



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL  
TRABAJO**

**EVALUACIÓN DE RIESGO FÍSICO: RUIDO Y AFECTACIÓN AUDITIVA EN  
TRABAJADORES OPERADORES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, EXPUESTOS  
EN LOS CAMPOS SACHA, DRAGO Y AGUARICO EN UNA EMPRESA DE  
SERVICIOS PETROLEROS – 2014**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al grado académico de  
Magíster en Seguridad Industrial y Prevención de Riesgos del Trabajo**

**Autor:**

Luis Alberto García Garcés

**Director:**

Ing. Manuel Santiago Torres Bastidas

**QUITO – Diciembre – 2015**

### **Certificación del Estudiante de Autoría del Trabajo**

Yo, Luis Alberto García Garcés, declaro bajo juramento que el presente trabajo de grado es de mi autoría, no ha sido presentado para ningún trabajo de grado o calificación profesional. Además, de acuerdo a la propiedad intelectual, el presente trabajo de grado de investigación pertenece a la Universidad Tecnológica Equinoccial, en razón de su reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

Luis Alberto García Garcés

CI: 1719187021

### **Informe de Aprobación del Director del Trabajo de Grado**

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el señor Luis Alberto García Garcés, previo a la obtención del Grado de Magíster EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial emanadas por la Dirección General de Posgrado para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

En la ciudad de Quito, en el mes de julio de 2015.

---

Ing. Manuel Torres Bastidas

CI: 0500539408

## **Agradecimiento**

El principal agradecimiento es a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por haberme apoyado siempre, por sus consejos, valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, correcto y firme.

A mis hermanos que siempre han estado a mi lado dándome su apoyo incondicional. Y un agradecimiento a mi tutor de tesis por sus constantes aportes que posibilitaron finalizar este trabajo.

## **Dedicatoria**

A mis padres y a mis hermanos, porque creyeron en mí y confiaron en mí y lo siguen haciendo, me sacaron adelante, y gracias a ellos ahora soy una persona madura, honrada, respetuosa y responsable.

## Índice de Contenidos

<b>Certificación del Estudiante de Autoría del Trabajo .....</b>	<b>II</b>
<b>Informe de Aprobación del Director del Trabajo de Grado .....</b>	<b>III</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>IV</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>V</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>XVI</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>XVIII</b>
<b>Capítulo I: El Problema .....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del Problema .....	1
1.2 Formulación del Problema .....	2
1.3 Sistematización del Problema .....	2
1.4 Objetivos de la Investigación.....	2
1.4.1 Objetivo General.....	2
1.4.2 Objetivos Específicos .....	2
1.5 Justificación de la Investigación .....	3
1.6 Alcance de la Investigación.....	3
<b>Capítulo II: Marco de Referencia.....</b>	<b>5</b>
2.1 Antecedentes de la investigación.....	5
2.2 Caracterización del lugar de trabajo.....	7
2.3 Marco Teórico .....	7
2.3.1 Los riesgos del trabajo en el sector petrolero .....	7
2.3.2 La salud de los trabajadores expuestos a riesgos físicos: Ruido .....	8
2.3.3 Valor límite de exposición a niveles de presión sonora .....	10
2.3.4 Ruido laboral y su impacto en la salud de los trabajadores.....	10
2.3.5 Tipos de ruido.....	10
2.3.5.1 <i>Ruido estable</i> .....	10
2.3.5.2 <i>Ruido periódico</i> .....	10
2.3.5.3 <i>Ruido aleatorio</i> .....	11
2.3.5.4 <i>Ruido de Impacto</i> .....	11
2.4 Metodología para la evaluación de ruido .....	11
2.4.1 Ruido Constante.....	11
2.5 Marco Conceptual .....	11
2.5.1 Exposición ocupacional .....	11

2.5.2	Hipoacusia.....	12
2.5.3	Factor de riesgo.....	12
2.5.4	Sonido .....	12
2.5.5	Ruido .....	12
2.5.6	Frecuencia.....	12
2.5.7	Dosis de Ruido .....	13
2.6	Marco Espacial.....	13
2.7	Marco Temporal Espacial .....	13
2.7.1	Proveedores .....	13
2.7.2	Estructura organizacional .....	14
2.7.2.1	<i>Personal.....</i>	14
2.7.3	Factores de riesgo propios de la empresa.....	15
2.8	Marco Legal .....	17
2.9	Hipótesis .....	17
2.10	Sistema de Variables .....	18
2.11	Operacionalización de las Variables .....	19
2.11.1	Variable Independiente .....	19
2.11.1.1	<i>Tiempo de exposición .....</i>	19
2.11.1.2	<i>Carga de Trabajo en el puesto.....</i>	19
2.11.1.3	<i>Edad del trabajador y susceptibilidad.....</i>	20
2.11.2	Variable dependiente .....	20
2.11.2.1	<i>Exposición a ruido.....</i>	20
2.11.2.2	<i>Dosis diaria de ruido .....</i>	21
2.11.2.3	<i>Afectaciones a la salud del trabajador .....</i>	21
2.11.3	Variable de confusión.....	21
2.11.4	Actividades extra laborales de los trabajadores .....	22
2.11.5	Susceptibilidad al ruido .....	22
2.11.6	Funciones del trabajador .....	22
2.11.7	Variable modificadora del efecto .....	23
2.11.8	Normas de prevención para actividades de riesgo.....	23
2.11.9	Rotación del personal.....	23
2.11.10	Disminuir el tiempo de exposición .....	23
<b>Capítulo III: Métodos y Técnicas de Investigación.....</b>		<b>24</b>
3.1	Diseño de la Investigación .....	24

3.2	Tipo de Investigación .....	24
3.3	Métodos de Investigación .....	24
3.4	Población y muestra.....	25
3.4.1	Población.....	25
3.4.2	Muestra.....	25
3.5	Operacionalización de variables .....	26
3.6	Técnica para recolección de datos.....	26
3.7	Técnica de procesamiento de datos .....	31
3.8	Confiabilidad y validez de los instrumentos de medición .....	31
3.9	Fuentes de información.....	32
<b>Capítulo IV:</b>	<b>Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados .....</b>	<b>33</b>
4.1	Distribución del personal .....	33
4.2	Generalidades del estudio .....	36
4.3	Morbilidad de la empresa de servicios petroleros .....	37
4.4	Resultados de mediciones .....	46
4.5	Evaluación de los resultados obtenidos .....	48
4.6	Resultados y análisis de las encuestas aplicadas a los trabajadores .....	49
4.7	Evaluación de los resultados obtenidos .....	77
<b>Capítulo V</b>	<b>.....</b>	<b>78</b>
<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>.....</b>	<b>78</b>
5.1	Conclusiones.....	78
5.2	Recomendaciones .....	79
<b>Bibliografía</b>	<b>.....</b>	<b>81</b>
<b>Anexos</b>	<b>.....</b>	<b>84</b>



## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Cantidad de personal empresa de servicios petroleros .....	15
<b>Tabla 2.</b> Priorización de riesgos de la empresa de servicios petroleros .....	15
<b>Tabla 3.</b> Muestra para el trabajo de investigación .....	26
<b>Tabla 4.</b> Operacionalización de variables .....	27
<b>Tabla 5.</b> Distribución del personal de la empresa de servicios petroleros .....	33
<b>Tabla 6.</b> Distribución del personal de la empresa de servicios petroleros. ....	35
<b>Tabla 7.</b> Horarios de trabajo .....	35
<b>Tabla 8.</b> Morbilidad empresa de servicios petroleros 2014 .....	37
<b>Tabla 9.</b> Accidentabilidad de la empresa servicios petroleros .....	39
<b>Tabla 10.</b> Matriz de identificación de riesgos de los operadores de generación eléctrica .....	41
<b>Tabla 11.</b> Resultados de audiometrías del personal de la empresa de servicios petroleros .....	45
<b>Tabla 12.</b> Resultados de la medición de ruido .....	47
<b>Tabla 13.</b> Evaluación de los resultados obtenidos .....	49
<b>Tabla 14.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud.....	49
<b>Tabla 15.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – ruido en el lugar de trabajo.....	51
<b>Tabla 16.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Mediciones de ruido .....	53
<b>Tabla 17.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas .....	54

<b>Tabla 18.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Audiometrías .....	56
<b>Tabla 19.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Frecuencia de Audiometrías .....	57
<b>Tabla 20.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Estado de maquinaria .....	58
<b>Tabla 21.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas de maquinaria.....	59
<b>Tabla 22.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas de maquinaria, material aislante.....	61
<b>Tabla 23.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Sustitución de maquinaria .....	62
<b>Tabla 24.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas de maquinaria, Barreras .....	63
<b>Tabla 25.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas personal externo.....	64
<b>Tabla 26.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas rotación del personal .....	65
<b>Tabla 27.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas EPPs .....	66
<b>Tabla 28.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Contaminación del ruido.....	67
<b>Tabla 29.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido.....	68

<b>Tabla 30.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, comunicación .....	70
<b>Tabla 31.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, familiares .....	71
<b>Tabla 32.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, legislación .....	73
<b>Tabla 33.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, descanso .....	74
<b>Tabla 34.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, satisfacción laboral .....	76

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Estructura de la organización .....	14
<b>Figura 2.</b> Sistematización de variables .....	19
<b>Figura 3.</b> Variable de confusión .....	22
<b>Figura 4.</b> Morbilidad de la empresa servicios petroleros .....	38
<b>Figura 5.</b> Flujograma de riesgos de los operadores de generación eléctrica .....	44
<b>Figura 6.</b> Resultados de medición de ruido. Sacha .....	47
<b>Figura 7.</b> Resultados de medición de ruido. Drago .....	48
<b>Figura 8.</b> Resultados de medición de ruido. Aguarico .....	48
<b>Figura 9.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud.....	50
<b>Figura 10.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – ruido en el lugar de trabajo.....	52
<b>Figura 11.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Mediciones de ruido .....	53
<b>Figura 12.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas .....	55
<b>Figura 13.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Audiometrías .....	56
<b>Figura 14.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Frecuencia de Audiometrías .....	57
<b>Figura 15.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Estado de maquinaria .....	58
<b>Figura 16.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas de maquinaria.....	60

<b>Figura 17.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas de maquinaria, material aislante.....	61
<b>Figura 18.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas de maquinaria, Sustitución de maquinaria.....	62
<b>Figura 19.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas de maquinaria, Barreras .....	63
<b>Figura 20.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas personal externo.....	65
<b>Figura 21.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – rotación del personal.....	66
<b>Figura 22.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas personal externo.....	67
<b>Figura 23.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Contaminación del ruido.....	68
<b>Figura 24.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido.....	69
<b>Figura 25.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, comunicación .....	70
<b>Figura 26.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, familiares .....	72
<b>Figura 27.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, legislación .....	73
<b>Figura 28.</b> Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, descanso. Sacha .....	74

**Figura 29.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
afectación a la salud por contaminación del ruido, descanso. Aguarico ..... 75

**Figura 30.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
afectación a la salud por contaminación del ruido, descanso. Drago..... 75

**Figura 31.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
afectación a la salud por contaminación del ruido, satisfacción laboral ..... 77

## Índice de Anexos

**Anexo 1.** Encuesta Aplicada.....**¡Error! Marcador no definido.**

**Anexo 2.** Fotografías de las instalaciones y mediciones objeto del estudio ..... 89

## Resumen

El presente trabajo de investigación se lo ha elaborado con la finalidad de determinar las posibles afectaciones a la salud en los trabajadores operadores de generación eléctrica, para lo cual se ha establecido realizar el estudio aplicando métodos de investigación adecuados para este fin. La exposición a ruido elevado por parte de los trabajadores operadores de generación eléctrica durante la prestación del servicio a clientes, es preocupante ya que no se conocen los niveles de ruido a los que están expuestos estos operadores. De acuerdo a lo establecido en artículos y en institutos dedicados a la investigación se ha determinado que el nivel de presión sonora para trabajadores que tienen exposición continua a ruido es de 85 db.

La exposición a ruido continuo a niveles que superan los 85 db por más de 8 horas diarias es dañino y afecta la salud de los trabajadores, pudiendo terminar en una enfermedad ocupacional llamada hipoacusia o sordera por trabajo. Para ello se han realizado evaluaciones médicas al personal, donde se ha reflejado que los trabajadores se encuentran en buen estado de salud y no presentan ningún síntoma de sordera o hipoacusia, pero se ha tomado en cuenta también que el personal que labora en los campos en el Oriente ecuatoriano es joven y su exposición en el puesto de trabajo no es alta, por lo que se deben tomar varias medidas preventivas para evitar que este personal sano se enferme.

También se han realizado mediciones de ruido de los puestos de trabajo donde la empresa presta su servicio de generación eléctrica y el personal permanece en las locaciones con campers oficinas expuestos a ruido, donde se encontró que los mismos dentro de las mismas no se encuentran expuestos a un ruido superior y posiblemente perjudicial para su salud. Sin embargo se ha tomado en cuenta que el turno de trabajo en estas locaciones es de 12 horas diarias y esto puede tener



inconvenientes con la salud de los trabajadores tanto directamente en problemas auditivos o en problemas psicológicos.

Por el presente trabajo de investigación se ha concluido que los trabajadores operadores de los equipos de generación eléctrica en las locaciones de Sacha, Drago y Aguarico, no tienen problemas directos por exposición a ruido, sin embargo se recomienda que se realice un estudio de dosis de ruido en los mismos ya que el tiempo de exposición a ruido supera las 8 horas y además de esto tienen actividades de mantenimiento preventivo de generadores cuando los equipos lo requieren. También se recomienda que se tomen en cuenta varias medidas preventivas para evitar que los operadores de generación eléctrica tengan una posible afectación en el futuro.

## Introducción

La creciente industrialización de las empresas ha sido considerable en los últimos años, siendo este crecimiento importante para la economía del país.

De la misma manera que el crecimiento industrial ha sido importante para el progreso de la población, por lo que se deben tomar en cuenta varios criterios para la prevención de riesgos en la población económicamente activa. Por ello se precisa la importancia de hacer una correcta identificación y evaluación de riesgos en las empresas en especial en las que tienen riesgo alto debido a su actividad.

Dentro de las empresas de alto riesgo se encuentra la industria petrolera, y las empresas que prestan servicio a esta industria, en especial la empresa del presente trabajo de investigación que se dedica a la renta de equipos de generación eléctrica. Por lo que se ha decidido levantar la investigación respectiva en uno de sus riesgos de mayor impacto, el ruido que emiten los motores de los generadores.

El ruido que emiten los generadores encendidos supera los límites permisibles, por lo que la empresa ha tomado varios sistemas de prevención como cabinas la totalidad de máquinas y entregar el equipo de protección personal a sus trabajadores.

Los operadores de los equipos de generación que por su actividad permanecen en una oficina (camper) en el sitio, en la identificación de riesgos de la empresa son los más afectados ya que aparentemente el ruido en la oficina sobrepasa el confort acústico para esta actividad. Debido a esto se ha tomado en cuenta esta actividad para realizar el presente trabajo de investigación. Se realizarán mediciones del ruido de los generadores por sus motores en el sitio y en las oficinas, esto ayudará para evaluar y comparar si la afectación de este será significativa a corto, mediano o largo plazo.

Para esto se toman en cuenta también los exámenes ocupacionales que se han realizado a los trabajadores entre ellos las audiometrías y los informes de cada uno de los involucrados. Con ayuda también del criterio médico se recomendarán mejoras en los puestos de trabajo directamente afectados de los operadores de generación eléctrica, para prevenir posibles afectaciones al personal.

## Capítulo I

### El Problema

#### 1.1 Planteamiento del Problema

Desde épocas de la revolución industrial, la mejora y automatización de procesos productivos han provocado un avance significativo para la producción, tecnología y asimismo mejora de la calidad de vida. Sin embargo, este avance además de tener mejoras significativas, ha causado varias enfermedades, accidentes y deterioro de la salud del personal expuesto e implicado directamente en las actividades productivas de las empresas.

Durante el avance de la industria y la tecnología, se han formado instituciones encargadas de la investigación para la prevención de riesgos laborales, las cuales han propuesto varias bases para aplicar la prevención. Para el presente trabajo de grado se ha tomado en cuenta al factor de riesgo ruido, cuya exposición a niveles altos de presión sonora afecta la capacidad auditiva de las personas.

La industria petrolera dentro del país ha crecido de manera acelerada durante los últimos años, por lo que varias empresas de servicios han ido incrementando su producción, personal y efectos en la salud de sus trabajadores. Entre las empresas de servicios petroleros se encuentra la empresa de servicios de generación eléctrica que usa elementos electrógenos (generadores). Conforme a exámenes ocupacionales realizados a los trabajadores de la empresa se han encontrado varios problemas leves de afecciones auditivas, esto debido a la edad avanzada de la mayoría de personal y posiblemente a la exposición a ruido por la actividad de la empresa.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Qué tan grave es la afectación a la salud de los operadores de generación eléctrica debido al factor de riesgo físico ruido de los motores de los generadores?

## **1.3 Sistematización del Problema**

- ¿Cuáles son los puestos de trabajo donde la exposición a ruido por la operación de generación eléctrica es más crítica?
- ¿Qué tan grave es el ruido de los generadores para los operadores de generación eléctrica que se encuentran expuestos de forma continua en las locaciones donde la empresa presta servicio?
- ¿Cuáles son las mejoras apropiadas recomendables para que los operadores de generación eléctrica no sufran afectación auditiva a corto, mediano o largo plazo?

## **1.4 Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1 Objetivo General**

Realizar un estudio de los niveles de presión sonora y los posibles daños a la salud que se ocasione por la exposición continua a ruido de los generadores eléctricos utilizados para la extracción de petróleo.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los puestos de trabajo donde es más crítica la exposición a ruido continuo por la operación de energía eléctrica.
- Realizar la medición de ruido en las locaciones que la empresa presta servicio de generación eléctrica, utilizando el equipo adecuado y evaluar mediante el método de dosis de ruido por el tiempo de exposición y nivel de ruido.
- Proponer mejoras adecuadas para prevenir que los trabajadores operadores de generación tengan afectación auditiva por su actividad.

## **1.5 Justificación de la Investigación**

El presente trabajo de investigación se realiza para conocer y determinar si el ruido emitido por los generadores de energía eléctrica de una empresa de servicios petroleros puede ocasionar alguna afectación auditiva a los trabajadores operadores en las locaciones donde permanecen en una oficina (camper) con exposición a ruido continuo durante 12 horas al día, 14 días consecutivos.

También el presente trabajo tendrá un aporte significativo dentro de la industria petrolera y en general donde se requiere energía eléctrica de manera continua y no llega la energía del Estado. En la industria petrolera en empresas del Estado también se usan y seguirán utilizando los equipos electrógenos para la generación de energía eléctrica y estos tendrán que ser operados por trabajadores de manera continua, por lo que es sustentable disponer de un estudio que indique si estos trabajadores operadores van a tener alguna afectación a corto, mediano o largo plazo.

Como resultado del estudio se tendrá información real y concisa en cuanto al nivel de riesgo por exposición a ruido durante la operación de generadores, para proponer los controles necesarios, evitar y disminuir posibles afecciones a la salud de los trabajadores. Los controles y los resultados que se obtengan con el desarrollo del presente trabajo de investigación beneficiarán directamente a los trabajadores expuestos de manera directa; y, a la empresa en cuestión de que se puede evitar posibles multas y malos momentos por temas de enfermedades ocupacionales como sordera ocasionadas por la exposición a ruido continuo durante la prestación del servicio de generación eléctrica.

## **1.6 Alcance de la Investigación**

El presente trabajo de investigación fue realizado en el Oriente Ecuatoriano en las locaciones donde la empresa presta servicio, en los cantones Sacha, Aguarico y

Shushufindi. En estas locaciones donde se presta el servicio de generación eléctrica es donde permanecen dos personas en el día y en la noche, en la oficina (camper) y el ruido es eminente. El trabajo en estas locaciones es continuo durante 12 horas.

## Capítulo II

### Marco de Referencia

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

Se conoce que los generadores de energía eléctrica producen ruido demasiado intenso, por lo que se han desarrollado mejoras para reducir el ruido que los motores de estos equipos generan. En cuanto a documentos de investigación, no se encontraron específicamente estudios de ruido por generadores de energía.

Se ha revisado un trabajo de grado elaborado por Eduardo Bolívar Prado (2013), Análisis de Factores de Riesgos Físicos en las secciones de lavandería y Ropería del Hospital Eugenio Espejo en la ciudad de Quito, el mismo que revisa de manera general el ruido que generan las máquinas de lavado y secado de ropa. Sin embargo es un estudio que tiene máquinas medianas en comparación al ruido emitido por generadores de energía eléctrica.

Por otro lado existe un Trabajo de Grado intitulado Determinación de la Exposición al ruido en el personal policial del Comando Operativo del Grupo de Tránsito del Distrito Metropolitano de Quito, elaborado por Miguel Ángel Camacho (2013), donde se realiza específicamente el estudio de medición de ruido en varios sectores de la ciudad de Quito de acuerdo al nivel de tránsito. Sin embargo de igual manera este estudio es por ruido vehicular y no se compara con el ruido que emiten los motores de generadores de energía eléctrica.

También se ha revisado un Trabajo de Investigación sobre los factores más frecuentes que determinan la pérdida auditiva en los trabajadores expuestos a ruido en la empresa PAPERHARD S.A. con la finalidad de crear un programa de conservación auditiva, elaborada por el Dr. Luis Enríquez Muñoz (2011), en el cual se realiza un análisis del ruido de la empresa en general, sin embargo no se investigan



las áreas de mayor afectación ni la maquinaria que más afecta a la salud de los trabajadores y ocasiona la hipoacusia de un gran número de trabajadores. De igual manera que en los casos anteriores, esta investigación tiene un enfoque general y no específico como la planteada para realizar el presente trabajo de investigación.

En Guatemala, el Dr. Álvaro Enrique Rosales Monterrosa (2002) elaboró un Trabajo de investigación sobre la exposición laboral al ruido y su influencia en la presión arterial, donde se plantea la hipótesis de que el ruido al generar estrés, es un factor que afecta la presión arterial de los trabajadores expuestos, y se concluye mencionando que la exposición crónica a ruido sobre los 100 dB afecta a la presión arterial con porcentaje bajo de ocurrencia. Sin embargo el ruido ocasionado por generadores de electricidad es mayor a los del estudio realizado y el enfoque es diferente.

Un estudio similar al planteado en el presente trabajo de investigación se ha elaborado por Ricardo Xavier De La Torre Rojas (2011), análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral, donde el enfoque de la investigación es el determinar cuáles son las causas de pérdida auditiva en la empresa cartonera, la cual tiene otros equipos y maquinarias diferentes a los generadores y de acuerdo a las mediciones de ruido incluidas en la investigación son mucho menores al ruido emitido por los generadores eléctricos. También se concluye que a avanzada edad el ruido genera daños en la audición de los trabajadores.

Gisela Maribel Paredes Salcedo (2013), ha realizado un estudio sobre ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de estomatología del centro médico naval cirujano Mayor Santiago Távara, bastante

interesante, donde se verifican varios puntos dentro del ámbito odontológico. Este estudio también no es significativo y no cubre la propuesta del presente estudio.

Conforme a lo estipulado en las investigaciones mencionadas, el ruido es un problema muy delicado que hay que tomarlo en cuenta; y, mucho más en empresas industriales, donde este excede los límites que son permitidos en el área productiva o de prestación de servicios. Como se ha mencionado en una de las investigaciones, el problema auditivo en los trabajadores de las empresas se ve afectado a edades avanzadas, por lo que se precisa aplicar la gestión de prevención para evitar que personal joven que ingresa prestar sus servicios en las empresas tengan afectaciones auditivas en el futuro.

## **2.2 Caracterización del lugar de trabajo**

Dentro de las operaciones de la empresa está el servicio de generación eléctrica y en algunos casos debido a esta necesidad de operación se requiere que el personal se mantenga en el lugar de generación, es decir en una oficina (camper) cerca de los generadores durante una jornada diaria de 12 horas, por 14 días consecutivos y 7 días descansan. El principal riesgo de esta actividad es la exposición al ruido continuo de los generadores que están en las locaciones.

## **2.3 Marco Teórico**

### **2.3.1 Los riesgos del trabajo en el sector petrolero**

El Ing. Alfredo López Catáneo, en su artículo Riesgos Laborales en la actividad petrolera, menciona la gran diferencia en cuanto a riesgos en general que existe entre los trabajadores que prestan sus servicios en la industria petrolera y trabajadores de la industria en general, por lo que las empresas grandes o públicas se dedican a la subcontratación de empresas pequeñas, transfiriendo de esta forma el riesgo; y, lo

que las empresas grandes realizan es otorgar las políticas y obligaciones que sus contratistas deben cumplir.

En el artículo Los riesgos en PETROECUADOR, escrito por el Dr. Walter Mena, se da mucho hincapié en la identificación y evaluación de riesgos en general a los que se exponen los trabajadores de la industria del petróleo, dándole más énfasis en los riesgos que se tienen en el transporte de crudo en el Oleoducto, incluso se toma en cuenta los riesgos de derrames que existen durante el trayecto y transporte de crudo. Sin embargo también recalca la manera de calcular de manera cualitativa los riesgos a los que se exponen los trabajadores tomando en cuenta la exposición y la probabilidad de ocurrencia de los riesgos, siendo esta la base de su estudio.

En el Diario Patagónico, La industria petrolera está en la media nacional de accidentes de trabajo, Germán Canteros (2013), identifica la realidad de los índices de accidentabilidad en ese país, mencionando que con la gestión de seguridad han logrado disminuir los accidentes y enfermedades de las personas que laboran en la industria del petróleo.

En estos tres artículos se indica que los trabajadores de la industria petrolera tienen mayor probabilidad de exposición a los factores de riesgo en general, independientemente de la labor de la empresa, mientras tenga relación con esta industria, el riesgo de su personal es más alto que en las otras organizaciones. Sin embargo, el nivel de riesgo al que se exponen los trabajadores se puede reducir o eliminar con un buen Sistema de Gestión de Prevención de los Riesgos propios de cada empresa.

### **2.3.2 La salud de los trabajadores expuestos a riesgos físicos: Ruido**

En el Programa de Vigilancia de la Salud de los trabajadores expuestos a ruido, de la Dra. María Dolores Solé (2005), Directora del programa técnico de medicina del

trabajo, INSHT, 2005, se hace un estudio donde se mencionan varios criterios que fueron tomados en cuenta para el análisis de las personas más sensibles a tener afectaciones a la salud, como embarazadas y personas de edad adulta, incluyendo el tiempo de exposición. También menciona las recomendaciones que se deben seguir de acuerdo al nivel de vulnerabilidad de cada persona. Este estudio y su propuesta de vigilancia de salud mencionan varios puntos a ser tomados en cuenta para levantar la información de acuerdo al tipo de personal que labora en la empresa, así como también las soluciones óptimas que deben realizarse para no exponer continuar exponiendo al riesgo a los trabajadores.

La Norma Técnica de Prevención NTP 287: Hipoacusia Laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico, menciona que toda persona que se expone a ruido de forma repetida puede desarrollar hipoacusia con el pasar de los años. Al personal expuesto a ruido se le debe realizar un seguimiento continuo durante la prestación de sus servicios, teniendo para cumplir con esto una buena evaluación clínica. También se indican los factores influyentes para una lesión auditiva que son: la intensidad del ruido, su frecuencia, el tiempo de exposición, la susceptibilidad individual, la edad, el sexo de la persona, las enfermedades del oído medio y la naturaleza del ruido.

De acuerdo a lo mencionado en la Norma Técnica de Prevención NTP 960. Ruido: Control de la exposición (I). Programa de medidas técnicas o de organización, se indica que “el proteger al trabajador no es solamente entregarle el equipo de protección adecuado, sino que se debe realizar también controles en la fuente, que es lo más importante, así como también que no es una tarea difícil ni imposible” (p.1).

### **2.3.3 Valor límite de exposición a niveles de presión sonora**

De acuerdo al Real Decreto, Marco de Ley 31 de 1995, los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos. Conforme también al Real Decreto 286, Protección de la Seguridad y Salud de los Trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE N° 60 del 11 de marzo de 2006, menciona el límite de exposición sonora continua a ruido en 85 dBA.

### **2.3.4 Ruido laboral y su impacto en la salud de los trabajadores**

La exposición continua a niveles altos de ruido en el transcurso de los años ocasiona daños irreversibles en la salud de los trabajadores, es decir que si no se trabaja en prevención, se atenúa los niveles de presión sonora o se entrega el EPP adecuado a los trabajadores, ellos van a ocupar la estadística de enfermedades ocupacionales (hipoacusia) como incapacidades permanentes (Otárola, 2006).

### **2.3.5 Tipos de ruido**

La NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos, señala las siguientes variables.

#### *2.3.5.1 Ruido estable*

“Aquel cuyo nivel de presión acústica ponderada A (LpA) permanece esencialmente constante. Se considerará que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA sea inferior a 5 dB” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015).

#### *2.3.5.2 Ruido periódico*

“Aquel cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB y cuya cadencia es cíclica” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015).

#### 2.3.5.3 *Ruido aleatorio*

“Aquel cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB, variando LpA aleatoriamente a lo largo del tiempo” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015).

#### 2.3.5.4 *Ruido de Impacto*

Aquel cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015).

### **2.4 Metodología para la evaluación de ruido**

#### **2.4.1 Ruido Constante**

Para ruido constante, sin interrupciones, durante un período de tiempo determinado de la jornada laboral, no es necesario realizar la medición durante la totalidad de la jornada. En caso de efectuar la medición con un sonómetro se realizarán como mínimo 5 mediciones de una duración mínima de 15 segundos cada una y se obtendrá el nivel equivalente del período T ( $L_{Aeq, T}$ ) directamente de la media aritmética (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015).

### **2.5 Marco Conceptual**

Para tener una unificación de criterios en cuanto a conceptos que se emplearán en el presente trabajo de investigación se establecen las siguientes definiciones:

#### **2.5.1 Exposición ocupacional**

De acuerdo a la publicación de [www.enfoqueocupacional.com](http://www.enfoqueocupacional.com), del domingo 29 de agosto de 2010, dice que un trabajador está expuesto a un agente ambiental o industrial, si este está en contacto con una vía de ingreso a su organismo, entonces se llama exposición a la medida conjunta de la intensidad de ese contacto y su duración.

### **2.5.2 Hipoacusia**

Es el daño en la capacidad de audición de una persona. El grado de hipoacusia se define de acuerdo a la capacidad de la persona a escuchar sonidos de diferente intensidad. Así, cualquier persona expuesta a ruido continuo, al final de su jornada laboral puede desarrollar hipoacusia laboral.

NTP 287: Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico

### **2.5.3 Factor de riesgo**

Es un elemento o acción de naturaleza física, química, orgánica, psicológica o social que por su presencia puede causar efectos traumáticos con efectos en la salud del trabajador como accidente de trabajo, o no traumático con efectos crónicos como enfermedad profesional. Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo OHSAS 18001.

### **2.5.4 Sonido**

Es un fenómeno que se propaga en un medio material que da como resultado una sensación auditiva. (El ruido en el ambiente laboral, Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Argentina).

### **2.5.5 Ruido**

Es cuando un sonido empieza a ser desagradable e incómodo para el oído. (El ruido en el ambiente laboral, Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Argentina).

### **2.5.6 Frecuencia**

La frecuencia de un sonido u onda sonora expresa el número de vibraciones por segundo, su unidad de medida es el Hertz, Hz. El sonido tiene un margen muy amplio de frecuencias, sin embargo, se considera que el margen audible por un ser humano es el comprendido, entre 20 Hz y 20.000 Hz. en bajas frecuencias, las

partículas de aire vibran lentamente, produciendo tonos graves, mientras que en altas frecuencias vibran rápidamente, originando tonos agudos. (El ruido en el ambiente laboral, Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Argentina).

### **2.5.7 Dosis de Ruido**

Es el nivel de presión sonora total que un trabajador puede recibir durante una jornada laboral, y esta depende del nivel sonoro de la fuente generadora y del tiempo de exposición. (El ruido en el ambiente laboral, Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Argentina).

## **2.6 Marco Espacial**

El presente trabajo de investigación se concentra en la prestación del servicio de alquiler de generadores eléctricos en la industria petrolera, en el oriente ecuatoriano, específicamente donde se han dispuesto varios generadores de energía eléctrica y existe una oficina (camper) donde el personal de la organización permanece durante 12 horas de trabajo, 14 días consecutivos y descansan 7 días en su hogar.

## **2.7 Marco Temporal Espacial**

Este trabajo de investigación se lo elaboró en los campos Sacha, Drago y Aguarico, en el Oriente ecuatoriano durante los meses de Agosto y Septiembre del año 2014, donde la empresa de servicios petroleros presta sus actividades a las operadoras (cliente).

### **2.7.1 Proveedores**

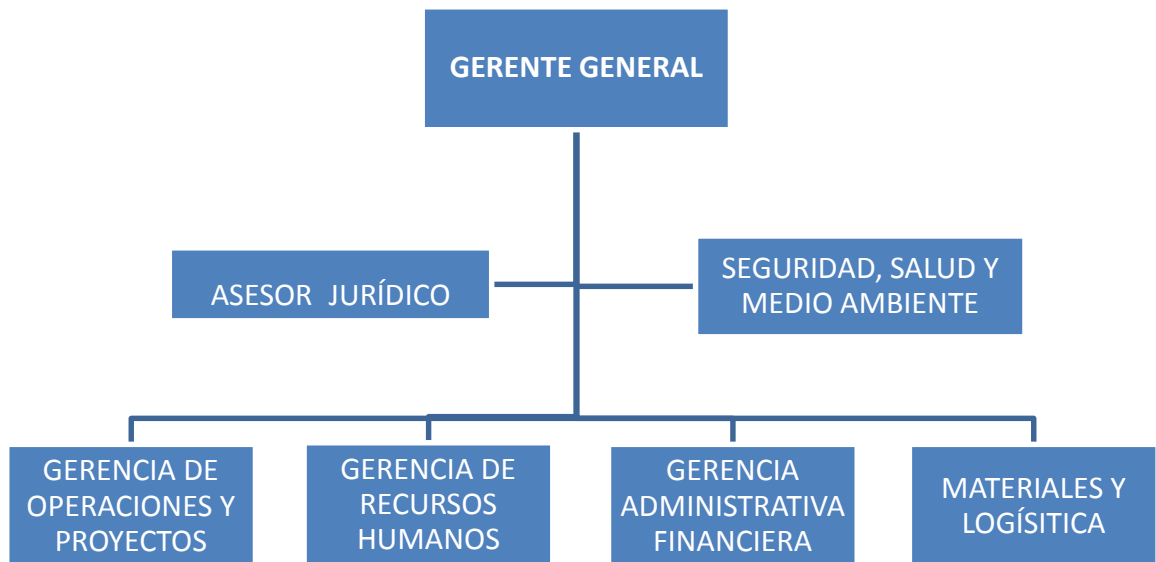
Los equipos, generadores de energía eléctrica que utiliza y renta la empresa son de una marca muy renombrada que cumple todos los estándares de seguridad y calidad para la prestación del servicio. En cuanto a insumos y EPPs la empresa también cumple con las exigencias de normativa nacional e internacional, realizando



una correcta calificación de proveedores en cuanto a prestación de los productos, calidad, seguridad, medio ambiente y precio.

### 2.7.2 Estructura organizacional

La organización se encuentra estructurada de la siguiente manera:



**Figura 1.** Estructura de la organización

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Organigrama empresa de servicios petroleros

#### 2.7.2.1 Personal

El personal de la empresa se encuentra dividido de la siguiente manera de acuerdo a su puesto de trabajo:

**Tabla 1.** Cantidad de personal empresa de servicios petroleros

<b>TRABAJADORES – RS ROTH</b>	
Cantidad de hombres	80
Cantidad de mujeres	17
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>

<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
Quito	47
Oriente	50
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Empresa de servicios petroleros

### 2.7.3 Factores de riesgo propios de la empresa

De acuerdo a la naturaleza de las actividades de la empresa de servicios petroleros, a su giro de negocio y su matriz de identificación de riesgos, se han priorizado los siguientes riesgos.

**Tabla 2.** Priorización de riesgos de la empresa de servicios petroleros

<b>EMPRESA DE SERVICIOS PETROLEROS</b>		
	<b>FÍSICOS</b>	<b>MECÁNICOS</b>
Puesto de trabajo	Ruido	Desplazamiento o en transporte terrestre, aéreo
SUPERVISOR DE CAMPO	7	7
ADMINISTRADOR DE CONTRATO SACHA	3	7
SUPERVISOR DE VENTAS	3	7

COORDINADOR ADMINISTRATIVO Y FACTURACIÓN	3	7
COORDINADOR DE OPERACIONES	3	7
COORDINADOR ELÉCTRICO	7	7
MECÁNICO 1	7	7
MECÁNICO 2	7	7
MECÁNICO 3	7	7
ELÉCTRICO 1	7	7
ELÉCTRICO 2	7	7
ELÉCTRICO 3	7	7
COORDINADOR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	6	7
CHOFER 2	7	7
ADMINISTRADOR DE BASE	3	7

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Empresa de servicios petroleros

Para identificar los riesgos de la empresa de servicios petroleros se ha elaborado la matriz inicial de riesgos, en la cual se evaluaron todas las actividades de la empresa y de acuerdo a cada puesto de trabajo. La matriz de identificación inicial de riesgos se la elaboró mediante la metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT de España.

En la Tabla No.2 se muestran los 2 principales riesgos de la empresa de generación eléctrica, siendo estos, el ruido y el desplazamiento del personal en transporte terrestre. De estos riesgos principales se ha tomado el factor de riesgo físico ruido como fuente para investigación, debido a que no se conoce qué tan dañino

puede ser para los operadores de generación eléctrica la exposición continua a niveles de presión sonora periódica.

Para el presente trabajo de grado se han escogido a los trabajadores mecánicos y eléctricos de la empresa que prestan sus servicios como operadores de generación eléctrica y están expuestos en la oficina camper en el lugar de generación eléctrica.

## **2.8 Marco Legal**

El presente trabajo de investigación se realizó tomando en cuenta la siguiente normativa vigente:

- Constitución de la República 2008: Art. 33:” El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.”
- Instrumento Andino de Seguridad y salud en el Trabajo. Art. 1, literal (ii; (o; Art. 8, literal (b.
- Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa. Acuerdo 1404, Cap. II, Art 4 y 5.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393 de 1986.

## **2.9 Hipótesis**

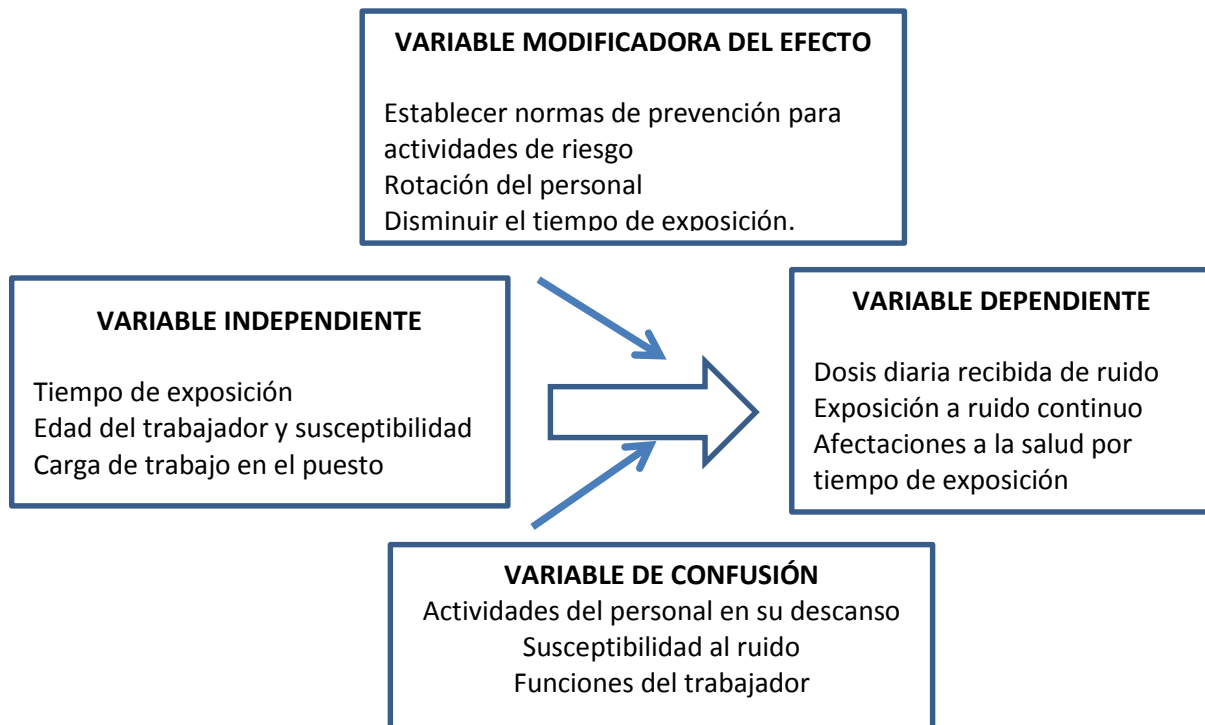
- El presente trabajo de investigación ayudará a verificar qué tan dañina para la salud es la actividad de los operadores de generación eléctrica en cuanto a pérdida auditiva.

- Con la medición de ruido que se realizará, se tendrán resultados reales para evidenciar si el ruido es excesivo y cuán dañino puede resultar la exposición de 12 horas de trabajo al nivel de ruido de la operación de generación eléctrica.
- Con la evaluación de los resultados obtenidos se podrán determinar las mejoras y controles adecuados para prevenir la afectación auditiva de los trabajadores.

## **2.10 Sistema de Variables**

La exposición a ruido en el ambiente de trabajo durante la prestación del servicio de generación eléctrica en los campos o locaciones donde se disponen campers oficinas para control de la generación es continua ya que la actividad es relativamente rutinaria, con excepción de las veces que se hacen mantenimientos a las unidades electrógenas.

En la variable independiente se analizarán las condiciones del puesto de trabajo y se la puede manipular. La variable dependiente es la consecuencia o el efecto resultado de la variable independiente. Para evaluar las hipótesis y los problemas planteados se agrupan los factores que las constituyen por categorías y, los cuales se muestran en el siguiente gráfico de esquematización de las relaciones de las variables



**Figura 2.** Sistematización de variables

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Luis García

## 2.11 Operacionalización de las Variables

### 2.11.1 Variable Independiente

#### 2.11.1.1 *Tiempo de exposición*

Es el período de tiempo en horas, minutos o segundos al que un trabajador puede estar expuesto a un nivel de riesgo que afecte su integridad física o mental, debido a falta de condiciones de trabajo adecuadas durante la realización de una actividad. Esta condición inadecuada de trabajo si no se la identifica a tiempo puede afectar no solo al trabajador en contacto directo con esta actividad sino también a otros trabajadores que se encuentren cerca de este puesto o lugar de trabajo.

#### 2.11.1.2 *Carga de Trabajo en el puesto*

Son las actividades que el trabajador realiza en su puesto de trabajo, las cuales tienen que ver con el perfil del puesto, la jornada de trabajo que se efectúe, la condición propia del puesto de trabajo, y la forma del uso de su tiempo y sus recursos.

### *2.11.1.3 Edad del trabajador y susceptibilidad*

De acuerdo a la NTP 367: Envejecimiento y trabajo: la gestión de la edad, se menciona que conforme un trabajador avanza en su edad y cumple con su ciclo de vida, su susceptibilidad se hace más delicada y es más propenso a enfermarse, a sufrir accidentes y a ser dificultosa su adecuación a un puesto de trabajo. Por lo que se menciona que las personas mayores (o adultos mayores, ya que la OIT deja abierta la opción de cómo se los pueda llamar en cada país), son un personal vulnerable al cual hay que poner especial atención en la adaptación del puesto de trabajo a la persona y no viceversa.

Con este personal también se deben tomar en cuenta varios temas para prevenir enfermedades y accidentes, y de especial atención como: Promoción y prevención de la salud para lo cual el médico de la empresa juega un papel muy importante, Formación y entrenamiento, se debe además mejorar las condiciones de trabajo y deben existir mejoras en la organización del trabajo, así como también el establecimiento de políticas de prevención, flexibilidad en el horario de trabajo, entre otras mejoras que ayuden a llevar el puesto de trabajo de las personas adultas en un ambiente sano y saludable que no dañe su integridad física, mental o psicológica.

### **2.11.2 Variable dependiente**

Para el presente trabajo de investigación se toma en cuenta la exposición de los trabajadores operadores de generación eléctrica al factor de riesgo físico ruido durante la prestación del servicio de generación eléctrica.

#### *2.11.2.1 Exposición a ruido*

La exposición de los trabajadores al factor de riesgo físico ruido tiene relación con su actividad y su puesto de trabajo, donde depende del tiempo de exposición y del ruido generado por las máquinas.

### *2.11.2.2 Dosis diaria de ruido*

Es la cantidad o dosis de ruido que el trabajador ha recibido durante toda una jornada de trabajo, que puede estar expresada dentro de su jornada de trabajo, donde se toma en cuenta las horas de exposición a los niveles de presión sonora y el nivel de presión sonora al que está expuesto el trabajador.

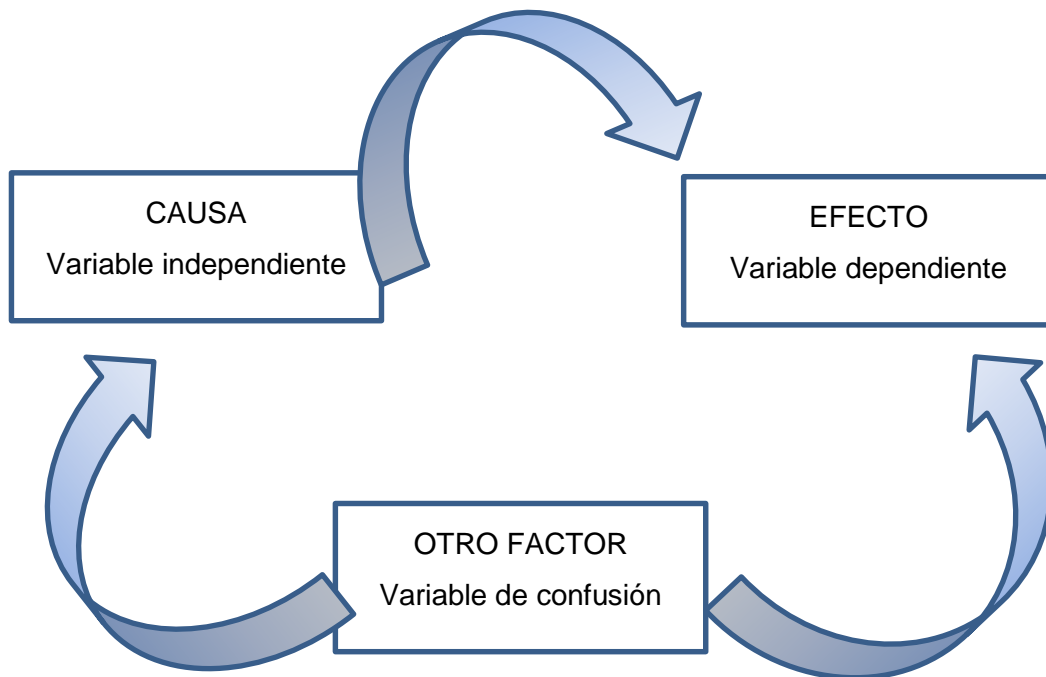
### *2.11.2.3 Afectaciones a la salud del trabajador*

Las afectaciones a la salud de los trabajadores debido a la exposición de los mismos a niveles de ruido altos por períodos de tiempo continuos, tiene como resultado la afectación auditiva de los mismos y en casos que se ha tenido la exposición por varios años, la afectación auditiva es una hipoacusia.

### **2.11.3 Variable de confusión**

Estas variables de confusión pueden afectar en el resultado o el análisis final de la información, ya que pueden afectar negativamente entre la variable dependiente y la variable independiente, lo que puede ocasionar un rechazo incorrecto de la hipótesis (Shuttleworth, 2008).





**Figura 3.** Variable de confusión

**Fuente:** Martyn Shuttleworth. <https://explorable.com/es/tercera-variable>

#### **2.11.4 Actividades extra laborales de los trabajadores**

Esta variable de confusión se da debido a que los trabajadores al término de su jornada de trabajo, quedan libres para descansar, sin embargo no todos descansan sino que tienen actividades de recreación en las cuales pueden tener más exposición a ruido, el cual puede afectar los resultados de las audiometrías realizadas y por ello del presente trabajo de grado.

#### **2.11.5 Susceptibilidad al ruido**

La susceptibilidad de algunos trabajadores es mayor por lo que esta también es una variable que puede causar confusión o interferir en los resultados obtenidos en el presente trabajo de grado.

#### **2.11.6 Funciones del trabajador**

Esta variable tiene que ver con las funciones extra que tienen los trabajadores, como por ejemplo ayudar a los técnicos de mantenimiento durante la realización de esta actividad, la cual también tiene exposición directa al ruido.

### **2.11.7 Variable modificadora del efecto**

Para el presente trabajo de investigación se definieron varios puntos como variables modificadoras del efecto que ayudan a prevenir la afectación a la salud por ruido en los trabajadores operadores de generación eléctrica durante la prestación del servicio mencionado.

### **2.11.8 Normas de prevención para actividades de riesgo**

Son las medidas y políticas de trabajo en las cuales se establecen los criterios de prevención que se deben tomar en cuenta para la realización de las actividades en cada puesto de trabajo. Estas medidas de prevención se implementan para prevenir posibles accidentes y enfermedades ocupacionales que con el pasar del tiempo pueden dar como resultado incapacidades temporales o permanentes para los trabajadores, siendo estas parciales o totales.

### **2.11.9 Rotación del personal**

Es la propuesta junto a los cambios de horarios de trabajo ya que el personal pasa expuesto 12 horas continuas a ruido dentro del camper oficina durante la prestación del servicio.

### **2.11.10 Disminuir el tiempo de exposición**

Es un control administrativo que se lo hace de manera interna con políticas para el puesto de trabajo, con lo que se reduce el tiempo de exposición al factor de riesgo físico ruido.

## Capítulo III

### Métodos y Técnicas de Investigación

#### 3.1 Diseño de la Investigación

Para la elaboración del presente trabajo de investigación se aplicará un diseño cualitativo, que tiene el objetivo de evaluar el factor de riesgo físico: ruido al que están expuestos los trabajadores operadores de generación eléctrica de la empresa de prestación de servicios petroleros y permitirá resolver los problemas planteados dentro del mismo, tomando como base un análisis de campo en sitio con los trabajadores de la organización.

#### 3.2 Tipo de Investigación

El tipo de investigación del presente trabajo de grado será descriptivo y se recopilarán los datos y la información necesaria mediante el uso de herramientas adecuadas y técnicas de campo, con lo que se aplicará una correcta evaluación de riesgo físico ruido en los puestos de trabajo de los operadores de generación eléctrica.

#### 3.3 Métodos de Investigación

- Inductivo: se aplicará este método, ya que después de las deducciones obtenidas se tendrán conclusiones específicas para cada objetivo, estas conclusiones serán sustentadas por la observación y registros que se obtendrán como resultado de las evaluaciones tanto de la salud como de mediciones de ruido a realizarse.
- Investigación bibliográfica.- para recopilar información de diferentes autores, que servirá para unificar criterios, verificar que otros estudios hay parecidos al del presente trabajo de grado y definir las mejores opciones para la comparación de los datos obtenidos y aplicar la mejor recomendación

mediante la comparación de los resultados obtenidos con dicha información de instituciones dedicadas a la investigación.

- Analítico sintético.- se sintetizarán los datos obtenidos y validarán los criterios de acuerdo a la base documental científica que se ha investigado.

### **3.4 Población y muestra**

#### **3.4.1 Población**

La empresa de servicios petroleros tiene como principales servicios la generación eléctrica mediante equipos electrógenos y el bombeo de alta presión. Para la prestación del servicio de generación eléctrica se tiene como principales procesos el transporte de los equipos a locación, el mantenimiento de los mismos y la prestación en sitio del servicio de generación eléctrica, donde en algunas locaciones se tienen oficinas y por ello se mantiene personal permanente dentro de campers oficinas para operar los generadores y brindar servicio rápido al cliente.

#### **3.4.2 Muestra**

Para la muestra del presente trabajo de grado se realizó el seguimiento de los tres campos donde la empresa trabaja bajo este servicio de generación eléctrica con operadores de generación y se dispone de campers oficinas:

- Campo Sacha
- Campo Drago
- Campo Aguarico

Dentro de estas locaciones se hizo la investigación a todos los trabajadores como se muestra en la Tabla 3. Para esta muestra pequeña no se aplicó ninguna fórmula de muestreo y se analizó a todo el personal operador de generación eléctrica en estas locaciones. El objeto del estudio son los trabajadores operadores de

generación eléctrica que permanecen en lo campers oficina donde la empresa presta el servicio de generación, los cuales son un total de 16 trabajadores.

**Tabla 3.** Muestra para el trabajo de investigación

<b>ESTACIÓN</b>	<b>Supervisores</b>	<b>Personal de Mantenimiento</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	4	4	8
Drago	1	1	4
Aguarico	1	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Nómina de la empresa de servicios petroleros

Hay que señalar que dentro de la muestra y para la actividad que se realiza todo el personal es de género masculino, debido a la carga y tipo de trabajo.

### **3.5 Operacionalización de variables**

En la siguiente tabla se muestra la operacionalización de variables, las cuales serán tomadas en cuenta para aceptar o rechazar la hipótesis después del análisis de los resultados, como se muestra en la Tabla 4.

### **3.6 Técnica para recolección de datos**

La recolección de datos se realizará mediante la observación, revisión de funciones y actividades realizadas por los operadores de generación eléctrica, así como también con encuestas / cuestionarios, donde se pueda identificar las actividades extra laborales del personal, el tiempo de exposición, sus días de jornada en campo, su status de conformidad con su actividad y verificar si al final del día y de su jornada laboral se sienten en bienestar con la actividad que realizan.

**Tabla 4.** Operacionalización de variables

<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA</b>
Tiempo de exposición	Horario de trabajo en la actividad de riesgo Jornada laboral del trabajador	Número de horas  Número de días de jornada	Mayor a 8 horas Menor a 12 horas Menor a 14 días Mayor a 14 días
Carga de trabajo por el puesto	Valoración del riesgo en el puesto de trabajo Perfil del puesto establecido	Prioridad del riesgo de acuerdo a su medición Se define la prioridad	Conocer la situación actual frente a riesgos y definir la prioridad de los mismos. Cuáles son las características que se debe tener para evaluar el ruido dentro de las oficinas campers durante el servicio de generación.
Edad del Trabajador y susceptibilidad	Afectación al trabajador	Número de trabajadores con afección a su salud	De 18 a 30 años De 30 a 45 años De 45 a 60 años

<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA</b>
Exposición a ruido	Intensidad del ruido	Valores de la medición	Nivel de ruido
Dosis diaria de ruido	Definidos por parámetros Tiempo de exposición	Límites permisibles de trabajo Número de horas de exposición	Comparación con parámetros de exposición
Afectaciones a la salud	Definidos por parámetros	Hipoacusia Nivel I Hipoacusia Nivel II Hipoacusia Nivel III	Nivel de Hipoacusia

VARIABLES DE CONFUSIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Actividades extra laborales	Diversión de los trabajadores Descanso de los trabajadores Conocer las actividades que se realizan fuera de la jornada	Determinar el número de personas que hacen otra actividad después de su jornada	Definir si estas actividades afectan a los resultados
Susceptibilidad al ruido	Edad del trabajador		De presentarse algún problema con el trabajador
Funciones del trabajador	Apoyo en mantenimiento de equipos	Valor medido de exposición a ruido	Nivel de exposición a ruido



<b>VARIABLES MODIFICADORAS DEL EFECTO</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA</b>
Normas de prevención para actividades de riesgo	Definir el tiempo de exposición a ruido de acuerdo a normativa Políticas de pausas o rotación de personal	Cambios del diseño del puesto de trabajo	Determinar y evaluar la efectividad de resultados de las normas implementadas
Rotación del personal	Determinar la mejor rotación de personal que no afecte a la operación ni que sume gastos a la empresa	Número de pausas o rotación del personal	Definir el resultado esperado y evaluarlo
Disminuir la exposición	Disminuir la jornada de trabajo diaria de los trabajadores operadores de generación eléctrica	Definir el tiempo máximo de exposición para los operadores de generación eléctrica	Realizar seguimiento a la aplicación de la disminución de la exposición mediante consultas médicas mensuales realizadas y de acuerdo a los exámenes de audiometrías.

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Luis García

### **3.7 Técnica de procesamiento de datos**

El procesamiento de los datos y su análisis se lo realizará mediante la comparación en base a los resultados obtenidos de mediciones y de realización de exámenes médicos adecuados con estándares de límites permisibles que son otorgados para la el tema de estudio.

Para lograr estos resultados de procesamiento de datos y resultados se utilizarán tablas y gráficos donde se pueda determinar y definir de mejor manera las hipótesis del presente trabajo de investigación.

### **3.8 Confiabilidad y validez de los instrumentos de medición**

La confiabilidad de los instrumentos y la técnica de medición se las realizarán mediante el seguimiento de estándares y procedimientos de medición, estos pueden ser nacionales e internacionales, mediante esta aplicación de medición se podrán comparar los resultados con las recomendaciones y estándares establecidos por instituciones dedicadas a la investigación. La medición y evaluación se realizará con equipos adecuados determinados para cada uso, tanto para medición de ruido como para la elaboración de los exámenes médicos (audiometrías).

Para dar validez a los resultados y comparación de resultados se realizará una evaluación de las mediciones con los estándares establecidos por el INSHT de España. La medición de ruido también se la realizará siguiendo la metodología del INSHT de España para que no existan errores ni fallas en los resultados obtenidos en el sonómetro de medición.

### **3.9 Fuentes de información**

Las fuentes de información que se usarán para el presente trabajo de grado son las siguientes:

- Recursos humanos.- los recursos humanos necesarios para la investigación serán los supervisores de campo y el personal directamente expuesto al factor de riesgo físico ruido.
- Recursos económicos o materiales: se utilizarán hojas de papel, material de oficina, sonómetro.
- Recurso tecnológicos.- se utilizará principalmente el internet, la computadora, programas informáticos para el ingreso y tabulación de datos, Microsoft Office.

## Capítulo IV

### Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados

#### 4.1 Distribución del personal

Para un mejor entendimiento, el personal de la empresa de servicios petroleros se encuentra distribuido de la siguiente manera:

**Tabla 5.** Distribución del personal de la empresa de servicios petroleros

<b>TRABAJADORES – RS ROTH</b>	
Cantidad de hombres	80
Cantidad de mujeres	17
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>

<b>UBICACIÓN FÍSICA DE LOS TRABAJADORES</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
QUITO	
Gerente Administrativo Financiero	1
Contador	1
Asistente contable	4
Sistemas	1
Supervisor de seguros	1
Gerente General	1
Mensajero	1
Asistente de Gerencia	1
Jefe de Recursos Humanos	1

Asistente de Recursos Humanos	1
Recepcionista	1
Limpieza	3
Jardinero	1
Gerente de operaciones	1
Asistente de operaciones	3
Departamento SSA	3
Mantenimiento	15
ORIENTE	
Tarapoa	5
Bloque Sur PETRORIENTAL	4
Sacha Norte 1	11
Drago Norte	7
Estación Aguarico	3
CELEC Loreto / Dayuma	4
Coca	10
Bombeo	4
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Empresa de Servicios Petroleros

**Tabla 6.** Distribución del personal de la empresa de servicios petroleros.

<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
Quito	47
Oriente	50
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Empresa de Servicios Petroleros

**Tabla 7.** Horarios de trabajo

<b>HORARIOS DE TRABAJO</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TURNOS</b>	
	<b>DIURNO</b>	<b>EXTRA</b>
Oficinas y Taller Quito	08:00 - 17:00	Con una hora almuerzo
Taller Quito sábados	08:00 – 12:00	4 horas extra / sábado
Oriente	07:30 - 12:00 y 13:30 – 17:00 06H00 – 18H00 18H00 – 06H00	Horario 14 / 7

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Empresa de Servicios Petroleros

Una vez revisado como está la distribución del personal de la empresa, el presente estudio se enfocará en el personal que labora en los campos de Sacha, Aguarico y Drago Norte 1, que son los lugares donde el personal permanece 12 horas de forma continua durante sus 14 días de trabajo, de los cuales 7 los realiza en horario diurno y 7 en horario nocturno. En la Tabla 3 se muestra la población del estudio que son un total de 16

trabajadores operadores de generación eléctrica en las locaciones detalladas que son Sacha, Aguarico y Drago Norte 1.

#### **4.2 Generalidades del estudio**

La empresa de servicios petroleros se dedica a la prestación del servicio, operación y mantenimiento de equipos de generación eléctrica y bombeo de alta presión para la industria en general, donde los principales factores de riesgo son la exposición a ruido por los motores de sus equipos y un alto porcentaje de accidentes vehiculares. El presente estudio se basa en el cuidado del trabajador, con especial atención en el ruido emitido por los motores de sus generadores.

### 4.3 Morbilidad de la empresa de servicios petroleros

En la siguiente tabla se muestra la morbilidad de la empresa del año 2014.

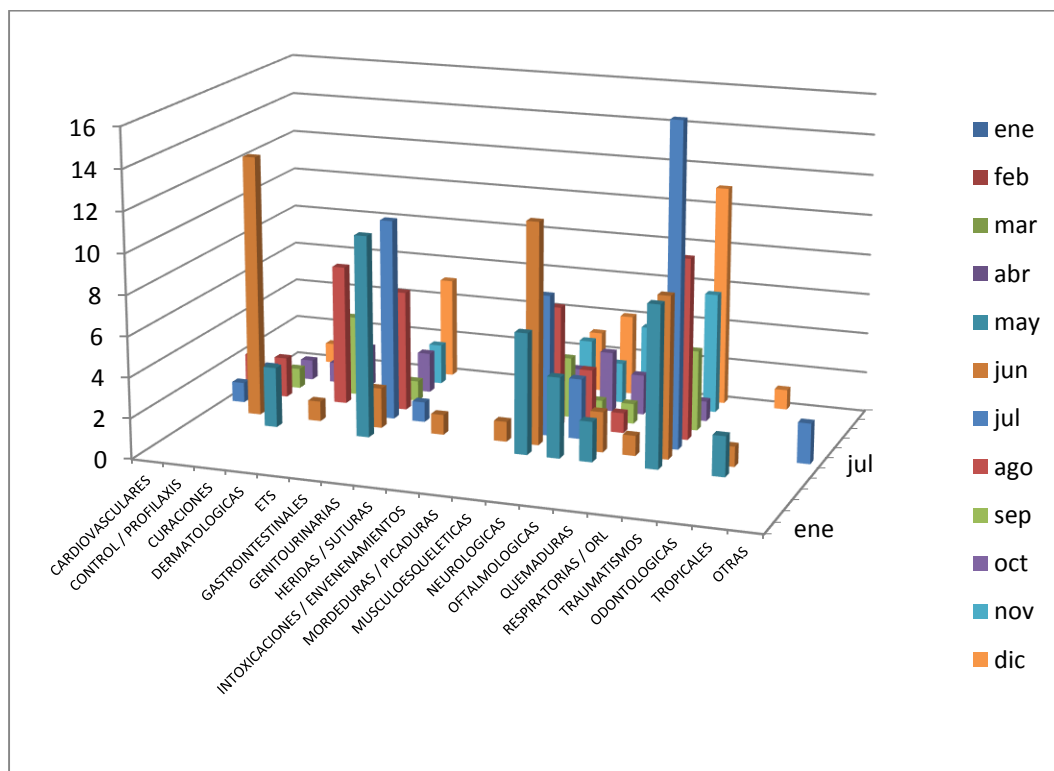
**Tabla 8.** Morbilidad empresa de servicios petroleros 2014

Mes	CARDIOVASCULARES	CONTROL / PROFILAXIS	CURACIONES	DERMATOLÓGICAS	ETS	GASTROINTESTINALES	GENITOURINARIAS	HERIDAS / SUTURAS	INTOXICACIONES / ENVENENAMIENTOS	MORDEDURAS / PICADURAS	MUSCULO ESQUELÉTICAS	NEUROLÓGICAS	OFTALMOLÓGICAS	QUEMADURAS	RESPIRATORIAS / ROL	TRAUMATISMOS	ODONTOLÓGICAS	TROPICALES	OTRAS
ne																			
eb																			
ar																			
br																			
ay						0													
un		3									1								
ul						0									6				
go																			
ep																			
ct																			
ov																			
ic															1				
	0		4			8					1	0	4		3				

**Elaborado por:** Médico empresa de servicios petroleros

**Fuente:** Empresa de servicios petroleros





**Figura 4.** Morbilidad de la empresa servicios petroleros

**Elaborado por:** Médico empresa de servicios petroleros

**Fuente:** Empresa de servicios petroleros

**Tabla 9.** Accidentabilidad de la empresa servicios petroleros

MES	PERSONAL				HORAS TRABAJADAS					ACCIDENTES Y/O INCIDENTES SIN PÉRDIDA DE DÍAS				ACCIDENTES CON PERDIDA DE DÍAS				
	BASE QUITO	BASE COCA	CAMPO	TOTAL	BASE QUITO	BASE COCA	CAMPO	TOTAL	TOTAL ACUMULADO	BASE QUITO	BASE COCA	CAMPO	TOTAL	BASE QUITO	BASE COCA	CAMPO	TOTAL	TOTAL ACUMULADO
ENERO	44	9	39	92	7744	2160	9360	19264	19264	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEBRERO	44	10	40	94	7744	2400	9600	19744	39008	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARZO	45	11	43	99	7920	2640	10320	20880	59888	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABRIL	46	11	44	101	8096	2640	10560	21296	81184	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAYO	44	8	55	107	7744	1920	13200	22864	104048	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUNIO	44	8	56	108	7744	1920	13440	23104	127152	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JULIO	44	10	56	110	7744	2400	13440	23584	150736	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGOSTO	44	11	56	111	7744	2640	13440	23824	174560	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEPTIEMBRE	43	11	55	109	7568	2640	13200	23408	197968	0	0	0	0	2	0	0	2	2
OCTUBRE	42	11	58	111	7392	2640	13920	23952	221920	0	0	0	0	0	0	0	0	2
NOVIEMBRE				0	0	0	0	0	221920	0	0	0	0	0	0	0	0	2
DICIEMBRE				0	0	0	0	0	221920	0	0	0	0	0	0	0	0	2

**Elaborado por:** Departamento SSA empresa de servicios petroleros

**Fuente:** Empresa de servicios petroleros

Como se puede ver en los gráficos anteriores en cuanto a accidentes o enfermedades ocupacionales reportadas, no se han tenido casos preocupantes en cuanto a problemas de sordera o hipoacusia de los trabajadores. De igual manera en cuanto a la morbilidad remitida por el médico de la empresa de servicios petroleros, se tienen datos solamente de enfermedades comunes y de enfermedades musculoesqueléticas como las principales, y no existen atenciones durante el año 2014 de problemas por molestias en el oído de los trabajadores. Sin embargo de acuerdo a la identificación de riesgos realizada dentro de la empresa se tienen como principales los riesgos de exposición a ruido y movilización del personal en transporte terrestre. A continuación se muestra la matriz de identificación de riesgos de los operadores de generación eléctrica:

**Tabla 10.** Matriz de identificación de riesgos de los operadores de generación eléctrica

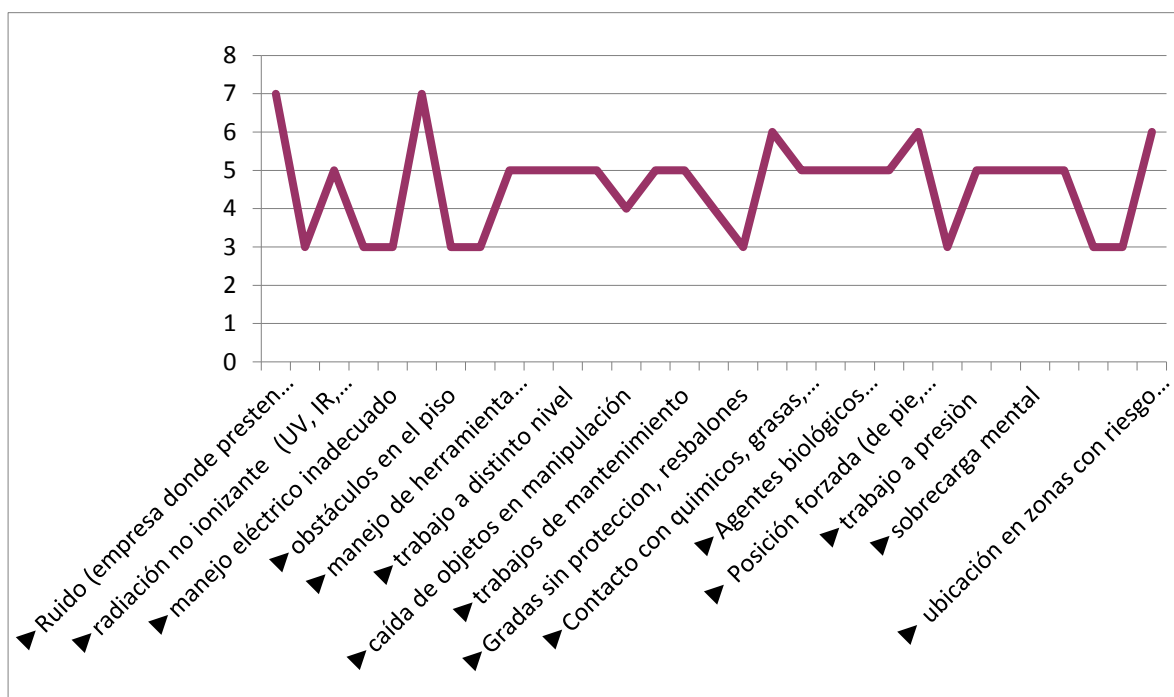
CONDICIONES DE TRABAJO	ESCALA DE IMPORTANCIA					DESCRIPCIÓN
	T	To	Mo	I	IN	
Físicos						▶ Iluminación insuficiente
					7	▶ Ruido
	3					▶ Vibración
			5			▶ radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)
	3					▶ Temperatura - ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
	3					▶ manejo eléctrico inadecuado
Mecánicos					7	▶ desplazamiento en transporte terrestre, aéreo, marítimo
	3					▶ obstáculos en el piso
						▶ desorden
	3					▶ maquinaria desprotegida
			5			▶ manejo de herramienta cortante y/o punzante
			5			▶ transporte mecánico de cargas
			5			▶ trabajo a distinto nivel
						▶ trabajo subterráneo
			5			▶ Trabajo en altura (desde 1.8 metros)
		4				▶ caída de objetos en manipulación
			5			▶ superficies o materiales calientes
			5			▶ trabajos de mantenimiento
						▶ manejo de armas de fuego

		4				▶ circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo
	3					▶ Gradas sin protección, resbalones
				6		▶ piso resbaloso
Químicos						▶ polvo inorgánico
			5			▶ Contacto con químicos, grasas, aceites
						▶ Humos de suelda y materiales oxidantes
			5			▶ químicos de limpieza
Biológicos						▶ animales peligrosos (salvajes o domésticos según la zona de trabajo)
						▶ presencia de roedores, moscas, cucarachas
			5			▶ Agentes biológicos (microorganismos, hongos)
			5			▶ alimentación inadecuada
Ergonómicos						▶ Sobreesfuerzo físico
						▶ levantamiento manual de objetos
						▶ movimiento corporal repetitivo
				6		▶ Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)
	3					▶ Uso inadecuado de pantallas de visualización PDVs
Psicosociales						▶ Turnos rotativos
						▶ Trabajo nocturno
			5			▶ trabajo a presión
			5			▶ alta responsabilidad
			5			▶ sobrecarga mental
						▶ minuciosidad de la tarea
						▶ trabajo monótono
						▶ inestabilidad en el empleo
					▶ Déficit en la comunicación	

						▶ inadecuada supervisión
						▶ relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas
						▶ desmotivación e insatisfacción laboral
						▶ desarraigo familiar
						▶ Agresión o maltrato (palabra y obra)
		5				▶ trato con clientes y usuarios
Accidentes mayores						▶ manejo de inflamables y/o explosivos
	3					▶ recipientes o elementos a presión
						▶ Sistema eléctrico defectuoso
	3					▶ presencia de puntos de ignición
						▶ transporte y almacenamiento de productos químicos
						▶ alta carga combustible
				6		▶ Ubicación en zonas con riesgo de desastres

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Empresa de servicios petroleros



**Figura 5.** Flujograma de riesgos de los operadores de generación eléctrica

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Empresa de servicios petroleros

De acuerdo a la matriz de identificación de riesgos se muestra que los principales riesgos para los operadores de generación eléctrica son: el manejo eléctrico, el ruido por el puesto de trabajo y su actividad y el traslado en transporte terrestre en distancias largas. En cuanto al control eléctrico se han tomado precauciones con charlas de sensibilización y uso de EPPs adecuados que la empresa facilita para prevenir descargas eléctricas sobre los trabajadores.

Para controlar los riesgos por traslado de personal en transporte terrestre, se ha capacitado al personal en lo que se refiere a manejo a la defensiva en especial en la zona oriental, así como también se han instalado dispositivos de rastreo satelital en los vehículos para poder verificar cuando alguien excede los límites de velocidad establecidos por donde se circule y en especial en los campos del cliente donde se presta el servicio de generación eléctrica.

Para evaluar el factor de riesgo ruido que es el de interés para el presente trabajo de investigación, se van a medir los niveles de presión sonora en cada camper oficina de las locaciones donde se presta el servicio de generación eléctrica, así como también se realizaron los respectivos exámenes médicos (audiometrías), para verificar el estado de salud de los trabajadores expuestos a ruido durante su actividad en toda su jornada laboral.

En la Tabla No. 11 se muestran los resultados en general de las audiometrías realizadas al personal de campo que tiene exposición a ruido durante sus actividades diarias mientras se presta el servicio de generación eléctrica o se realiza el mantenimiento de los equipos electrógenos y bombas de alta presión en las instalaciones propias de la empresa o del cliente, por campo:

**Tabla 11.** Resultados de audiometrías del personal de la empresa de servicios petroleros

<b>AUDIOMETRÍAS DEL PERSONAL</b>		
<b>ESTACIÓN</b>	<b>COLABORADOR</b>	<b>RESULTADO AUDIOMETRÍA</b>
<b>Sacha</b>	Trabajador 1	Audiometría normal
	Trabajador 2	Audiometría normal
	Trabajador 3	Audiometría normal
	Trabajador 4	Audiometría normal
	Trabajador 5	Audiometría normal
	Trabajador 6	Audiometría normal
	Trabajador 7	Audiometría normal
	Trabajador 8	Audiometría normal
<b>Drago</b>	Trabajador 1	Audiometría normal



	Trabajador 2	Audiometría normal
	Trabajador 3	Audiometría normal
	Trabajador 4	Audiometría normal
<b>Aguarico</b>	Trabajador 1	Audiometría normal
	Trabajador 2	Audiometría normal
	Trabajador 3	Audiometría normal
	Trabajador 4	Audiometría normal

**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Servicio médico empresa de servicios petroleros

Como se puede ver en la Tabla No. 11, los resultados de las audiometrías realizadas al personal técnico de la empresa de servicios petroleros en los puestos de trabajo como operadores de generación eléctrica, son favorables y sin riesgo para su salud ya que las audiometrías se encuentran sin desviaciones.

#### **4.4 Resultados de mediciones**

Tomando en cuenta los datos del punto anterior se determina que los trabajadores expuestos a ruido todavía no tienen ninguna consecuencia grave en su salud. Sin embargo también se realizó una medición de ruido en los puestos de trabajo en cada locación donde la empresa presta los servicios de generación eléctrica, donde se encontró que no exceden el límite de exposición.

En la Tabla No. 12 se muestran los resultados obtenidos de la medición de ruido en los puestos de trabajo y cerca de los generadores donde se realiza el trabajo de mantenimiento.

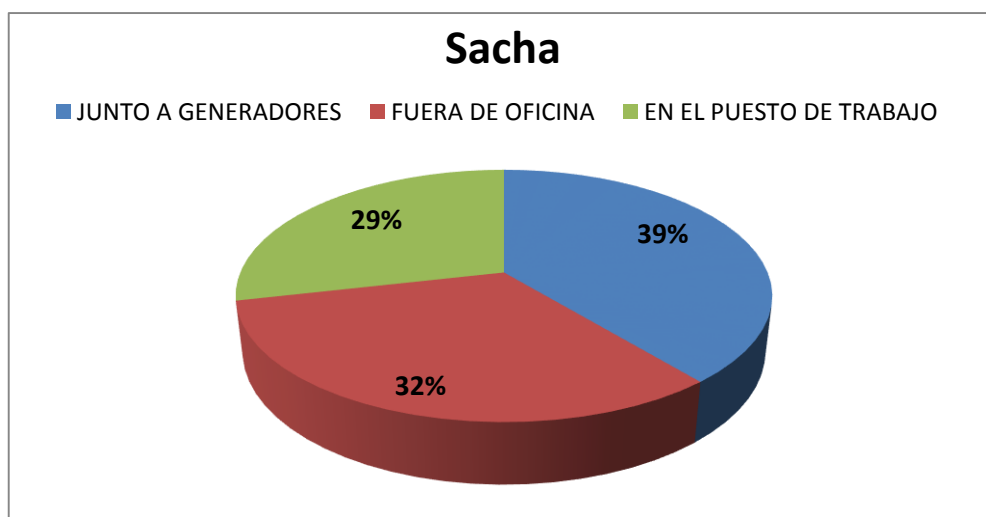
**Tabla 12.** Resultados de la medición de ruido

<b>RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO CAMPOS</b>			
<b>LOCACIÓN</b>	<b>JUNTO A GENERADORES</b>	<b>FUERA DE OFICINA</b>	<b>EN EL PUESTO DE TRABAJO</b>
Sacha	101	84,1	74
Drago	103,1	90,1	80,7
Aguarico	106,2	79	72,5

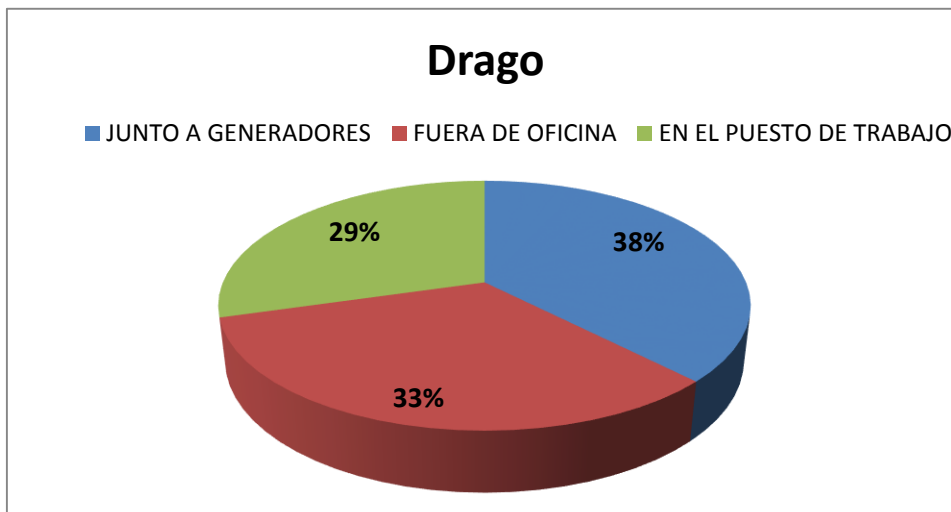
**Elaborado por:** Luis García

**Fuente:** Servicio médico empresa de servicios petroleros

Como se puede observar en las Figuras No. 6, 7 y 8, el ruido junto a los generadores de las tres locaciones es el más alto. Asimismo también en el ruido fuera de la oficina se puede ver que es demasiado alto para laborar sin protección auditiva. De igual forma el ruido medido dentro de los campers que se usan como oficinas es adecuado para realizar las actividades diarias, sin embargo en la estación Drago, la medición indica que no es adecuada para laborar.

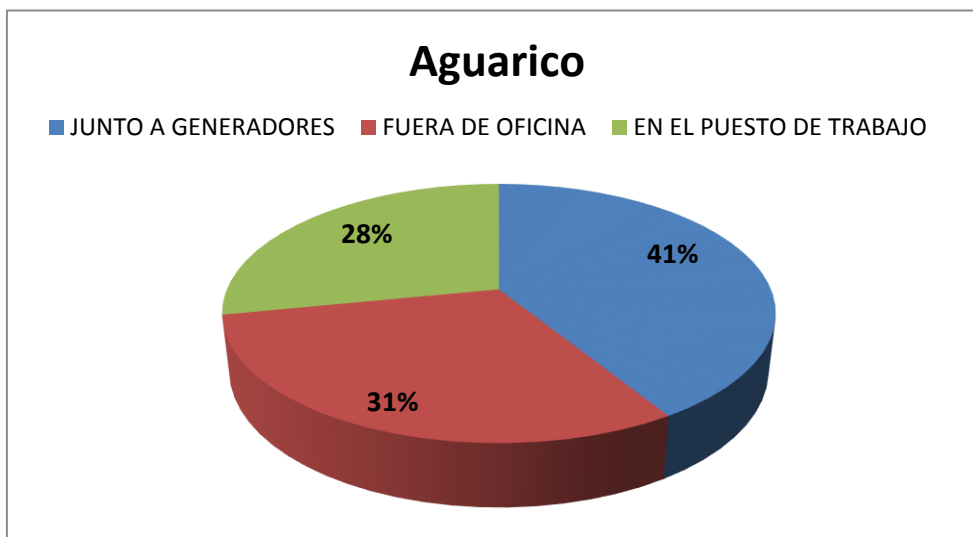
**Figura 6.** Resultados de medición de ruido. Sacha

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 7.** Resultados de medición de ruido. Drago

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 8.** Resultados de medición de ruido. Aguarico

**Elaborado por:** Luis García

#### 4.5 Evaluación de los resultados obtenidos

En la siguiente tabla se muestra la evaluación de los resultados obtenidos durante la medición de ruido realizada para el presente trabajo de grado, los mismos que son evaluados con las recomendaciones emitidas por el DE 2393, Reglamento de Seguridad y Salud y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

**Tabla 13.** Evaluación de los resultados obtenidos

<b>RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO CAMPOS</b>				
<b>LOCACIÓN</b>	<b>JUNTO A GENERADORES</b>	<b>FUERA DE OFICINA</b>	<b>EN EL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>2393</b>
Sacha	101	84,1	74	70
Drago	103,1	90,1	80,7	70
Aguarico	106,2	79	72,5	70

**Elaborado por:** Luis García

De acuerdo a los datos obtenidos que se muestran en la Tabla No. 14, se observa que de acuerdo a la recomendación el DE 2393, Reglamento de Seguridad y Salud y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, no se cumplen los límites establecidos.

#### **4.6 Resultados y análisis de las encuestas aplicadas a los trabajadores**

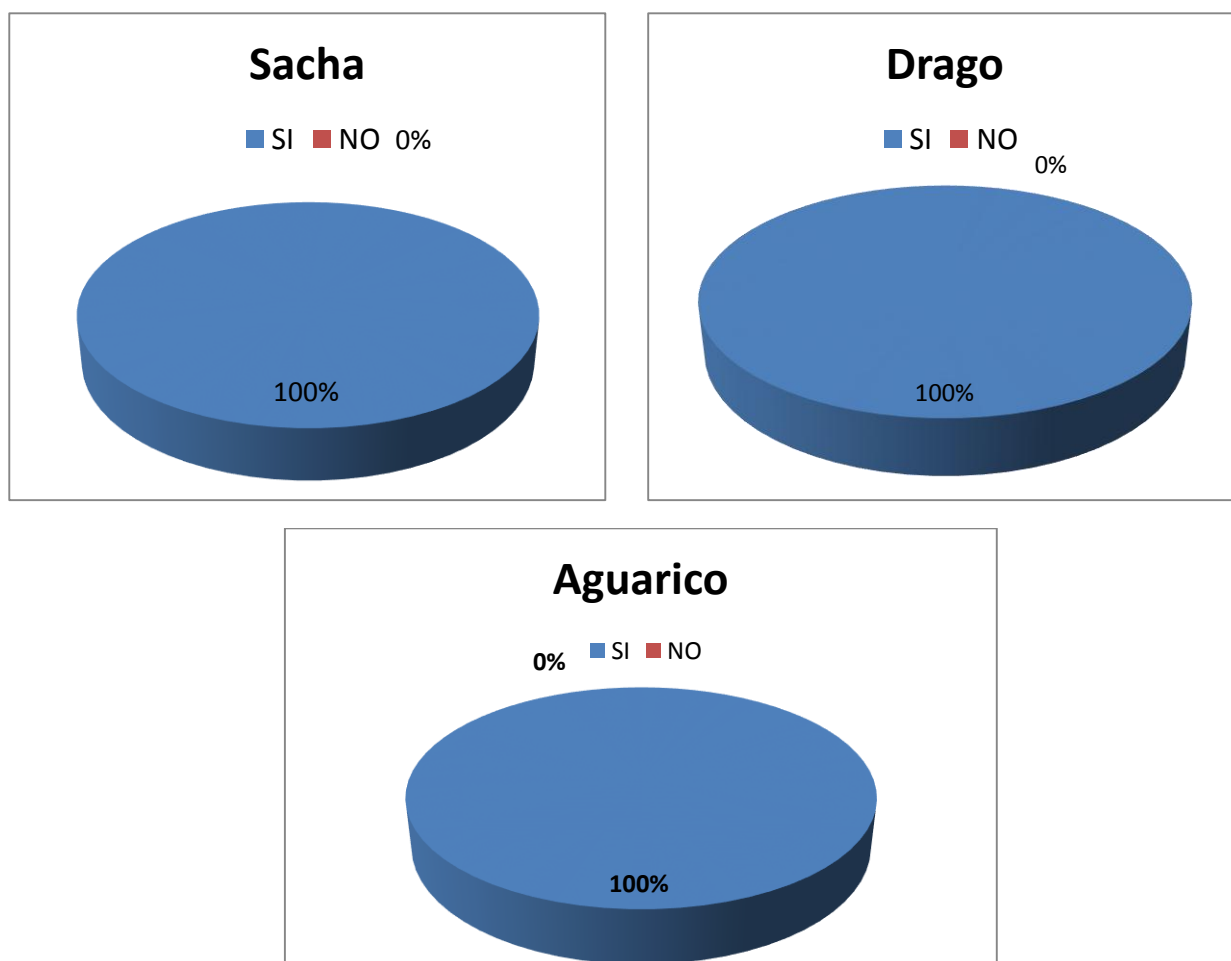
En la Tabla No.14 se muestran los resultados obtenidos de las encuestas de la primera pregunta donde se pide a los trabajadores que respondan si conocen que el ruido en su puesto de trabajo supone un riesgo grave para su salud.

**Tabla 14.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud

<b>¿Se considera que en el puesto de trabajo, el ruido supone un riesgo grave para la salud?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	8	0	8
Drago	4	0	4
Aguarico	4	0	4
TOTAL	16		16

**Elaborado por:** Luis García

Como se muestra en la Tabla No.14 y en la Figura 9, todos los trabajadores de las tres locaciones, Sacha, Drago y Aguarico, conocen que el ruido puede afectar el bienestar de su salud. En la Tabla No. 16 y el gráfico No. 18, se preguntó a los trabajadores si consideran que el ruido es: insoportable sin protección, insoportable con protección, soportable sin protección y soportable con protección, a lo que 3 trabajadores de Sacha consideran que el ruido es soportable sin protección, y los demás de la misma locación y de Drago y Aguarico consideran que el ruido es soportable con protección.



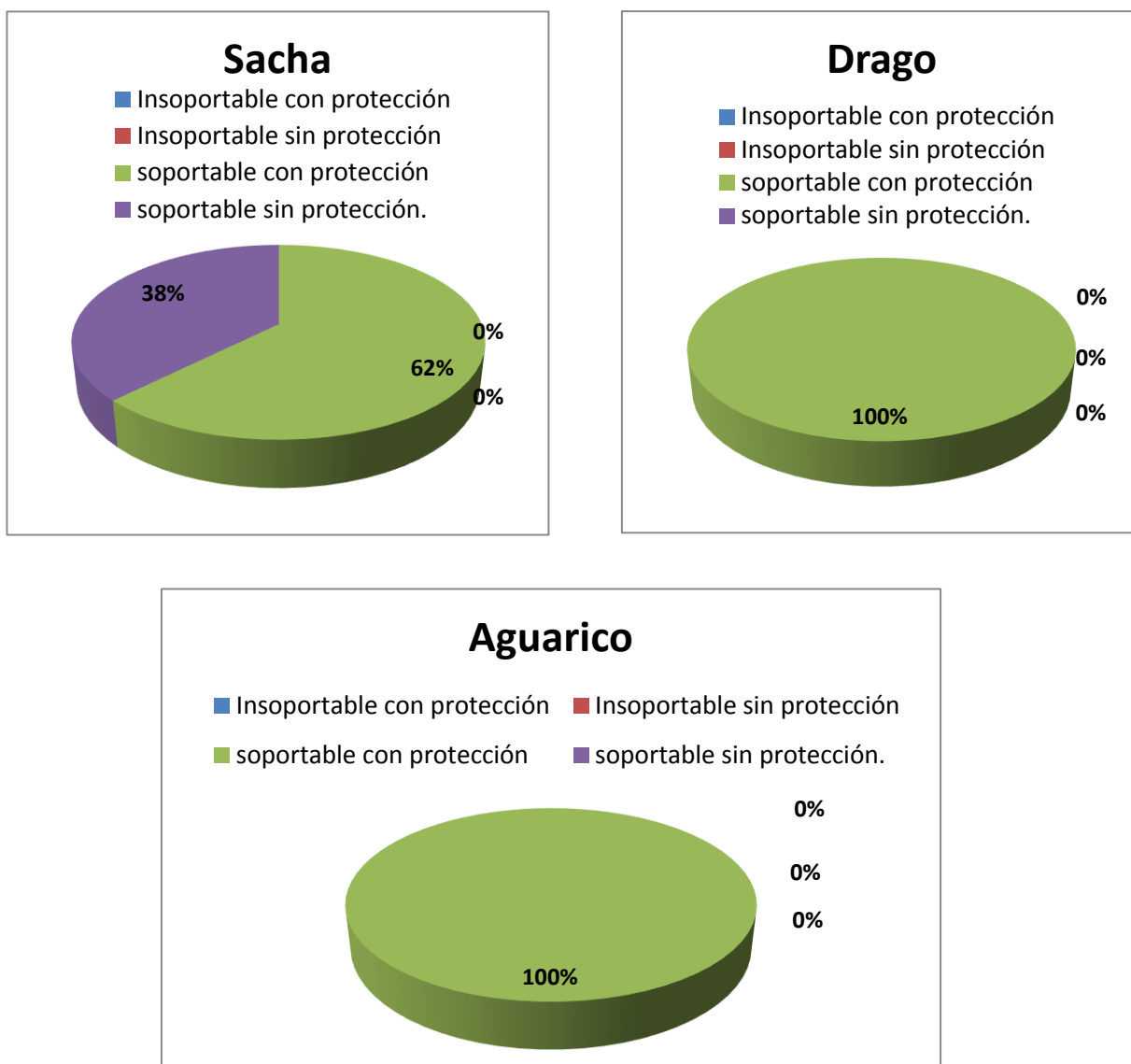
**Figura 9.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
afectación a la salud

**Elaborado por:** Luis García

**Tabla 15.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido  
– ruido en el lugar de trabajo

<b>En el lugar de trabajo se considera que el ruido es:</b>					
<b>ESTACIÓN</b>	<b>Insoportable con protección</b>	<b>Insoportable sin protección</b>	<b>Soportable con protección</b>	<b>Soportable sin protección.</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
<b>Sacha</b>	0	0	5	3	8
<b>Drago</b>	0	0	4	0	4
<b>Aguarico</b>	0	0	4	0	4
<b>TOTAL</b>			13	3	16

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 10.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – ruido en el lugar de trabajo

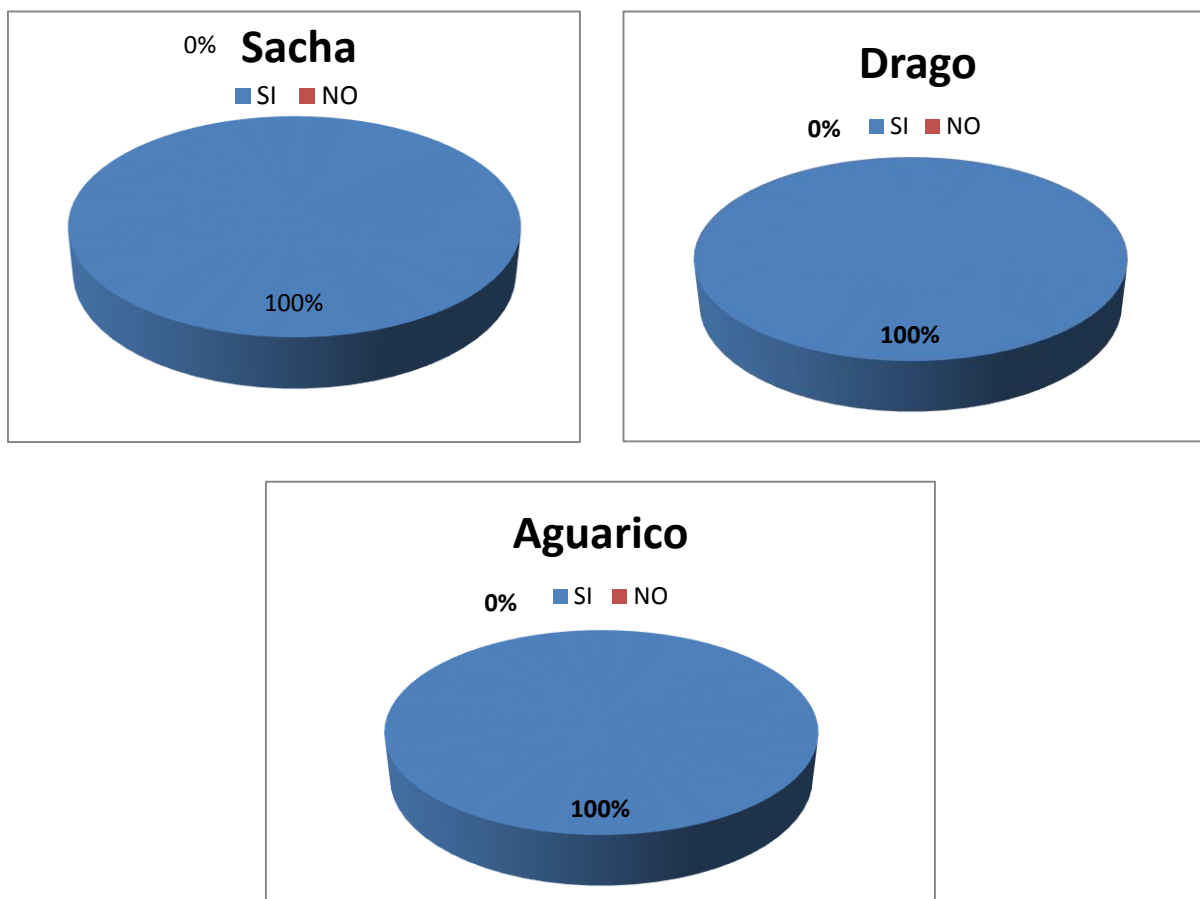
**Elaborado por:** Luis García

En la Tabla No. 16 y Figura 11 se muestran los resultados de la encuesta de la pregunta acerca de conocer si los trabajadores saben si en su puesto de trabajo se han realizado los monitoreos o mediciones de ruido. A lo que el 100% de ellos están al tanto de que se han realizado las mediciones adecuadas con respecto al ruido.

**Tabla 16.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Mediciones de ruido

En tu puesto de trabajo ¿Se ha medido alguna vez el ruido?			
ESTACIÓN	SI	NO	Operadores de Generación eléctrica
Sacha	8	0	8
Drago	4	0	4
Aguarico	4	0	4
TOTAL	16		16

Elaborado por: Luis García



**Figura 11.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Mediciones de ruido

Elaborado por: Luis García

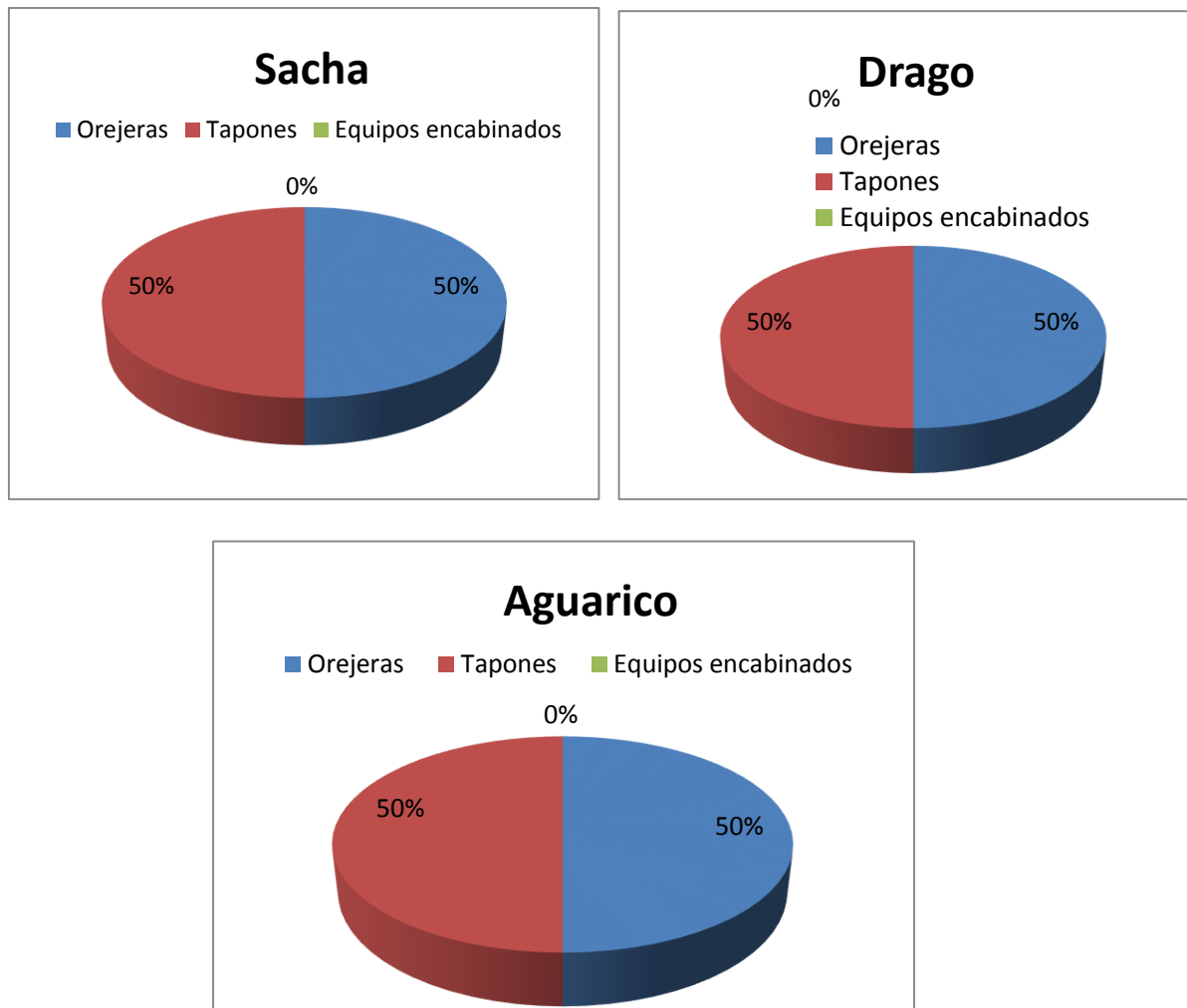


En la Tabla No. 17 y en el Figura 12 se encuentran los resultados sobre el conocimiento de los trabajadores sobre la gestión en medidas de prevención aplicadas dentro de la misma, donde todos son conscientes de la gestión en materia de prevención que la empresa realiza.

**Tabla 17.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Medidas preventivas

<b>¿La empresa ha aplicado alguna medida preventiva para evitar el ruido luego de la medición? De qué tipo.</b>				
<b>ESTACIÓN</b>	<b>Orejeras</b>	<b>Tapones</b>	<b>Equipos cabinados</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	8	8	0	8
Drago	4	4	0	4
Aguarico	4	4	0	4
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 12.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Medidas preventivas

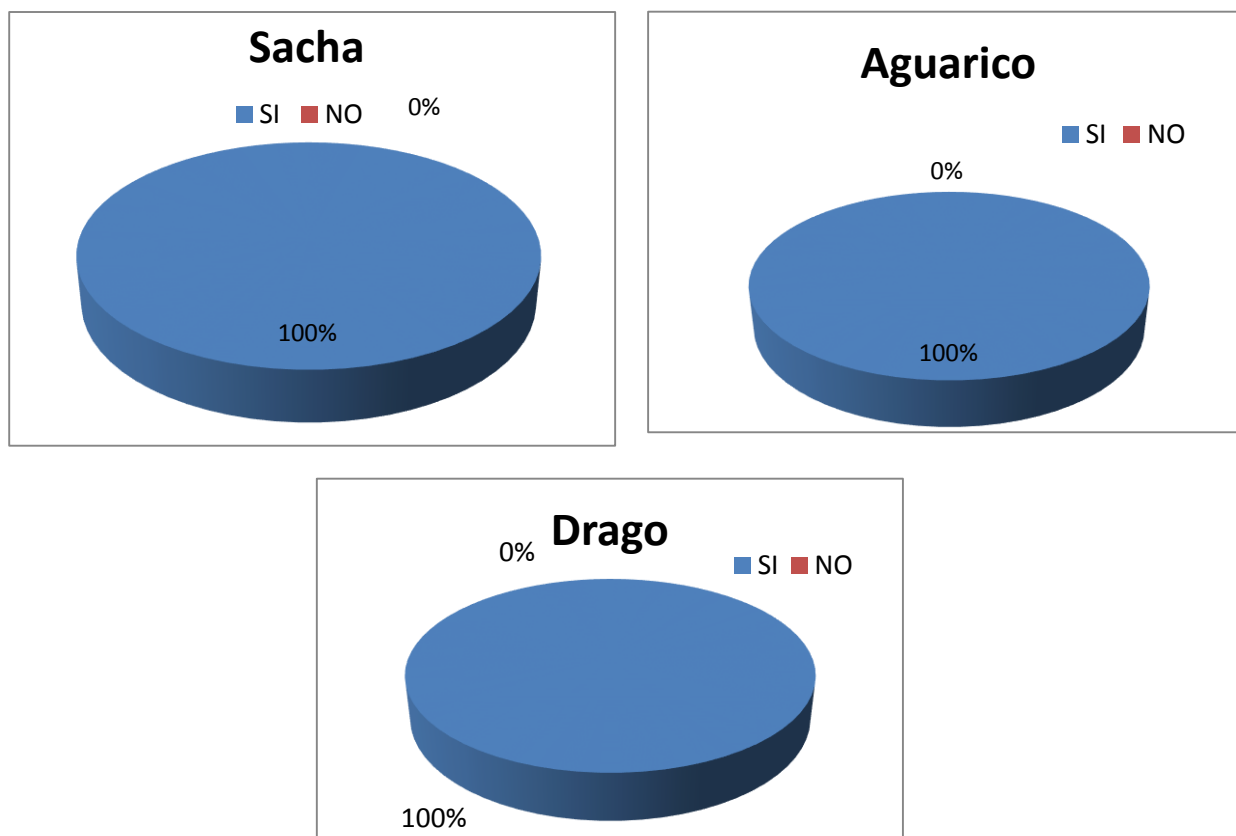
**Elaborado por:** Luis García

En la Tabla No. 18 y Figura 13, se indican los resultados de la pregunta acerca de las audiometrías y conocimiento del personal sobre las audiometrías realizadas, a lo que la totalidad de ellos en las tres locaciones respondieron que si se realizan las mismas.

**Tabla 18.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido  
– Audiometrías

<b>¿La empresa ha hecho alguna vez audiometrías a los trabajadores?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	8	0	8
Drago	4	0	4
Aguarico	4	0	4
<b>TOTAL</b>			<b>16</b>

Elaborado por: Luis García



**Figura 13.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Audiometrías

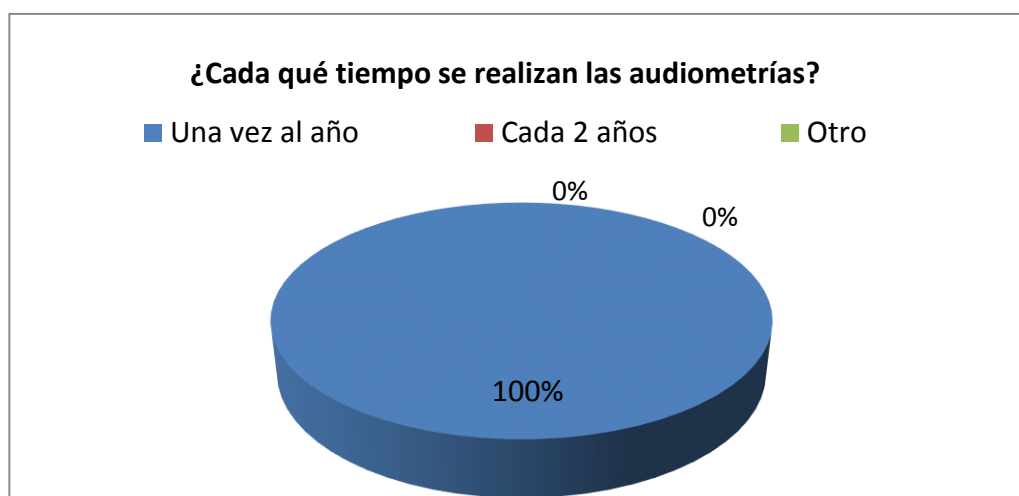
Elaborado por: Luis García

En la Tabla No. 19 y Figura 14, se indica que la totalidad de los trabajadores se han realizado audiometrías de manera anual.

**Tabla 19.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Frecuencia de Audiometrías

¿Cada qué tiempo se realizan las audiometrías?				
ESTACIÓN	Una vez al año	Cada 2 años	Otro	Operadores de Generación eléctrica
Sacha	8	0	0	8
Drago	4	0	0	4
Aguarico	4	0	0	4
<b>TOTAL</b>				<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 14.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Frecuencia de Audiometrías

**Elaborado por:** Luis García

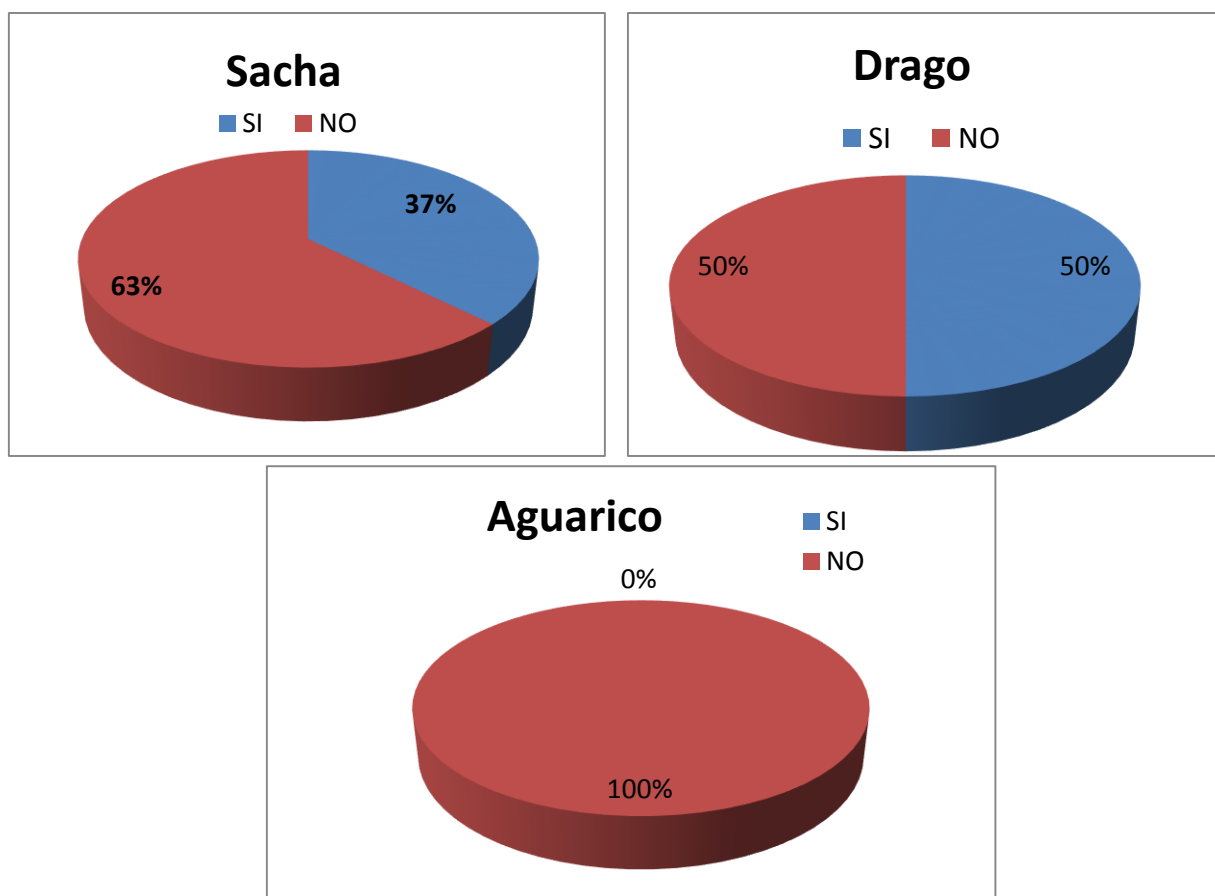
Un buen punto para iniciar la gestión de la empresa para disminuir el ruido en los puestos de trabajo objeto del estudio, son las oficinas campers de los trabajadores operadores de generación eléctrica, ya que de acuerdo al resultado obtenido y mostrado en la Tabla No. 20 y Figura 15, se muestra que los trabajadores conocen

que la empresa no ha realizado ninguna gestión para disminuir el ruido de las máquinas en la fuente.

**Tabla 20.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Estado de maquinaria

¿Están aisladas completamente las piezas o máquinas ruidosas?			
ESTACIÓN	SI	NO	Operadores de Generación eléctrica
Sacha	3	5	8
Drago	2	2	4
Aguarico	0	4	4
TOTAL	5	11	16

Elaborado por: Luis García



**Figura 15.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Estado de maquinaria

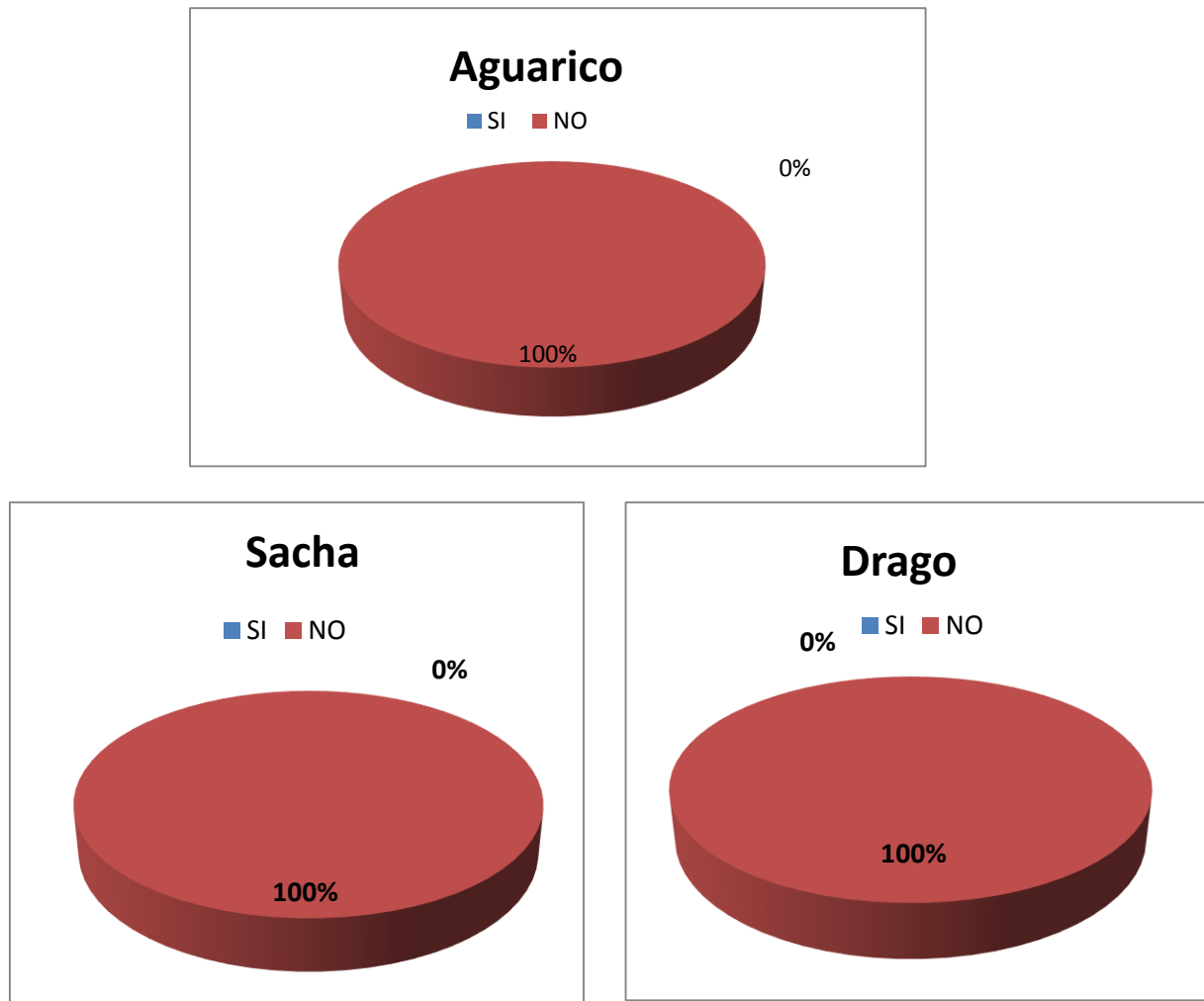
Elaborado por: Luis García

De acuerdo también a lo que se indica en la Tabla No. 21 y Figura 16, se observa que la empresa no realiza mantenimiento predictivo ni preventivo a las máquinas para evitar que estas generen menor ruido, ya que las respuestas de los trabajadores es negativa en esta pregunta.

**Tabla 21.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Medidas preventivas de maquinaria

<b>¿Se atienden periódicamente las máquinas para evitar que aumente el ruido que hacen?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	0	8	8
Drago	0	4	4
Aguarico	0	4	4
<b>TOTAL</b>		16	16

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 16.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Medidas preventivas de maquinaria

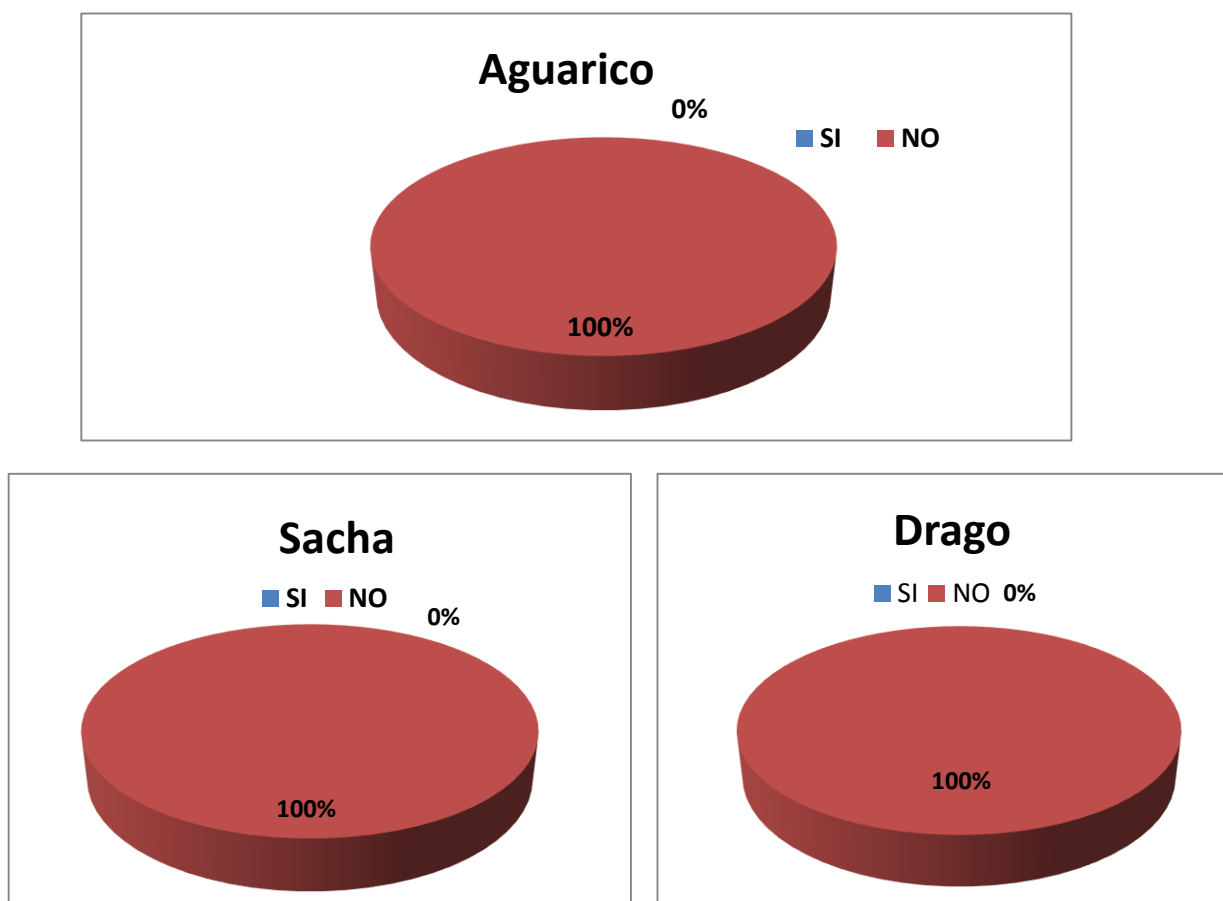
**Elaborado por:** Luis García

Como se muestra en la Tabla No. 22 y Figura 17 de igual manera los trabajadores han respondido que los equipos de generación eléctrica no disponen de paredes y/o techo para la absorción del ruido.

**Tabla 22.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Medidas preventivas de maquinaria, material aislante

¿Se utilizan materiales que absorben el sonido en el techo, las paredes o las tapas de máquinas?			
ESTACIÓN	SI	NO	Operadores de Generación eléctrica
Sacha	0	8	8
Drago	0	4	4
Aguarico	0	4	4
TOTAL		16	16

Elaborado por: Luis García



**Figura 17.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Medidas preventivas de maquinaria, material aislante

Elaborado por: Luis García

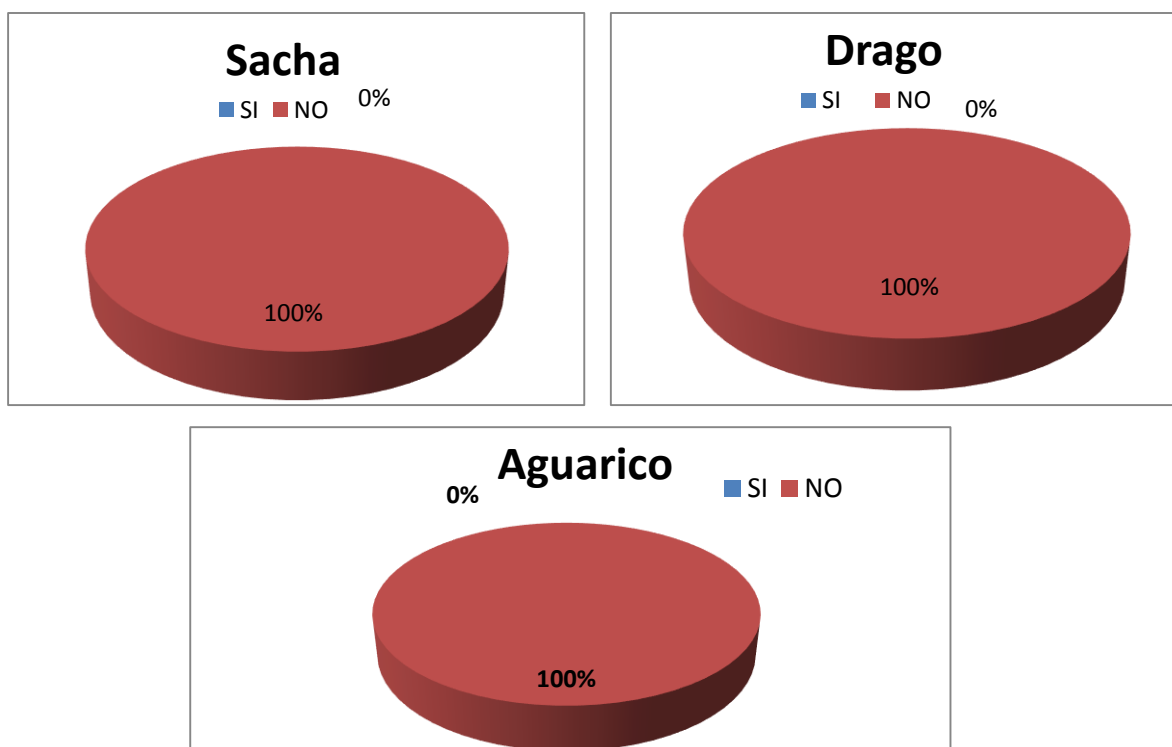


Nuevamente existe déficit acerca del mantenimiento que la empresa realiza a los equipos de generación eléctrica, ya que el 100% de los trabajadores de las tres locaciones respondieron que no se cambian las piezas defectuosas o ruidosas de los generadores. Esto se indica en la Tabla No. 23 y en Figura 18.

**Tabla 23.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Sustitución de maquinaria

<b>¿Se sustituye el equipo y las piezas ruidosos por modelos más silenciosos?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	0	8	8
Drago	0	4	4
Aguarico	0	4	4
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>	<b>16</b>

Elaborado por: Luis García



**Figura 18.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Medidas preventivas de maquinaria, Sustitución de maquinaria

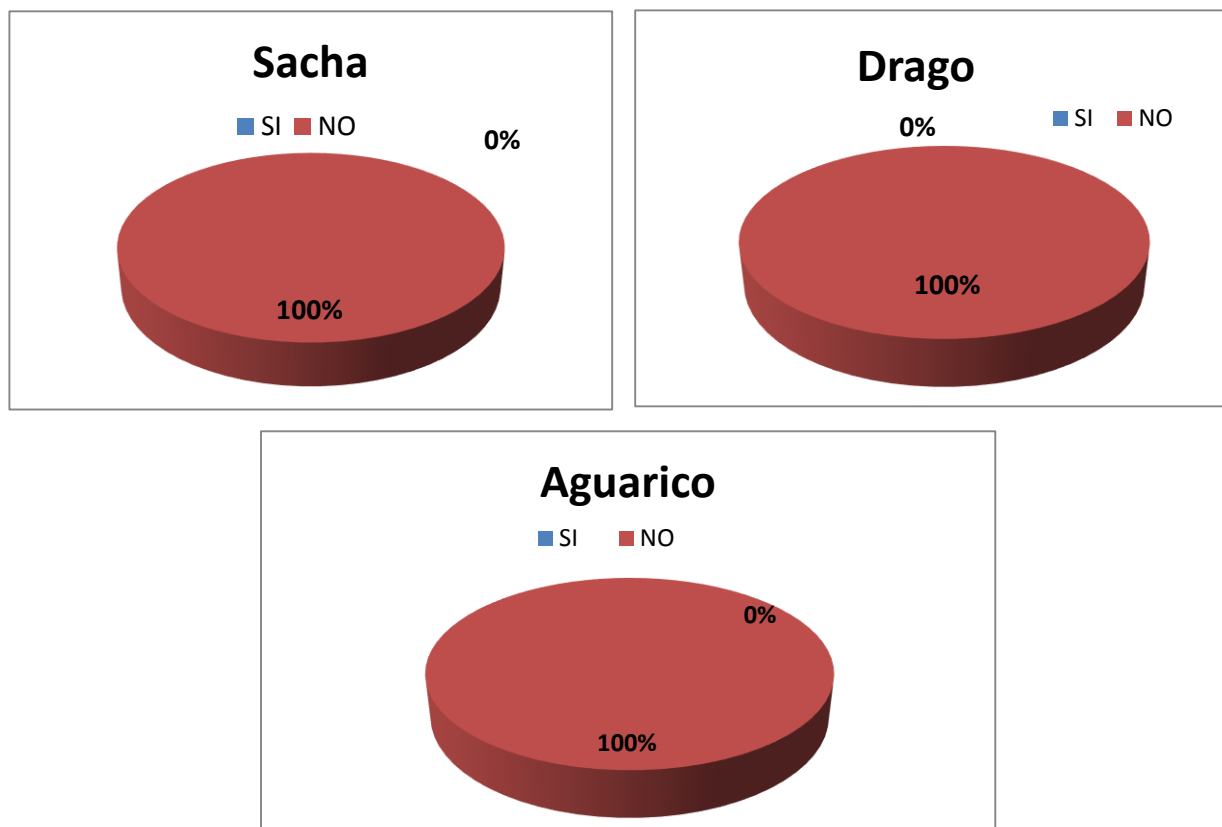
Elaborado por: Luis García

En la Tabla No. 24 y figura 19, nuevamente se muestra la falta de gestión en el medio de transmisión del ruido, ya que no existen barreras para evitar la propagación del ruido.

**Tabla 24.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Medidas preventivas de maquinaria, Barreras

<b>¿Se utilizan barreras u obstáculos adecuados para evitar que el ruido se difunda?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	0	8	8
Drago	0	4	4
Aguarico	0	4	4
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>	<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 19.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Medidas preventivas de maquinaria, Barreras

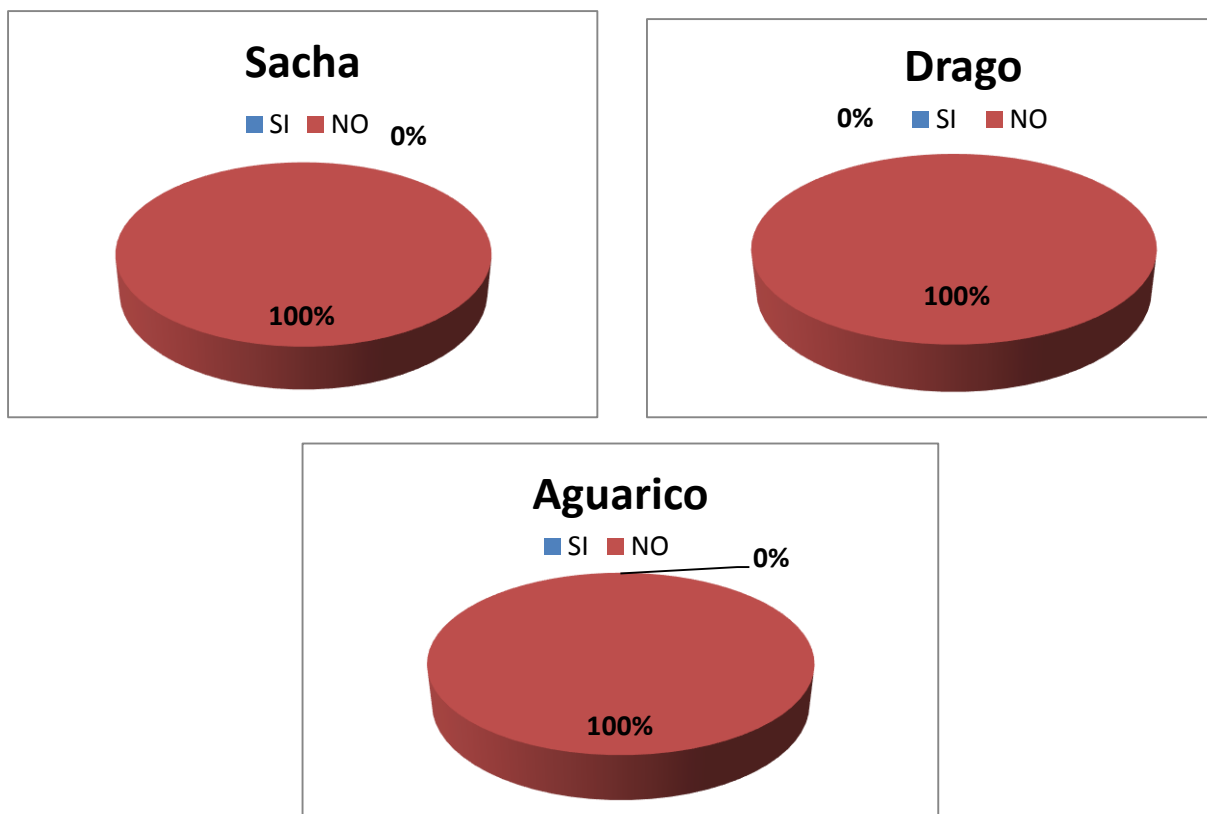
**Elaborado por:** Luis García

En las instalaciones de trabajo no se toma en cuenta la protección de otros trabajadores externos a la actividad de la empresa sobre el servicio de generación eléctrica, tal como se muestra en la Tabla No. 25 y Figura 20, donde se puede ver que el 100% de los trabajadores respondieron que no se protege al personal ajeno a la empresa.

**Tabla 25.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
Medidas preventivas personal externo

<b>¿Está protegida la gente que trabaja con máquinas más silenciosas del ruido que producen otras máquinas?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	0	8	8
Drago	0	4	4
Aguarico	0	4	4
<b>TOTAL</b>			<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



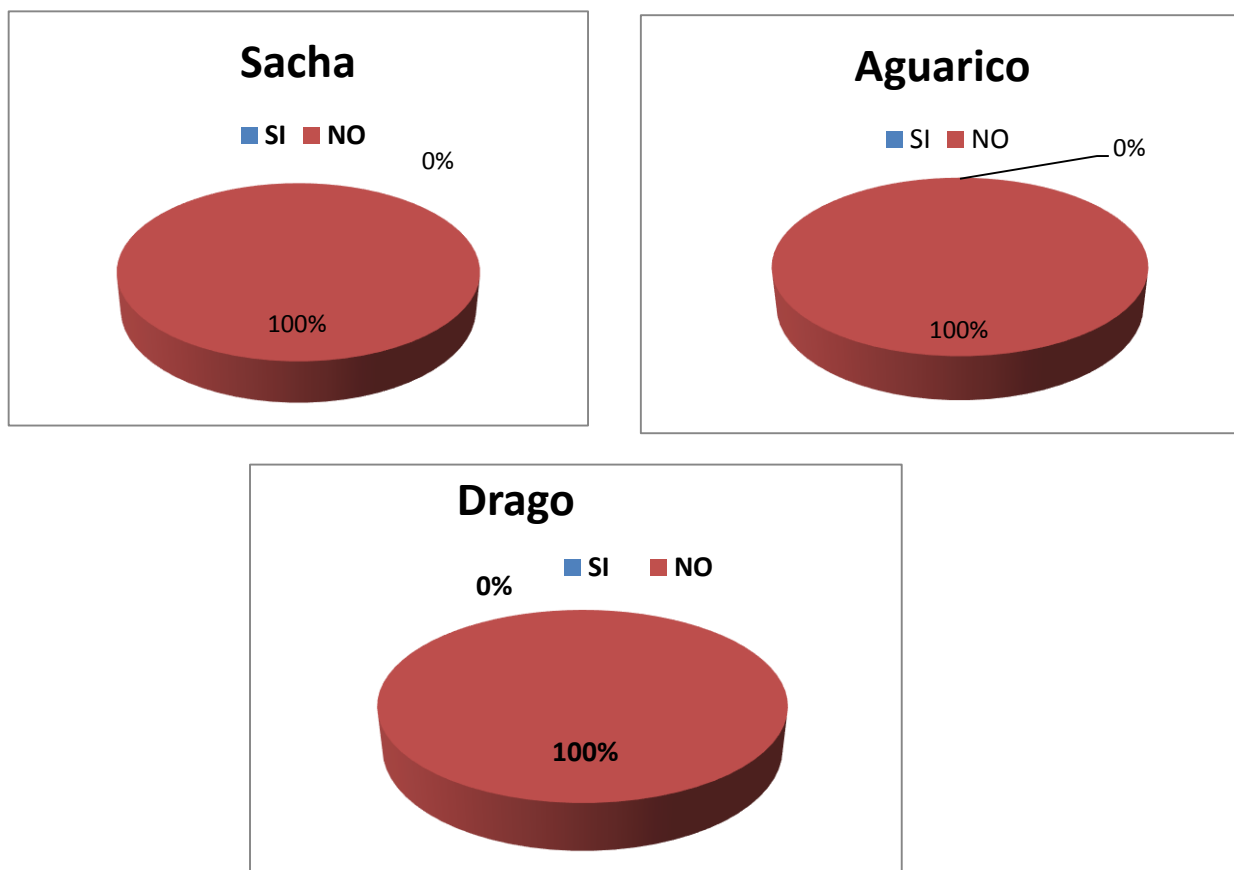
**Figura 20.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
 Medidas preventivas personal externo  
**Elaborado por:** Luis García

Los trabajadores también han respondido en su totalidad, que no se rota al personal expuesto a demasiado ruido en su puesta de trabajo, de acuerdo a sus respuestas que se aprecian en la Tabla No. 26 y Figura 21.

**Tabla 26.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
 Medidas preventivas rotación del personal

<b>¿Se rota a los trabajadores que están en zonas muy ruidosas para evitar que estén expuestos al ruido muchas horas?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	0	8	8
Drago	0	4	4
Aguarico	0	4	4
<b>TOTAL</b>		16	16

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 21.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – rotación del personal

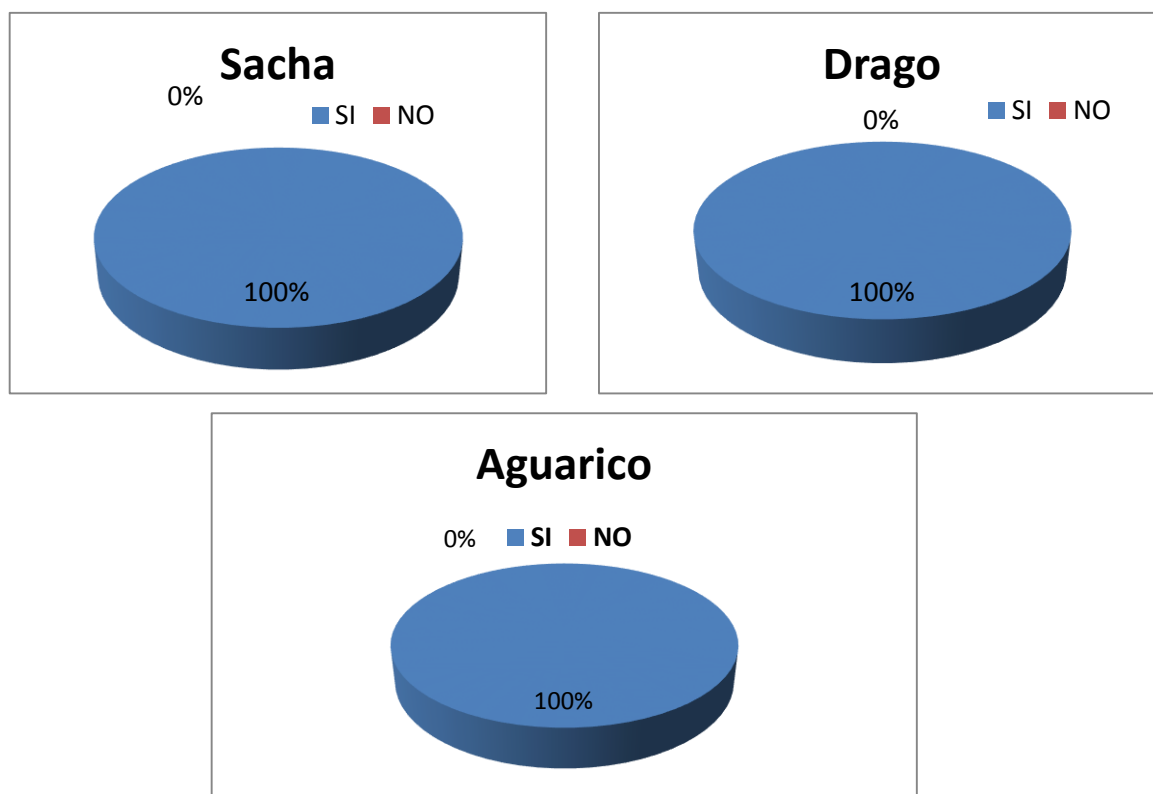
**Elaborado por:** Luis García

La protección personal (EPPs) se ha entregado al total de trabajadores como se observa en la Tabla No. 27 y Figura 22.

**Tabla 27.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas EPPs

<b>¿Se utilizan orejeras o tapones para los oídos cuando el nivel de ruido llega a 85-90 dB o lo supera?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	8	0	8
Drago	4	0	4
Aguarico	4	0	4
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>		<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 22.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Medidas preventivas personal externo

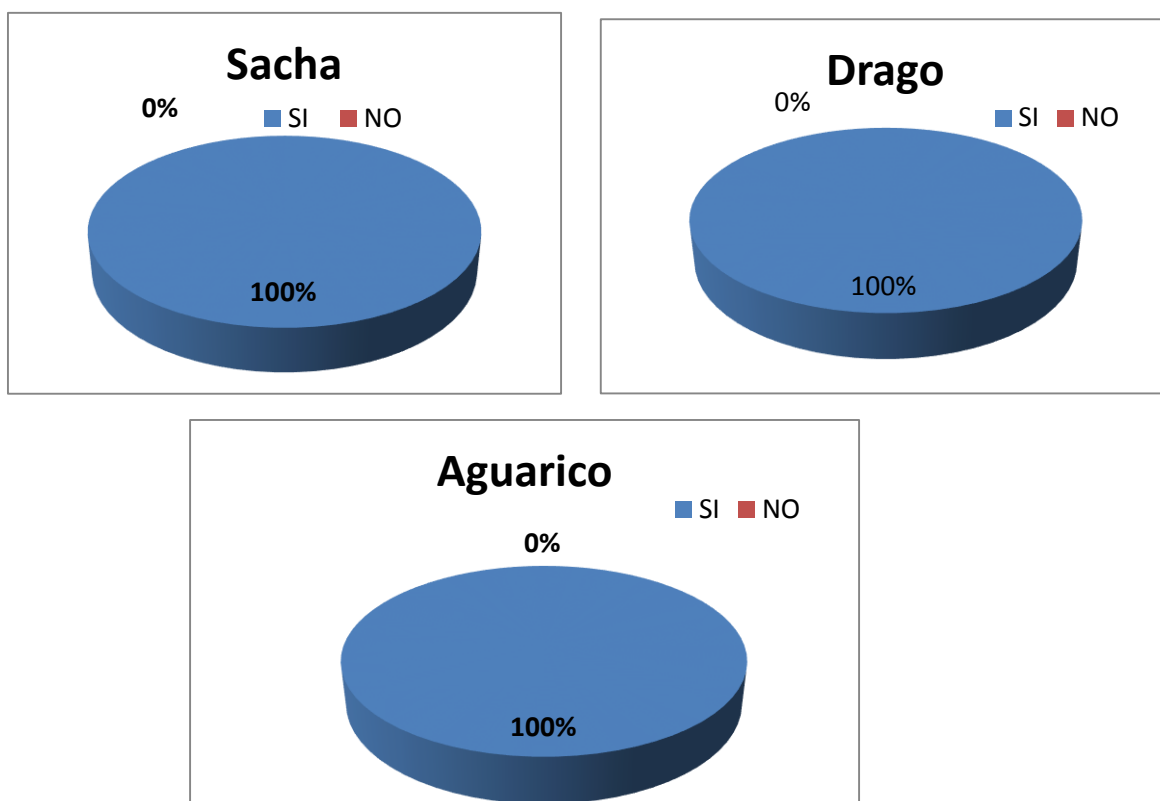
**Elaborado por:** Luis García

Los trabajadores de la empresa de servicios petroleros conocen que el ruido es una fuente de contaminación y daño a su salud de acuerdo a sus respuestas mostradas en las Tabla No. 29 y en el Gráfico No. 21.

**Tabla 28.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Contaminación del ruido

<b>¿Sabía que el ruido está considerado como contaminante?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	8	0	8
Drago	4	0	4
Aguarico	4	0	4
<b>TOTAL</b>			<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 23.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – Contaminación del ruido

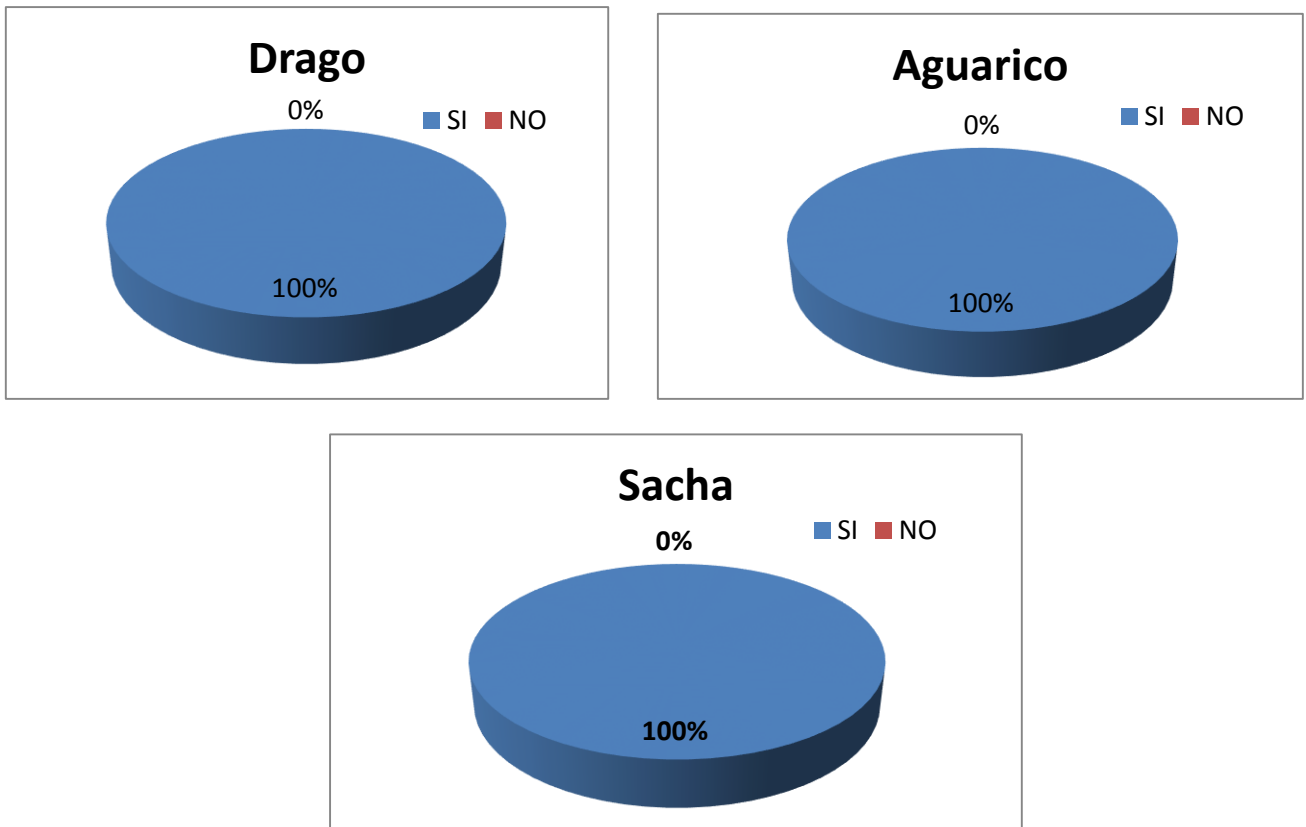
**Elaborado por:** Luis García

Para complementar con el conocimiento de la pregunta anterior, el 100% de los trabajadores de las tres estaciones han respondido que saben que el ruido puede afectar a su salud, como se indica en la Tabla No. 29 y Figura 24.

**Tabla 29.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido

<b>¿Piensa qué la contaminación auditiva afecta tu salud?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	8	0	8
Drago	4	0	4
Aguarico	4	0	4
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>		<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 24.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
afectación a la salud por contaminación del ruido

**Elaborado por:** Luis García

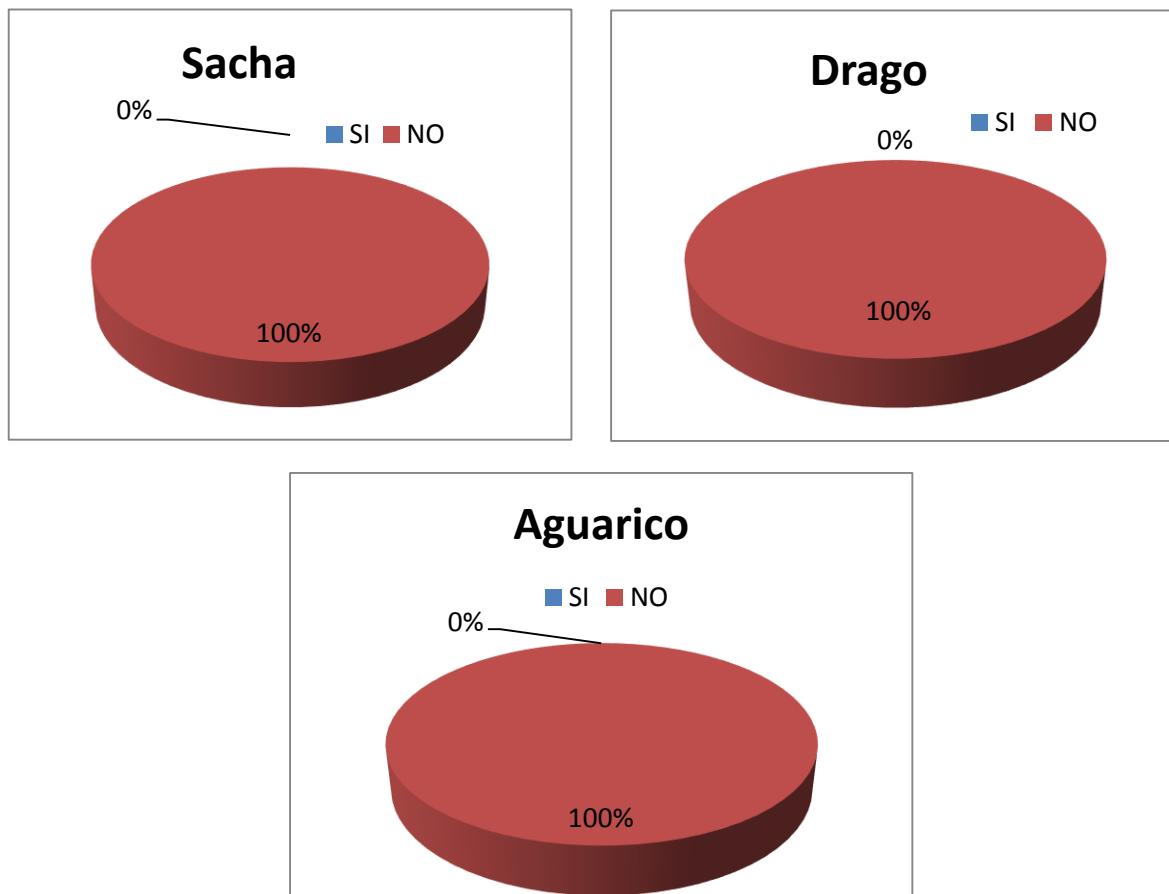
En la Tabla No. 30 y Figura 25 se muestra que el 100% de los trabajadores de las tres locaciones sienten alguna inconformidad ya que sienten que el ruido en su puesto de trabajo no les permite comunicarse bien con otras personas, trabajadores o ayudantes.



**Tabla 30.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, comunicación

<b>¿Crees que la contaminación auditiva te permite comunicarte mejor con los demás?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	0	8	8
Drago	0	4	4
Aguarico	0	4	4
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>	<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 25.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, comunicación

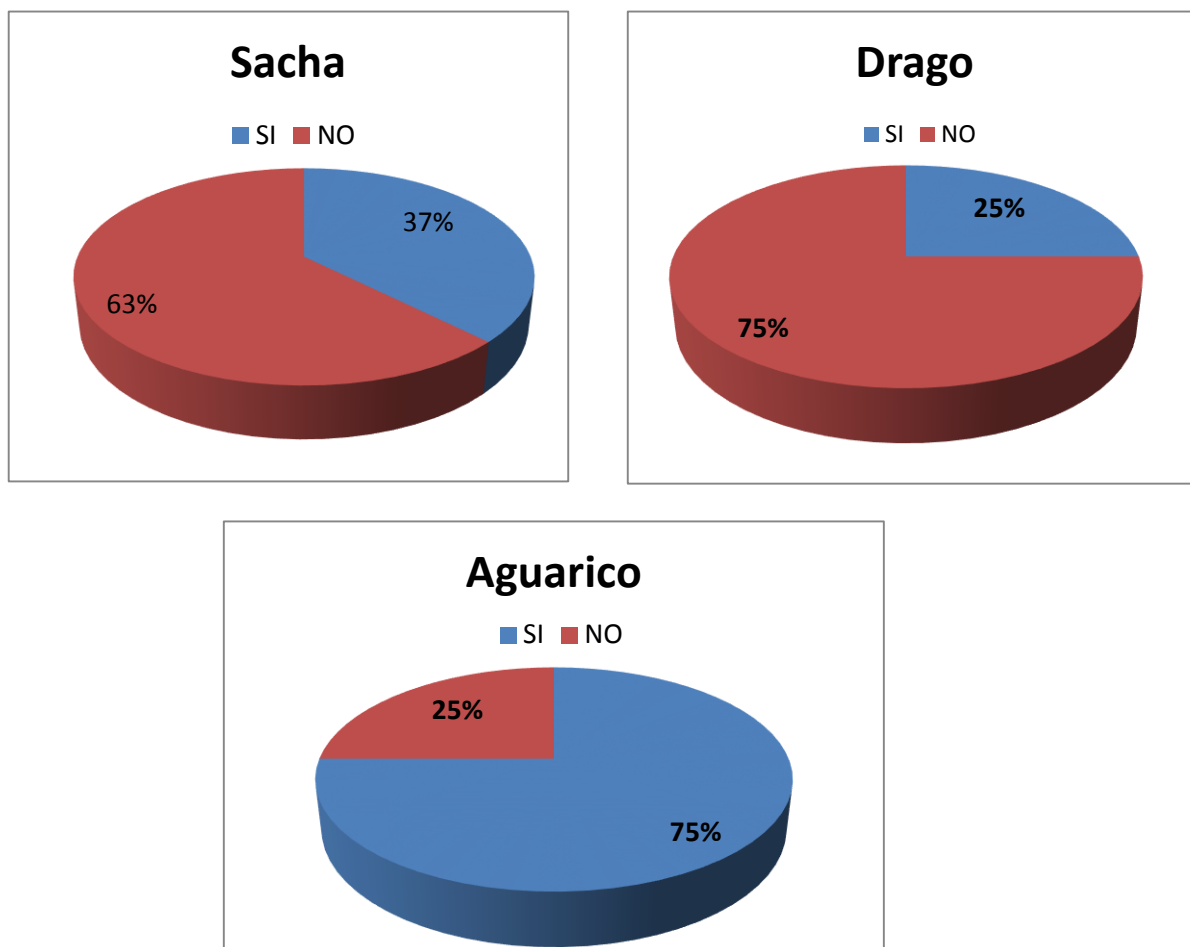
**Elaborado por:** Luis García

En la Tabla No. 31 se muestran los resultados sobre afectación por ruido en familiares de los trabajadores, y en la Figura 26 se puede ver que en el Sacha, el 37% de los trabajadores tienen familiares con afectación al oído por ruido, en Drago el 25% de los trabajadores tienen familiares con afectación al oído por ruido y en Aguarico el 75% de los trabajadores tienen familiares con afectación al oído por ruido. Lo que muestra que hay que hacer un seguimiento a estas personas para determinar si la afectación es por trabajo o por alguna otra actividad realizada por sus familiares.

**Tabla 31.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, familiares

<b>¿Usted o algún familiar tiene problemas de salud causados por la contaminación sonora?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	3	5	8
Drago	1	3	4
Aguarico	3	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 26.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
afectación a la salud por contaminación del ruido, familiares

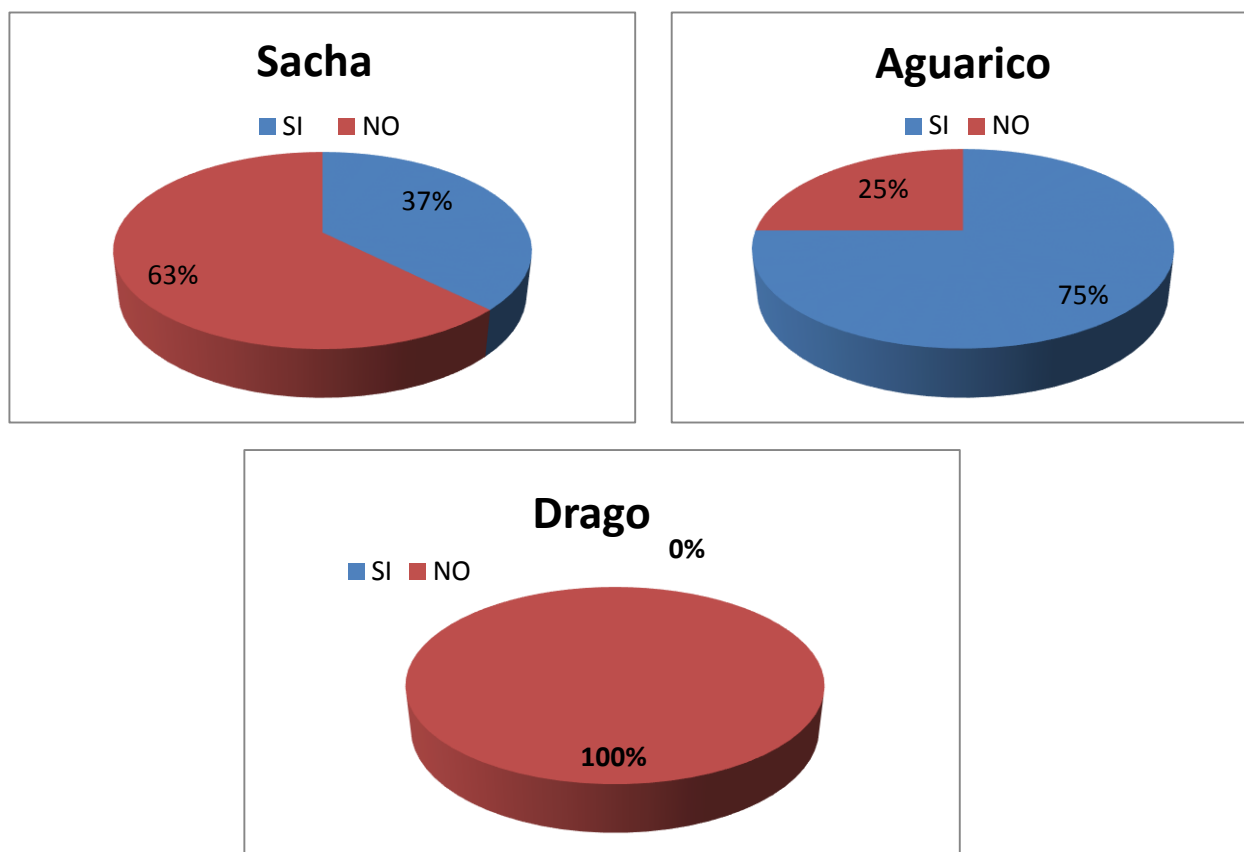
**Elaborado por:** Luis García

En la Tabla No. 32 y Figura 27 se puede ver que en el Sacha el 37% de los trabajadores conocen que existe una normativa acerca de los niveles de exposición a ruido y el 63% restante no conocen o no recuerdan. En Drago, el 100% de los trabajadores no conocen que existe una normativa acerca de los niveles de exposición a ruido y en Aguarico el 75% de los trabajadores conocen que existe una normativa acerca de los niveles de exposición a ruido y el 25% restante no conocen o no recuerdan.

**Tabla 32.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
afectación a la salud por contaminación del ruido, legislación

<b>¿Sabe si en la ciudad existen regulaciones sobre emisión de ruido?</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	3	5	8
Drago	0	4	4
Aguarico	3	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



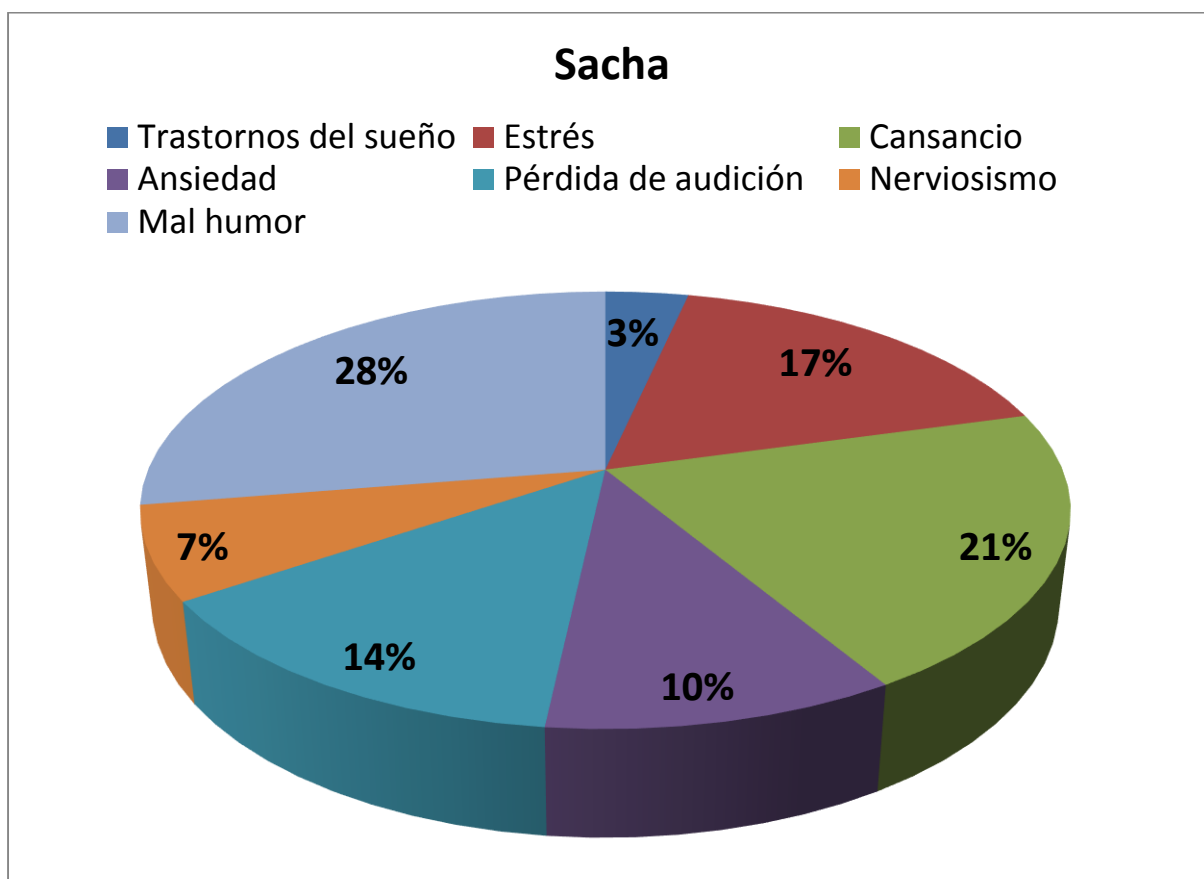
**Figura 27.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
afectación a la salud por contaminación del ruido, legislación

**Elaborado por:** Luis García

En la Tabla No. 33 y Figuras 28 29 y 30, se muestran los resultados de que el ruido afecta a los trabajadores ya que les está ocasionando trastornos de sueño, estrés, ansiedad, pérdida de audición, nerviosismo y mal humor.

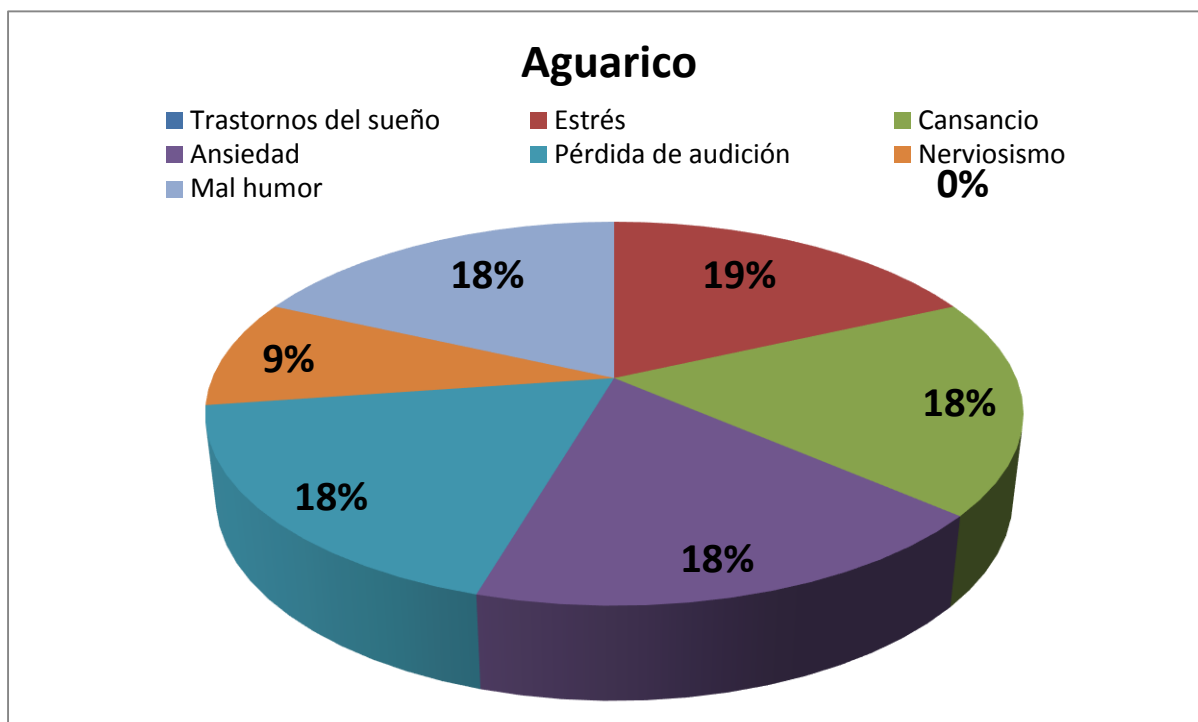
**Tabla 33.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, descanso

Al final de cada jornada usted, ¿padece alguno de estos problemas?								
Estación	Trastornos del sueño	Estrés	Cansancio	Ansiedad	Pérdida de audición	Nerviosismo	Mal humor	Operadores de Generación eléctrica
Sacha	1	5	6	3	4	2	8	8
Drago	2	4	4	2	4	2	4	4
Aguarico	0	4	4	4	4	2	4	4
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>16</b>



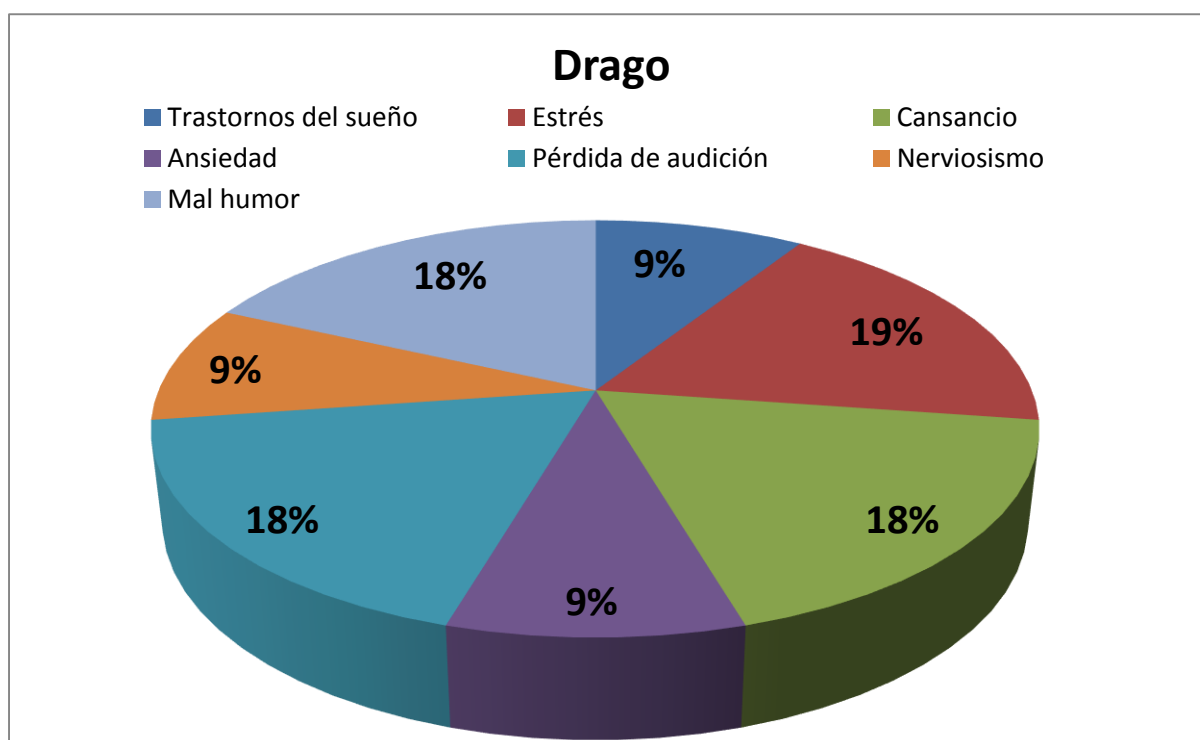
**Figura 28.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, descanso. Sacha

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 29.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, descanso. Aguarico

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 30.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, descanso. Drago

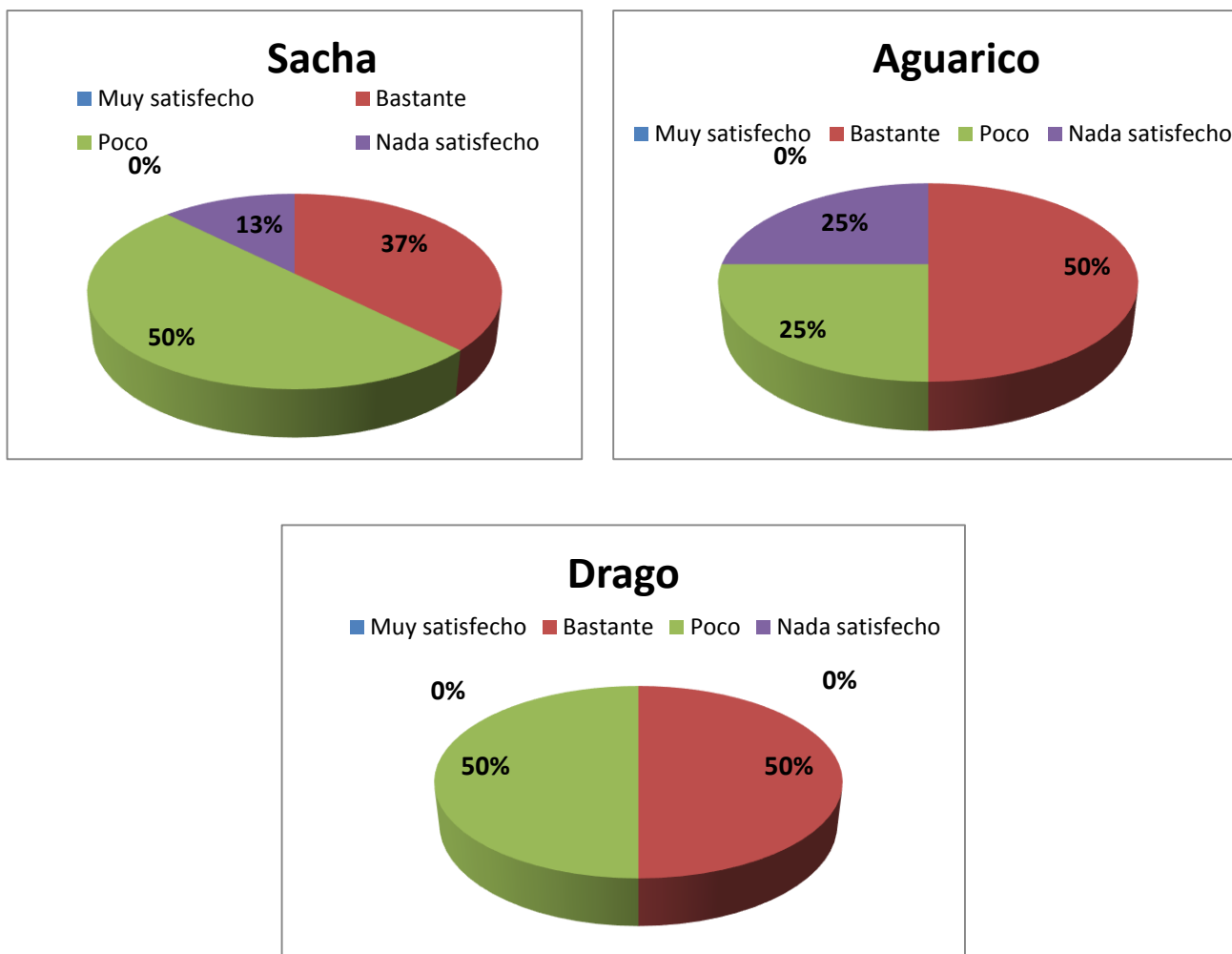
**Elaborado por:** Luis García

Como se puede ver en la tabla No. 34 y en la Figura 30, en Sacha el 50% de los trabajadores se encuentran poco satisfechos con su puesto de trabajo, mientras el 37% se encuentran bastante satisfechos y el 13% nada satisfechos. En Drago el 50% de los trabajadores se encuentran poco satisfechos con su puesto de trabajo, mientras el 50% se encuentran bastante satisfechos. Y en Aguarico el 25% de los trabajadores se encuentran poco satisfechos con su puesto de trabajo, mientras el 50% se encuentran bastante satisfechos y el 25% nada satisfechos.

**Tabla 34.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido – afectación a la salud por contaminación del ruido, satisfacción laboral

<b>¿Cómo de satisfecho se siente en su puesto de trabajo?</b>					
<b>ESTACIÓN</b>	<b>Muy satisfecho</b>	<b>Bastante</b>	<b>Poco</b>	<b>Nada satisfecho</b>	<b>Operadores de Generación eléctrica</b>
Sacha	0	3	4	1	8
Drago	0	2	2	0	4
Aguarico	0	2	1	1	4
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>16</b>

**Elaborado por:** Luis García



**Figura 31.** Resultados de criterios de trabajadores sobre su exposición a ruido –  
afectación a la salud por contaminación del ruido, satisfacción laboral

**Elaborado por:** Luis García

#### 4.7 Evaluación de los resultados obtenidos

Como se muestra en la Tabla No. 13 se puede observar la evaluación de los resultados obtenidos durante la medición de ruido realizada para el presente trabajo de grado, los mismos que son evaluados con las recomendaciones emitidas por el DE 2393, Reglamento de Seguridad y Salud y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. De acuerdo a esta tabla y a estos resultados se observa conforme a la recomendación el DE 2393, Reglamento de Seguridad y Salud y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, no se cumplen los límites establecidos.



## Capítulo V

### Conclusiones y Recomendaciones

El presente trabajo de grado se realizó con el objetivo principal de determinar qué tan dañino para la salud de los trabajadores operadores de generación eléctrica es la exposición al factor de riesgos físico ruido en su puesto de trabajo. Y de acuerdo a los resultados obtenidos con las mediciones de ruido y evaluaciones médicas del personal tomar acciones correctivas y/o preventivas en sus puestos de trabajo.

#### 5.1 Conclusiones

De acuerdo a la investigación y análisis realizados se concluye lo siguiente:

- Mediante el análisis de resultados de las audiometrías realizadas a los trabajadores de la empresa de servicios petroleros, se puso especial atención a los trabajadores operadores de generación eléctrica en campos, que son el personal que está expuesto a ruido continuo obteniéndose resultados favorables, es decir que sus audiometrías son normales y no muestran afectación alguna en ninguna de las frecuencias altas o bajas. Sin embargo hay que recalcar que el personal es relativamente nuevo, teniendo el más antiguo bajo la misma actividad y en el mismo puesto de trabajo 3 años con la prestación del servicio de generación eléctrica. De igual manera la edad de los trabajadores oscila de 24 a 36 años, por lo que se tiene un personal relativamente joven.
- De acuerdo a las mediciones de ruido realizadas en los puestos de trabajo de los trabajadores operadores de generación eléctrica en los campos del estudio, se obtuvo como resultado que el puesto de trabajo no existe riesgo de pérdida de audición o afectación del oído del trabajador, a excepción del campo Drago, donde el ruido en oficinas supera el límite de 80dB. Sin embargo hay que tomar

en cuenta que los trabajadores operadores de estos campos, trabajan una jornada diaria de 12 horas.

- El monitoreo de ruido se lo realizó en los campos de Drago, Sacha y Aguarico en el Oriente ecuatoriano, usando un equipo sonómetro confiable, siguiendo el método NTP270: evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos, del Instituto de Seguridad e Higiene para los Trabajadores INSHT, de España.
- Las evaluaciones o preguntas aplicadas al personal sirvieron para tener una mejor idea de la gestión de seguridad del trabajo y del estado de bienestar de los trabajadores en su puesto de trabajo, estas preguntas ayudaron a la investigación para determinar incluso el grado de satisfacción de los trabajadores en las actividades que se realizan. Esta satisfacción en el puesto de trabajo se ha medido en el objeto del estudio que son los trabajadores operadores de generación eléctrica.

## **5.2 Recomendaciones**

Para que el presente trabajo de investigación termine de ser beneficioso para los trabajadores operadores de generación eléctrica en los campos de Drago, Sacha y Aguarico se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Continuar con el seguimiento continuo de los trabajadores del puesto de trabajo de operadores de generación eléctrica incluso tomando en cuenta la sobreexposición a ruido cuando ellos colaboran durante los mantenimientos preventivos de los equipos electrógenos que se encuentran rentados para el cliente.

- Realizar un estudio psicosocial para en los campos de Drago, Sacha y Aguarico para determinar si los trabajadores en el futuro tendrán algún problema de estrés o en su sistema nervioso.
- Una de las principales mejoras y recomendaciones a tomar en cuenta para no incurrir en gastos para la empresa es alejar los campers oficinas de los equipos electrógenos para disminuir el ruido dentro de las oficinas y prevenir afectaciones a la salud de los trabajadores. Otra mejora a tomar en cuenta para disminuir el ruido dentro de las oficinas de los operadores es adecuarlas o insonorizarlas con recursos propios, y mejorarlas para que el personal que permanece dentro de las mismas se sienta a gusto con su actividad diaria.
- Mediante la presentación del presente trabajo de investigación se recomienda y se espera que la Dirección / Gerencia participe con los recursos necesarios para cuidar el bienestar del trabajador y prevenir posibles afectaciones a la salud de los trabajadores, así como también se impulse proyectos de investigación y evaluación de riesgos en actividades de riesgo, para que estos sean de ayuda para prevenir posibles accidentes laborales o enfermedades profesionales durante la prestación del servicio de generación eléctrica de la organización.

## Bibliografía

- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: Registro Oficial.
- Camacho, M. (27 de octubre de 2013). *Determinación de la Exposición al ruido en el personal policial del Comando Operativo del Grupo de Tránsito del Distrito Metropolitano de Quito*. Obtenido de [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12878/1/54029\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12878/1/54029_1.pdf)
- Canteros, G. (5 de diciembre de 2013). *La industria petrolera está en la media nacional de accidentes de trabajo*. Obtenido de <http://www.elpatagonico.com/la-industria-petrolera-esta-la-media-nacional-accidentes-trabajo-n722565>
- Chaves, J. (2004). Desarrollo Tecnológico en la Primera Revolución Industria. *Revista de Historia, Vol. 17*, 93-109.
- De la Torre, R. (mayo de 2011). *Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/123456789/359>
- IESS. (22 de julio de 2015). *1. Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Obtenido de <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf>
- INSHT. (2006). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido*. Real Decreto 286.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo . (22 de julio de 2015). *NTP 367: Envejecimiento y trabajo: la gestión de la edad*. Obtenido de

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_367.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_367.pdf)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2012). *NTP 960*. Obtenido de

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/926a937/960w.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (22 de julio de 2015).

*Norma Técnica de Prevención NTP 287. Hipoacusia Laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico*. Obtenido de

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_287.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_287.pdf)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (20 de julio de 2015). *NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos*. Obtenido de

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_270.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_270.pdf)

López, A. (8 de septiembre de 2008). *Medicina Laboral, Higiene y Seguridad, Asesoramiento y Cursos*. Obtenido de

<http://sgesa.com/articulos/2008/09/08/riesgos-laborales-en-la-actividad-petrolera/>

Mena, W. (21 de julio de 2015). *Los Riesgos en PETROECUADOR*. Obtenido de

[http://proceedings.esri.com/library/userconf/latinproc01/seguridad\\_y\\_riesgos/riesgos\\_enpetroecuador.pdf](http://proceedings.esri.com/library/userconf/latinproc01/seguridad_y_riesgos/riesgos_enpetroecuador.pdf)

Muñoz, L. (junio de 2011). *factores más frecuentes que determinan la pérdida*

*auditiva en los trabajadores expuestos a ruido en la empresa PAPERHARD*

S.A. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/137001786/TESIS-HIPOACUSIA#scribd>

Otárola, F. (5 de junio de 2006). Ruido Laboral y su Impacto en Salud. *Ciencia & Trabajo No.20*, 47-51. Obtenido de <http://www.fiso-web.org/imagenes/publicaciones/archivos/2567.pdf>

Paredes, G. (2013). *Ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de Estomatología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara*. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3081>

Prado, E. (2013). *Análisis de Factores de Riesgos Físicos en las secciones de lavandería y Ropería del Hospital Eugenio Espejo en la ciudad de Quito*. Obtenido de [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12870/1/53254\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12870/1/53254_1.pdf)

Rosales, Á. (2002). *Exposición laboral al ruido y su influencia en la presión arterial*. Managua.

Shuttleworth, M. (16 de agosto de 2008). *Tercera variable*. Obtenido de <https://explorable.com/es/tercera-variable>

Solé, M. D. (2005). Programa de Vigilancia de la Salud de los trabajadores expuestos a ruido. *Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, No.36*, 16-28.

## Anexos

**ANEXO NO. 1.- ENCUESTA PARA EVALUAR EL RUIDO****Encuestador:** Luis García**Empresa:** R.S.ROTH S.A.**Área de trabajo:**.....**Nombre del encuestado:**.....**Tiempo en su puesto:**.....**Hora:**.....***Marcar con una x lo que usted crea conveniente***

1. ¿Se considera que en el puesto de trabajo, el ruido supone un riesgo grave para la salud?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO

2. En el lugar de trabajo, se considera que el ruido es:

- a) Insoportable con protección
- b) Insoportable sin protección
- c) soportable con protección
- d) soportable sin protección.

3. En tu puesto de trabajo ¿Se ha medido alguna vez el ruido?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO

Si su respuesta es "sí" pase a la siguiente pregunta



4. ¿La empresa ha aplicado alguna medida preventiva para evitar el ruido luego de la medición? De que tipo.

- Orejeras
- Tapones
- Equipos encabinados

5. ¿La empresa ha hecho alguna vez audiometrías a los trabajadores?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO

Si su respuesta es "sí" pase a la siguiente pregunta

6. ¿Cada que tiempo se realizan las audiometrías?

- Una vez al año
- Cada 2 años
- Otro:-----

7. ¿Están aisladas o tapadas completamente las piezas o máquinas ruidosas?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO

8. ¿Se atienden periódicamente las máquinas para evitar que aumente el ruido que hacen?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO

9. ¿Se utilizan materiales que absorben el sonido en el techo, las paredes o las tapas de máquinas?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO

10. ¿Se sustituye el equipo y las piezas ruidosos por modelos más silenciosos?

SI

NO

11. ¿Se utilizan barreras u obstáculos adecuados para evitar que el ruido se difunda?

SI

NO

12. ¿Está protegida la gente que trabaja con máquinas más silenciosas del ruido que producen otras máquinas?

SI

NO

13. ¿Se rota a los trabajadores que están en zonas muy ruidosas para evitar que estén expuestos al ruido muchas horas?

SI

NO

14. ¿Se utilizan orejeras o tapones para los oídos cuando el nivel de ruido llega a 85-90 dB o lo supera?

SI

NO

15. ¿Sabía que el ruido está considerado como contaminante?

SI

NO

16. ¿Piensa que la contaminación auditiva afecta tu salud?

SI

NO

17. ¿Cree que la contaminación auditiva te permite comunicarte mejor con los demás?

SI

NO

18. ¿Usted o algún familiar tiene problemas de salud causados por la contaminación sonora?

SI

NO

19. ¿Sabe si en la ciudad existen regulaciones sobre emisión de ruidos?

SI

NO

20. ¿Al final de cada jornada usted Padece. Alguno de estos problemas?

- Trastornos del sueño
- Estrés
- Cansancio
- Ansiedad
- Pérdida de audición
- Nerviosismo
- Mal humor

21. ¿Cómo de satisfecho se siente en su puesto de trabajo?

- Muy satisfecho
- Bastante
- Poco
- Nada satisfecho

22. ¿Tienes alguna sugerencia para mejorar algún proceso de trabajo con la finalidad de disminuir el ruido intermitente en la actividad realizada?.Comente.

---

---

**Anexo 1.** Fotografías de las instalaciones y mediciones objeto del estudio

