencia en el puesto de trabajo.

\*El postulante tendrá la opción de rendir el examen hasta 2 veces en caso de desaprobar algún examen.





**Anexo N° 09: Equipo de Protección Personal Actual y Propuesto**

Equipo de Proteccion Actual	
Orejas	Tapones
Marca:	Clute
	

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres, Imgenes google

Equipo de Proteccion Propuesto	
Orejas	Tapones
Marca:	3M
	

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres, Imgenes google

**Anexo Nº 10:** Ley 29783 de Seguridad y salud en el trabajo - Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo

**TÍTULO IV**

**Capítulo I: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Artículo 18: Principio del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo**

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo se rige por los siguientes principios:

- a. Asegurar un compromiso visible del empleador con la salud y seguridad de los trabajadores.
- b. Lograr coherencia entre lo que se planifica y lo que se realiza.
- c. Propender al mejoramiento continuo, a través de una metodología que lo garantice.
- d. Mejorar la autoestima y fomentar el trabajo en equipo a fin de incentivar la cooperación de los trabajadores.
- e. Fomentar la cultura de la prevención de los riesgos laborales para que toda la organización interiorice los conceptos de prevención y pro actividad, promoviendo comportamientos seguros.
- f. Crear oportunidades para alentar una empatía del empleador hacia los trabajadores y viceversa.
- g. Asegurar la existencia de medios de retroalimentación desde los trabajadores al empleador en seguridad y salud en el trabajo.
- h. Disponer de mecanismos de reconocimiento al personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud laboral.
- i. Evaluar los principales riesgos que puedan ocasionar los mayores perjuicios a la salud y seguridad de los trabajadores, al empleador y otros.
- j. Fomentar y respetar la participación de las organizaciones sindicales o, en defecto de estas, la de los representantes de los trabajadores en las decisiones sobre la seguridad y salud en el trabajo.

## **Capítulo II: Política del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

### **Artículo 22: La Política del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

La Política del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo incluye, como mínimo, los siguientes principios y objetivos fundamentales respecto de los cuales la organización expresa su compromiso:

- a. La protección de la seguridad y salud de todos los miembros de la organización mediante la prevención de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo.
- b. El cumplimiento de los requisitos legales pertinentes en materia de seguridad y salud en el trabajo, de los programas voluntarios, de la negociación colectiva en seguridad y salud en el trabajo, y de otras prescripciones que suscriba la organización.
- c) La garantía de que los trabajadores y sus representantes son consultados y participan activamente en todos los elementos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- c. La mejora continua del desempeño del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- d. El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo es compatible con los otros sistemas de gestión de la organización, o debe estar integrado en los mismos.

### **Capítulo III: Organización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

#### **Artículo 36: Servicios de seguridad y salud en el trabajo**

Todo empleador organiza un servicio de seguridad y salud en el trabajo propio o común a varios empleadores, cuya finalidad es esencialmente preventiva. Sin perjuicio de la responsabilidad de cada empleador respecto de la salud y la seguridad de los trabajadores a quienes emplea y habida cuenta de la necesidad de que los trabajadores participen en materia de salud y seguridad en el trabajo, los servicios de salud en el trabajo aseguran que las funciones siguientes sean adecuadas y apropiadas para los riesgos de la empresa para la salud en el trabajo:

- a. Identificación y evaluación de los riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo.
- b. Vigilancia de los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores, incluidas las instalaciones sanitarias, comedores y alojamientos, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador.
- c. Asesoramiento sobre la planificación y la organización del trabajo, incluido el diseño de los lugares de trabajo, sobre la selección, el mantenimiento y el estado de la maquinaria y de los equipos y sobre las sustancias utilizadas en el trabajo.
- d. Participación en el desarrollo de programas para el mejoramiento de las prácticas de trabajo, así como en las pruebas y la evaluación de nuevos equipos, en relación con la salud.
- e. Asesoramiento en materia de salud, de seguridad e higiene en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva.
- f. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con el trabajo.
- g. Fomento de la adaptación del trabajo a los trabajadores.
- h. Asistencia en pro de la adopción de medidas de rehabilitación profesional.
- i. Colaboración en la difusión de informaciones, en la formación y educación en materia de salud e higiene en el trabajo y de ergonomía.

- j. Organización de los primeros auxilios y de la atención de urgencia.
- k. Participación en el análisis de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales.

## **Capítulo V: Evaluación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

### **Artículo 41. Objeto de la supervisión**

La supervisión permite:

- a. Identificar las fallas o deficiencias en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- b. Adoptar las medidas preventivas y correctivas necesarias para eliminar o controlar los peligros asociados al trabajo.
- c. Prever el intercambio de información sobre los resultados de la seguridad y salud en el trabajo.
- d. Aportar información para determinar si las medidas ordinarias de prevención y control de peligros y riesgos se aplican y demuestran ser eficaces.
- e. Servir de base para la adopción de decisiones que tengan por objeto mejorar la identificación de los peligros y el control de los riesgos, y el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **Artículo 42: Investigación de los accidentes, enfermedades e incidentes**

La investigación de los accidentes, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo y sus efectos en la seguridad y salud permite identificar los factores de riesgo en la organización, las causas inmediatas (actos y condiciones su estándares), las causas básicas (factores personales y factores del trabajo) y cualquier diferencia del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, para la planificación de la acción correctiva pertinente.

## **Título V**

### **Capítulo I: Derechos y obligaciones de los empleadores**

#### **Artículo 49: Obligaciones del empleador**

El empleador, entre otras, tiene las siguientes obligaciones:

- a. Garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el desempeño de todos los aspectos relacionados con su labor, en el centro de trabajo o con ocasión del mismo.
- b. Desarrollar acciones permanentes con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes.
- c. Identificar las modificaciones que puedan darse en las condiciones de trabajo y disponer lo necesario para la adopción de medidas de prevención de los riesgos laborales.
- d. Practicar exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores, acordes con los riesgos a los que están expuestos en sus labores, a cargo del empleador.
- e. Garantizar que las elecciones de los representantes de los trabajadores se realicen a través de las organizaciones sindicales; y en su defecto, a través de elecciones democráticas de los trabajadores.
- f. Garantizar el real y efectivo trabajo del comité paritario de seguridad y salud en el trabajo, asignando los recursos necesarios.

#### **Artículo 50: Medidas de prevención facultadas al empleador**

El empleador aplica las siguientes medidas de prevención de los riesgos laborales:

- a. Gestionar los riesgos, sin excepción, eliminándolos en su origen y aplicando sistemas de control a aquellos que no se puedan eliminar.
- b. El diseño de los puestos de trabajo, ambientes de trabajo, la selección de equipos y métodos de trabajo, la atenuación del trabajo monótono y repetitivo, todos estos deben estar orientados a garantizar la salud y seguridad del trabajador.

- c. Eliminar las situaciones y agentes peligrosos en el centro de trabajo o con ocasión del mismo y, si no fuera posible, sustituirlas por otras que entrañen menor peligro.
- d. Integrar los planes y programas de prevención de riesgos laborales a los nuevos conocimientos de las ciencias, tecnologías, medio ambiente, organización del trabajo y evaluación de desempeño en base a condiciones de trabajo.
- e. Mantener políticas de protección colectiva e individual.
- f. Capacitar y entrenar anticipada y debidamente a los trabajadores.

### **Artículo 57: Evaluación de riesgos**

El empleador actualiza la evaluación de riesgos una vez al año como mínimo o cuando cambien las condiciones de trabajo o se hayan producido daños a la salud y seguridad en el trabajo. Si los resultados de la evaluación de riesgos lo hacen necesarios, se realizan:

- a. Controles periódicos de la salud de los trabajadores y de las condiciones de trabajo para detectar situaciones potencialmente peligrosas.
- b. Medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

### **Artículo 60: Equipos para la protección**

El empleador proporciona a sus trabajadores equipos de protección personal adecuados, según el tipo de trabajo y riesgos específicos presentes en el desempeño de sus funciones, cuando no se puedan eliminar en su origen los riesgos laborales o sus efectos perjudiciales para la salud este verifican el uso efectivo de los mismos.



## **Capítulo II: Derechos y obligaciones de los trabajadores**

### **Artículo 74: Participación en los programas de capacitación**

Los trabajadores o sus representantes tienen la obligación de revisar los programas de capacitación y entrenamiento, y formular las recomendaciones al empleador con el fin de mejorar la efectividad de los mismos.

### **Artículo 79: Obligaciones del trabajador**

En materia de prevención de riesgos laborales, los trabajadores tienen las siguientes obligaciones:

Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo.

Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección personal y colectiva, siempre y cuando hayan sido previamente informados y capacitados sobre su uso.

No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados.

Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo y de las enfermedades ocupacionales cuando la autoridad competente lo requiera o cuando, a su parecer, los datos que conocen ayuden al esclarecimiento de las causas que los originaron.

Someterse a los exámenes médicos a que estén obligados por norma expresa, siempre y cuando se garantice la confidencialidad del acto médico.

**Anexo N° 11:** Norma técnica peruana para la determinación de la exposición al ruido laboral

**NTP-ISO 9612 / 2010**

**Capítulo 3: Términos y Definiciones**

**Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (Lp, A, eqT)**

Es diez veces el logaritmo decimal del cociente del promedio temporal del cuadrado de la presión sonora con ponderación A, pA. Durante un intervalo de tiempo indicado de duración T (comenzando en t1 y finalizando en t2), y el cuadrado de un valor de referencia. P0, expresado en decibeles.

$$L_{p, A, T} = L_{p, A, eqT} = 10 \log \left[ \frac{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt}{P_0^2} \right]$$

Donde el valor de referencia, p0, es 20µPa.

Nota: Adaptado el informe Técnico NTP-ISO/TR 25417:2009

## **Capítulo 4: Instrumentación**

### **Sonómetros y dosímetros sonoros individuales**

Las mediciones se pueden realizar utilizando sonómetros integradores – promediadores o dosímetros sonoros individuales.

Los Sonómetros, incluyendo el micrófono y cables asociados, tienen que cumplir los requisitos relativos a la instrumentación de clase 1 o de clase 2 especificados en la Norma IEX 61672-1:2002. Son preferibles los instrumentos de clase 1, y se tienen que utilizar cuando se mide a muy bajas temperaturas o cuando el ruido está compuesto por altas frecuencias.

Los dosímetros sonoros personales, incluyendo el micrófono y el cable, tienen que cumplir los requisitos especificados en la Norma IEC 61252. Se recomienda utilizar los dosímetros sonoros personales que cumplan con el requisito de clase 1 de la norma IEC 61672 – 1:2002, y debe ser usado cuando se mide a muy bajas temperaturas o cuando el ruido está compuesto por altas frecuencias.

Los medidores de exposición al sonido personales pueden tener un umbral de corte por debajo de los 70 dB. Se tiene que comprobar si este hecho influye en el resultado de la medición.

## **Calibrador**

El calibrador tiene que cumplir que los requisitos especificados para los de clase I de la norma IEC 60942-2003.

## **Verificación periódica**

La comprobación del calibrador sonoro y la conformidad del sistema de instrumentación con los requisitos de las Normas IEC 61672 – IEC 61252 y otras de interés. Se tiene que verificar a intervalos en un laboratorio que se realice con normas apropiadas calibraciones trazables.

Salvo que los reglamentos nacionales especifiquen lo contrario, se recomienda que el calibrador sonoro y el sistema de instrumentación se verifiquen a intervalos que no excedan los 2 años con los requisitos de la norma IEC 61672-1

En el informe de la medición se tienen que registrar e indicar la fecha de la última verificación periódica y el nombre del laboratorio que la realizó.

## **Capítulo 6: Metodología – Etapas cronológicas**

### **Etapa 1: Análisis de la labor**

El análisis de la labor tiene que proporcionar suficiente información sobre el trabajo y los trabajadores bajo estudio, de manera que se pueda escoger la estrategia más adecuada y se puedan planificar las mediciones. El análisis de la labor se tiene que realizar de esta forma:

- Introducción.
- Definiendo los grupos de exposición homogénea al ruido.
- Determinación de una jornada laboral

### **Etapa 2: Selección de la estrategia de medición**

Una Estrategia de medición se tiene que elegir seleccionándola de entre una medición basada en la tarea, en el trabajo o de una jornada completa de trabajo, si fuese relevante se puede utilizar más de una estrategia de medición. Las cuales son:

- Medición basada en la tarea
- Medición basada en el Trabajo
- Medición de una jornada Completa.

### **Etapa 3: Mediciones**

- El índice básico de medición será  $L_{p,A,eqT}$ . Las mediciones tienen que seguir la estrategia escogida que pueden ser:
- Determinación del nivel de exposición al ruido

## **Capítulo 7: Estrategias 3**

### **Medición de una Jornada Completa**

#### **General**

La medición de una jornada completa tiene que cubrir todas las contribuciones de ruido relativo a las laborales, incluso los periodos tranquilos, relacionados con el trabajo durante la jornada laboral. Es práctico realizar esas mediciones a largo plazo, utilizando dosímetros sonoros personales o un instrumento similar.

Cuando se utiliza esta estrategia de medición, se tiene que garantizar que los días escogidos sean representativos de lo que se define como la situación de trabajo relevante.

## **Capítulo 8 : Mediciones**

### **Selección de la instrumentación**

Las mediciones se tienen que realizar utilizando los siguientes tipos de instrumentación:

- a) Dosímetro sonoro personal, que lleva el trabajador a quien se le está determinando la exposición al ruido
- b) Sonómetro integrador - promediador colocado en posiciones discretas o sostenidas en la mano para seguir a un trabajador que se mueve.

Los dosímetros sonoros personales se pueden utilizar para las mediciones en todos los tipos de situaciones de trabajo. Es el método preferido para realizar mediciones de larga duración para un trabajador con movilidad, implicado en tareas complejas o imprevisibles o realizando un gran número de tareas discretas.

Para realizar mediciones de tareas o múltiples en puestos de trabajo fijos se pueden utilizar sonómetros portátiles o fijos.

### **Calibrador de campo**

La calibración de campo incluye una verificación de la calibración del sistema de medición completo, incluyendo el microfono, y el constituye un procedimiento de verificación distinto al de la calibración en el laboratorio. Una calibración de campo debería consistir en utilizar un calibrador sonoro que cumpla con los requisitos de clase 1 de la norma IEC 60942-2003, a cada micrófono, y registrar el nivel medido a una o más frecuencias dentro del rango de frecuencias de interés. La calibración de campo se tiene que realizar en un desplazamiento silencioso.

## **Anexo N°12: DECRETO SUPREMO 375 - 2012**

Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonomico del Perú

### **TITULO VII: CONDICIONES AMBIENTALES DE TRABAJO**

Las condiciones ambientales de trabajo deben ajustarse a las características físicas y mentales de los trabajadores, y a la naturaleza del trabajo que se esté realizando. En cuanto a los trabajos o las tareas, debe tomarse en cuenta que el tiempo de exposición al ruido industrial observará de forma obligatoria el siguiente criterio:

Duración (Horas)	Nivel de ruido (dB)
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Fuente: Decreto supremo 375 - 2002



## **Anexo N° 13: METODOLOGIA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROL ( IPERC)**

### **Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control**

Para orientar la aplicación de la IPER se considerarán algunas actividades, a manera de ejemplo, que se dan en las organizaciones del Estado, como:

- a. Adquisiciones de equipos y materiales: transporte, almacenamiento y uso.
- b. Construcción o remodelación de inmuebles: se realizan con la compañía contratista.
- c. Transporte, almacenamiento, uso y disposición final de sustancias o materiales peligrosos (sustancias químicas, material radioactivo, exposición a radiaciones, entre otros) por ejemplo en los servicios de salud.
- d. Contacto con material biológico (en los servicios de salud, en los archivos (libros, documentos), en el contacto directo con el público usuario (por ejemplo riesgo a contraer TBC).
- e. Trabajo de oficina, áreas administrativas, áreas de atención al público (ventanillas, call center, etc.), servicios de salud (emergencia, entre otros) en las que los factores psicosociales y ergonómicos serían los principales, sin dejar de mencionar otros como los físicos (riesgo eléctrico, ruido, otros).

### **Proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos**

Sin conocer los riesgos ocupacionales a los que se expone o se expondrá la o el servidor público no es posible realizar correctamente las evaluaciones médico ocupacionales (antes, durante y al retiro).

**El Índice de Riesgo Base (IROb):** es el riesgo inherente e intrínseco al peligro, determinado al valorizar los riesgos sin considerar los controles existentes y aplicados.

**El Índice de Riesgo Residual (IROr):** es el riesgo obtenido a partir de la valorización del riesgo base, considerando para ello los controles operacionales.

**Índice de Probabilidad (IP):** Considera su adecuación en base a los enfoques determinísticos y probabilísticos, basado en el histórico de ocurrencias y sucesos acontecidos, y estima la probabilidad de que un acontecimiento puede presentarse.

**Índice de Severidad (IS):** Considera la gravedad (consecuencia) de la lesión o enfermedad que pueda causar el peligro.

**Nivel de riesgo:** Son los niveles de referencia que usa la organización para categorizar el resultado obtenido en el IROb y así determinar controles adicionales o no a los existentes en el desarrollo de la tarea, estos niveles son:

1. Alto o Grave: Este nivel de riesgo es inaceptable para la ejecución de la tarea para ello se deberá implementar controles operacionales adicionales para la disminución del nivel de riesgo.

2. Medio o Moderado: Este nivel de riesgo tiene cierto grado de aceptabilidad, sin embargo, la organización debe implementar al menos un control operacional adicional.

3. Bajo o Leve: Este nivel de riesgo es el aceptable por la organización para la realización de trabajos.

Niveles de Riesgo

+		ÍNDICE DE SEVERIDAD		
		1	2	3
ÍNDICE DE PROBABILIDAD	1	2	3	4
	2	3	4	5
	3	4	5	6

Fuente: Metodología IPERC

### Niveles de Riesgo

2-3	NIVEL DE RIESGO BAJO O LEVE	Tolerable, monitoreo y gestión del riesgo.
4	NIVEL DE RIESGO MEDIO O MODERADO	Intolerable, requiere acciones en un plazo de tiempo determinado.
5-6	NIVEL DE RIESGO ALTO O GRAVE	Intolerable, requiere acciones urgentes.

Fuente: Metodología IPERC

### Registro de la identificación

Paso 1: Identificando el proceso, se realiza describiendo la actividad o actividades que serán sujetos a la metodología IPERC.

Paso 2: Determinando el puesto de trabajo asociado al proceso o área, identificándolo jerárquicamente.

Paso 3: Definiendo las actividades y tareas relacionadas al proceso y puesto de trabajo que genera el peligro, considerando la descripción del mismo.

Paso 4. Realizando la codificación del peligro.

Paso 5. Identificando los peligros propios, se establecen los riesgos.

Paso 6. Identificando el posible daño, producto de la materialización del riesgo.

## Valoración Inicial del Riesgo

Clasificados los riesgos, se procede a valorarlos para priorizar las acciones requeridas para su control. Para este efecto se realiza a través de la determinación del IR, el cual es determinado en dos fases:

1. La primera etapa debe de valorar el riesgo base (IROb) por medio de dos elementos: la probabilidad de su ocurrencia (IP) y la severidad de las consecuencias (IS)

$$\text{IROb} = \text{IP} + \text{IS}$$

Dónde:

- (IP) = Índice de Probabilidad

- (IS) = Índice de Severidad

Los índices se pueden estimar, según la Tabla 1:

Criterios y valores de significancia

PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA (Referencial)
ALTO	Se espera que el evento ocurra la mayor parte de las circunstancias	La actividad asociada se realiza todos los días.
MEDIO	El evento debe ocurrir en algún momento	La actividad asociada se realiza algunas veces en la semana.
BAJO	El evento puede ocurrir, pero solo bajo circunstancias excepcionales o nunca ha sucedido	La actividad asociada se realiza algunas veces en el mes o año.

Fuente: Metodología IPERC

Criterios y valores de significancia

SEVERIDAD	PERSONAS
ALTO	<p>Son aquellos que causan la muerte o incapacidad física permanente, como amputaciones, pérdida de alguno de los sentidos u otros.</p> <p>Efectos en la Salud a corto o largo plazo, que lleven a múltiples habilidades o efectos significativos irreversibles para la salud humana.</p>
MEDIO	<p>Se presentan lesiones con descansos médicos no mayores a un mes, como laceraciones, quemaduras, conmociones o similares.</p>
BAJO	<p>No hay pérdidas de horas hombre, lesiones leves y/o superficiales, requiere solo atención primaria.</p>

Fuente: Metodología IPERC

2. En una segunda etapa, a partir de la valoración del riesgo base, el establecimiento y ejecución de los controles operacionales, considerando la jerarquía de controles, se realiza una segunda valoración de riesgos para aquellos cuyo resultado es Riesgo Intolerable, y así obtener el riesgo residual (IROr).

3. El desarrollo y resultado de la valoración de riesgos, se registra en las columnas Valoración del Riesgo tanto Base como Residual de la Matriz de Identificación de Peligros, Valoración y Control de Riesgos.

## Resultado de la evaluación del riesgo

Una vez establecido la valoración del riesgo se verifica si se considera un riesgo significativo.

Criterios de Riesgo Significativo

2-3	NIVEL DE RIESGO BAJO O LEVE	Riesgo no significativo
4	NIVEL DE RIESGO MEDIO O MODERADO	Riesgo significativo
5-6	NIVEL DE RIESGO ALTO O GRAVE	Riesgo significativo

Fuente: Metodología IPERC

## Control de riesgos

Obtenida la calificación de significancia de los riesgos (Riesgos Intolerables) mediante los criterios anteriormente definidos, es necesario priorizarlos para enfocar racionalmente las acciones necesarias que permitan su eliminación o la minimización. Se debe contemplar la reducción de riesgos de acuerdo con la siguiente jerarquía:

1. Eliminación
2. Sustitución
3. Controles de ingeniería
4. Señalización/advertencias, controles administrativos o ambos
5. Equipos de protección individual (EPP)

Éstas medidas de control de riesgos son registradas en la columna "Control de Riesgo Base" para aquellos riesgos cuyo IROb sea considerado Intolerable. Al definir e implementar estas medidas de control de riesgos, considerarlas en la nueva valoración de riesgos, se procede al cálculo del IROr (Riesgo Residual).

## **Anexo N° 14:Política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo “La Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana”**

“La Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana”, es una empresa dedicada a la comercialización, construcción y prestación de servicios asociados a redes para el suministro de gas natural. Fundamenta su política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en los siguientes principios.

- Prevenir los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales a los trabajadores que actúan en todos sus procesos de acuerdo a los riesgos a los que estas expuestos;
- Prevenir la contaminación del medio ambiente resultante de sus operaciones, minimizando el impacto ambiental provocado por el consumo de recursos, generación de residuos y emisión de gases;
- Cumplir la legislación vigente en seguridad y salud en el trabajo aplicables a la organización;
- Asegurar la participación y consulta a los trabajadores en la retroalimentación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

El personal de “La Empresa Distribuidora de Gas Natural en Lima Metropolitana” cuenta con el apoyo permanente de la alta dirección para implementar y mantener esta Política, la cual se difundirá a todo nivel y se mantendrá a disposición del público.

La gerencia

## Anexo N° 15: Matriz de Consistencia

Propuesta para mejorar la aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana.						
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables			
¿Cómo mejorar la aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana?	Determinar una propuesta para mejorar la aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana	Si se comprueba errores en la aplicación del IPERC, del grado de compromiso del trabajador y en la aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, entonces se determinará como mejorar la aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana.	1	Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo		
			2	hipoacusia profesional		
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variables	Dimensiones	Indicadores	
¿Cómo mejorar la aplicación del IPERC para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana?	Determinar una propuesta para mejorar la aplicación del IPERC para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana	Si se comprueba errores en la aplicación del IPERC en relación con la hipoacusia profesional, de los trabajadores del área de compactación de la distribuidora en gas natural de Lima Metropolitana, entonces se determinará como mejorar su aplicación.	1	Aplicación de la Identificación de peligros y evaluación de riesgos y control (IPERC)	Evaluación de la identificación del peligro	- % de peligros que generen hipoacusia profesional
					Evaluación del riesgo	- % de riesgos significativos que generen hipoacusia profesional
					Evaluación del control en los equipos de protección personal	- Nivel de ruido continuo < 85 dB - Nivel de reducción de ruido con protección auditiva < 85 dB
					Evaluación del control administrativo	- % de trabajadores con inducción en el puesto de trabajo - % de trabajadores con inducción en el puesto de trabajo que presenten hipoacusia profesional - % de trabajadores que considera la protección auditiva los protege y presentan hipoacusia profesional
¿Cómo mejorar el grado de compromiso del trabajador para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana?	Determinar una propuesta para mejorar el grado de compromiso del trabajador para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana	Si se comprueba errores en el grado de compromiso del trabajador en relación con la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana, entonces se determinará como mejorar el entrenamiento	2	Grado de compromiso del trabajador	Cumplimiento del procedimiento de trabajo seguro	- % trabajadores que trabajan con la protección auditiva - % trabajadores que trabajan con la protección auditiva y presentan hipoacusia profesional - % trabajadores que utilizan con la protección auditiva sin obligación - % trabajadores que utilizan con la protección auditiva por obligación y presentan hipoacusia profesional
					Capacitación en seguridad y salud en el trabajo	- % trabajadores con capacitación en riesgos por exposición al ruido - % trabajadores con capacitación en riesgos por exposición al ruido y presentan hipoacusia profesional
						- % trabajadores con capacitación en normativa de seguridad - % trabajadores con capacitación en normativa de seguridad y presentan hipoacusia profesional - % trabajadores con capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo (PASST) - % trabajadores con capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo (PASST) y presentan hipoacusia profesional
¿Cómo mejorar la aplicación de la política de seguridad y salud ocupacional para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana?	Determinar una propuesta para mejorar la aplicación de la política de seguridad y salud ocupacional para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de la empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana	Si se comprueba errores en la aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en relación con la hipoacusia profesional, de los trabajadores del área de compactación de la distribuidora en gas natural de Lima Metropolitana, entonces se determinará como mejorar su aplicación.	3	Aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	Capacitación en seguridad y salud en el trabajo	- % trabajadores con capacitación en riesgos por exposición al ruido - % trabajadores con capacitación en riesgos por exposición al ruido y presentan hipoacusia profesional
						- % trabajadores con capacitación en normativa de seguridad
						- % trabajadores con capacitación en normativa de seguridad y presentan hipoacusia profesional
						- % trabajadores con capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo (PASST)
						- % trabajadores con capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo (PASST) y presentan hipoacusia profesional
						- % trabajadores con capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo (PASST) y presentan hipoacusia profesional

Fuente: Elaboración propia de los bachilleres.



**Anexo N° 16: Indicadores actuales de la Matriz de consistencias**

**o. En la variable dependiente**

- **Hipoacusia profesional**

**Indicador del % Trabajadores con hipoacusia profesional**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores con hipoacusia profesional}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{11 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 55 \%$$

**p. En la variable independiente**

- **Variable: Aplicación de la Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)**

**Indicador del % peligros que generen hipoacusia profesional**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Peligros que generen hipoacusia profesional}}{\text{Total de peligros}}$$

Indicador actual=

$$\frac{3 \text{ peligros}}{16 \text{ peligros}} = 18.75 \%$$

### **Indicador del % riesgos significativos que generen hipoacusia profesional**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Riesgos significativos que generen hipoacusia profesional}}{\text{Total de Riesgos que generen hipoacusia profesional}}$$

Indicador actual=

$$\frac{0 \text{ peligros}}{3 \text{ peligros}} = 0.00 \%$$

### **Indicador del Nivel de ruido continuo < 85 dB**

Formula del indicador =

Obtenido del instrumento de medición "Dosímetro"

Indicador actual=

$$98.90 \text{ dB (A)} > 85 \text{ dB}$$

### **Indicador del Nivel de reducción del ruido con la protección auditiva**

Formula del indicador =

$$LA_{eq} - \frac{(NRR_{\text{Teorico}} - 7)}{2} > 85 \text{ dB}$$

Indicador actual=

$$98.90 - \frac{(21 - 7)}{2} = 88.90 \text{ dB (A)} > 85 \text{ dB}$$

**Indicador del % de trabajadores con inducción en el puesto de trabajo**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores con inducción en el puesto}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{17 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 85.00 \%$$

**Indicador del % de trabajadores con inducción en el puesto de trabajo con hipoacusia profesional**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores con inducción que presentan hipoacusia profesional}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{11 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 55.00 \%$$

**Indicador del % trabajadores que consideran la protección auditiva los protege del ruido con hipoacusia profesional**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores con hipoacusia profesional que consideran la protección auditiva los protege}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{9 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 45.00 \%$$

- **Variable: Grado de compromiso del trabajador**

### **Indicador del % trabajadores que trabajan con protección auditiva**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores que trabajan con protección auditiva}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{14 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 70.00 \%$$

### **Indicador del % trabajadores que trabajan con protección auditiva y presentan hipoacusia profesional**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores que trabajan con protección auditiva y presentan hipoacusia profesional}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{6 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 30.00 \%$$

### **Indicador del % trabajadores que utilizan protección auditiva sin obligación**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores que utilizan protección auditiva sin obligación}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{16 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 80.00 \%$$

**Indicador del % trabajadores que utilizan protección auditiva con obligación y presentan hipoacusia profesional**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores que utilizan protección auditiva con obligación con hipoacusia profesional}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{2 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 10.00 \%$$

- **Variable: Aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

**Indicador del % trabajadores con capacitación por exposición al ruido**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores con capacitación por exposición al ruido}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{15 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 75.00 \%$$

**Indicador del % trabajadores con capacitación por exposición al ruido que presentan hipoacusia profesional**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores con capacitación por exposición al ruido que presenta hipoacusia profesional}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{10 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 50.00 \%$$

**Indicador del % trabajadores con capacitación en normativa de seguridad**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Trabajadores con capacitación pen normativa de seguridad}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{15 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 75.00 \%$$

**Indicador del % trabajadores con capacitación en programa anual de seguridad y salud en el trabajo**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Ttrabajadores con capacitación en programa anual de seguridad y salud en el trabajo}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{17 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 85.00 \%$$

**Indicador del % trabajadores con capacitación en programa anual de seguridad y salud en el trabajo y presentan hipoacusia profesional**

Formula del indicador =

$$\frac{\text{Ttrabajadores con capacitación en programa anual de seguridad y salud en el trabajo}}{\text{Total de trabajadores}}$$

Indicador actual=

$$\frac{10 \text{ trabajadores}}{20 \text{ trabajadores}} = 50.00 \%$$

**Anexo N° 17: Formato de encuesta de investigación al área de compactación**

**Encuesta de investigación a los trabajadores del área de compactación**

Nombre \_\_\_\_\_

Área de trabajo: \_\_\_\_\_

Cantidad de horas que compacta al día \_\_\_\_\_

**Marque con Una “X” la respuesta que usted crea conveniente.**

1. Ha sido capacitado sobre riesgos laborales por exposición al ruido en su puesto de trabajo?

**Sí**

**No**

2. Considera que la protección auditiva lo protege de la exposición al ruido en los trabajos de compactación?

**Sí**

**No**

3. Cree que la protección auditiva es incómoda?

**Sí**

**No**

4. Utiliza la protección auditiva por obligación?

**Sí**

**No**

5. Trabajaría con la protección auditiva durante los trabajos de compactación?

**Sí**

**No**

6. Qué edad usted tiene:

**40 años más de 40 años**

**Adulto joven 20-40**

**Adulto medio 40-65**

**Adulto mayor más de 65**

7. Cuantos años (periodo) trabaja en la empresa?

**Menos o hasta 3 años**

**Mas de 3 o hasta 6 años**

**Mas de 7 o hasta 9 años**

**Más de 10 años**

8. Presenta perdida de la capacidad auditiva denominada “hipoacusia profesional” por la exposición al ruido en el área de compactación?

**Sí**

**No**

9. ¿Cómo describiría su percepción de la magnitud ruido durante los trabajos de compactación?

**Leve**

**Moderada**

**Grave**

10. ¿Cuál es el momento de mayor exposición al ruido en el área de compactación?

**Mañana**

**Tarde**

**Noche**

**Todo el tiempo**

11. ¿Cómo describiría su nivel de hipoacusia profesional?

**Leve**

**Moderada**

**Grave**

12. ¿Recibió capacitación en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo (PASST)?

**Sí**

**No**

13. ¿Recibió capacitación en la normativa de seguridad y salud en el trabajo?

**Sí**

**No**

14. ¿Ha recibido inducción en el puesto de Trabajo en el área de compactación?

**Sí**

**No**



**Anexo N° 18: Formato de Ficha de evaluación de Ruido**

<b>Ficha de evaluación de ruido</b>					
<b>Dosimetría</b>					
Empresa:		Área / Proyecto:			
Puesto:		N° personas puesto:			
Turno:		Horas de trabajo			
Régimen:		Fecha y hora:			
Lugar de trabajo:		Tipo de labor:			
Nombre del trabajador:				Edad:	
Tiempo de trabajo en la empresa:			Tiempo de trabajo en condiciones actuales:		
¿Manifiesta sentir dolencias?	SI	NO	¿Dónde?		
¿Ha recibido capacitación en protección auditiva?	SI	NO			
Indicar las fuentes sonoras (Equipos, maquinarias, vehículos y otros que emiten ruido)					
<b>Evaluación</b>					
Área	Ubicación exacta	Hora inicio		Hora final	
Leq (dB)	Leq Min (dB)	Leq Máx (dB)		Leq Pico (dB)	
<b>Datos del equipo de monitoreo</b>					
Marca:		Modelo:		Serie:	
<b>Protección auditiva</b>					
Tipo:	Marca:		NRR:		
<b>Comentarios</b>					