

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
<http://www.udh.edu.pe>

TESIS:

**“EVALUACIÓN DEL IMPACTO SONORO POR LA
EJECUCIÓN DEL PROYECTO: INSTALACIÓN DEL SISTEMA
DE DRENAJE AUCAYACU – DISTRITO DE JOSÉ CRESPO Y
CASTILLO – LEONCIO PRADO – HUÁNUCO, PERIODO
OCTUBRE - DICIEMBRE 2018”.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

TESISTA

Bach. Elena, CAPCHA ESPINOZA

ASESOR

Ing. Simeón Edmundo, CALIXTO VARGAS

HUÁNUCO - PERÚ
2019



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:30 horas del día 04 del mes de ABRIL del año 2019 en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el Jurado Calificador integrado por los docentes:

- H.C. FERRER ERICK CÁMERA HANOS (Presidente)
Ing. MARCO ANTONIO TORRES MORALES (Secretario)
B.G. METARCO ROLANDO ZARAY HERRERA (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 268 - 2019 - 2 - 11 - UOH para evaluar la Tesis intitulada:

"EVALUACIÓN DEL IMPACTO SONORO POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE EMERGENCIA ANTISISMICA DISPOSITIVO ANTISÉISMICO X CÁMERA - LEGADO PÉREZ - HUÉNUCO, PERIODO OCTUBRE - DICIEMBRE 2018"

..... presentada por el (a) Bachiller ELSA, CARMEN ESPINOZA, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo APROBADO, por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de BUENO (M. 4)

Siendo las 16:30 horas del día 04 del mes de ABRIL del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

A mis padres y Hermanos:

Por sus consejos y apoyo que me motivan y recuerdan que en el camino hacia la meta se necesita de la fortaleza para aceptar las derrotas y el sutil coraje para vencer los obstáculos.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme salud, fortaleza y el deseo de superación en la vida para lograr mis objetivos.

A mi madre, por su incondicional apoyo a lo largo de mi vida, que me motivan a ser una persona mejor cada día.

A mi familia, por su confianza, consejos y siempre alentarme a seguir adelante a pesar de todo.

A mis Docentes Evaluadores del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco, por brindarme los alcances para levantar las observaciones realizadas al presente trabajo de investigación.

A mi Asesor, Ing. Calixto Vargas Simeón Edmundo por la disposición y aportes para el desarrollo de la tesis.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.2.1. Problema general.....	18
1.2.2. Problemas específicos.....	18
1.3. OBJETIVOS.....	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos.....	19
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
Justificación Teórica:.....	20
Justificación Ambiental:.....	20
Justificación Social:.....	20
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	21

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
2.1.1. Antecedentes Internacionales:.....	22
2.1.2. Antecedentes Nacionales:.....	25
2.1.3. Antecedentes Locales:.....	27
2.2. BASES TEÓRICAS.....	30
2.2.1. Marco Normativo.....	30
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	46

2.4. HIPÓTESIS	49
2.4.1 Hipótesis General:	49
2.4.2 Hipótesis específicos:	50
2.5. VARIABLES.....	51
2.5.1. Variable Independiente:.....	51
2.5.2 Variable Dependiente:	51
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	52

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	53
3.1.1. Enfoque de la Investigación:	53
3.1.2. Alcance o nivel de Investigación:	53
3.1.3. Diseño de la Investigación:.....	54
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	54
3.2.1 Población:.....	54
3.2.2 Ubicación de la Población en Tiempo y Espacio	55
3.2.3 Muestra:	55
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS ...	57
3.3.1 Para la Recolección de Datos:	57
3.3.2 Técnicas para Presentación de los Datos:	59
3.3.3 Para el Análisis e Interpretación de los Datos:	59

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	62
4.1.1. Sobre los efectos del impacto sonoro:.....	62
4.2. CONTRASTE DE HIPOTESIS.....	86
4.2.1 Contraste de la hipótesis general:	86
4.2.2 Contraste de la hipótesis específica:	87

CAPITULO V

DISCUCION DE RESULTADOS

CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES.....	94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95

ANEXOS	98
Anexo 01: Matriz de Consistencia	99
Anexo 02: Árbol de Causas y Efectos	100
Anexo 03: Árbol de Medios y Fines	101
Anexo 04: Mapa de ubicación de la Ciudad de Aucayacu	102
Anexo 05: Mapa de ubicación de la muestra de Estudio	103
Anexo 06: Cuestionario Sobre Impacto Sonoro	104
Anexo 7: Hojas de Campo	106
Hoja de campo 01	106
Hoja de campo 02	107
Hoja de campo 03	108
Hoja de campo 04	109
Hoja de campo 05	110
Hoja de campo 06	111
Hoja de campo 07	112
Anexo 8: Puntos de Monitoreo	113
Anexo 9: Constancia de Calibración del Sonómetro:.....	114
Anexo 10: Datos meteorológicos SENAMHI.....	115
Anexo 11: Panel Fotográfico	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estándares Nacionales de la Calidad Ambiental para el Ruido.....	30
Tabla 2: Límites permisibles del nivel de ruido	34
Tabla 3: Tolerancia permitidas por tipo de sonómetro.....	43
Tabla 4: Operación de variables	50
Tabla 5: Trabajadores del proyecto: "Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo - Leoncio Prado - Huánuco".....	54
Tabla 6: Frecuencia de monitoreo de ruido.....	55
Tabla 7: Localización de la Avenida San Martín	56
Tabla 8: Localización de la Avenida Independencia	56
Tabla 9: Localización de los puntos de monitoreo en la Av. San Martín- Av. Independencia.	56
Tabla 10: Efectos auditivos: Presencia de acuíferos o zumbidos en el oído	62
Tabla 11: Efectos auditivos: Presencia de trauma acústico o dolor de oído.....	63
Tabla 12: Efectos auditivos: Presencia fatiga auditiva.....	64
Tabla 13: Efectos auditivos: Presencia de hipoacusia o disminución de la capacidad para oír en los trabajadores.....	65
Tabla 14: Efectos psicológicos: Le afecta el ruido emitido por la maquinaria pesada y equipos ligeros.....	66
Tabla 15: Efectos psicológicos: El impacto sonoro afecta la comunicación con sus compañeros de trabajo.....	67
Tabla 16: Efectos psicológicos: El ruido influye en el rendimiento de su trabajo.....	68

Tabla 17: Efectos psicológicos: Ha tenido dificultad para concentrarse o recordar cosas durante el trabajo.....	69
Tabla 18: Efectos psicológicos: Tuvo problemas, como quedarse dormido(a) durante el día, despertarse frecuentemente durante la noche o despertarse demasiado temprano por las mañanas.....	70
Tabla 19: Efectos psicológicos: Se ha sentido triste, ansioso, irritado o preocupado (estresado).....	71
Tabla 20: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 01 coordenadas UTM (wgs – 84): 377407.1E, 9013393.1N, altitud 241.20m (Av. San Martín – Pje. Las Gardenias), el día sábado 08/12/2018.....	72
Tabla 21: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 02 coordenadas UTM (wgs – 84): 377025.8E, 9012144.3N, altitud 559.70m (Av. Independencia – Jr. Iquitos), el lunes 10/12/2018.....	74
Tabla 22: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 03 coordenadas UTM (wgs – 84): 378417.8E, 9011377.0N, altitud 579.80m, el martes 11/12/2018.....	76
Tabla 23: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 04 coordenadas UTM (wgs – 84): 377679.7E, 9013393.1N, 556.80m, (Av. San Martín – Jr. Grau), el jueves 27/12/2018.....	77
Tabla 24: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 05 coordenadas UTM (wgs – 84): 377184.7E, 901222.5N, altitud 553.50m (Av. Independencia – Av. Las Américas), el viernes 28/12/2018.....	79
Tabla 25: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 06 coordenadas UTM (wgs – 84): 378450.8E, 9011364.2N, altitud 603.50m, sábado 29/12/2018.....	81

Tabla 26: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 07 (punto blanco) coordenadas UTM (wgs – 84): 376731.9E, 9012608.3N, altitud 572.20m, el jueves 12/12/2018.....	83
Tabla 27: Reportes de Incidentes y Accidentes durante la ejecución del “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”.....	85
Tabla 28: Contrastación de la Hipótesis General.....	86
Tabla 29: Contrastación de la Hipótesis Específica 1.....	87
Tabla 30: Contrastación de la Hipótesis Específica 2.....	88
Tabla 31: Contrastación de la Hipótesis Específica 3.....	89
tabla 32: Contrastación de la Hipótesis Específica 4.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fuentes fijas puntuales.....	35
Figura 2: Fuentes fijas zonales o de área.....	36
Figura 3: Fuentes móviles detenidas.....	36
Figura 4: Fuentes móviles lineales.....	37
Figura 5: Medición para emisiones de una fuente fija hacia el exterior.....	41
Figura 6: Medición para fuentes vehiculares.....	41
Figura 7: Medición para fuentes vehiculares.....	42
Figura 8: Representación de la presencia de Acúfenos o zumbidos en el oído.....	62
Figura 9: Representación de la presencia de trauma o dolor del oído en los trabajadores.....	63
Figura 10: Representación de la presencia de fatiga auditiva en los trabajadores.....	64
Figura 11: Representación de la presencia de Hipoacusia o disminución de la capacidad para oír.....	65
Figura 12: Representación del grado de molestia del ruido emitido por la maquinaria pesada y equipos ligeros.....	66
Figura 13: Representación del grado de afectación de la comunicación con sus compañeros de trabajo.....	67
Figura 14: Representación de la influencia del ruido con el rendimiento laboral.....	68
Figura 15: Representación de la dificultad para concentrarse o recordar cosas durante el trabajo.....	69
Figura 16: Representación de las alteraciones en el sueño.....	70
Figura 17: Representación del grado de estrés en los trabajadores.....	71
Figura 18: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 01 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377407.1E, 9013393.1N, altitud 241.20m (San Martín – Pje. Las Gardenias), el día sábado 08/12/2018.....	73
Figura 19: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 02 coordenadas UTM (wgs – 84):	

377025.8E, 9012144.3N, altitud 559.70m (Av. Independencia – Jr. Iquitos), el lunes 10/12/2018.....	75
Figura 20: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 03 Coordenadas UTM (WGS – 84): 378417.8E, 9011377.0N, altitud 579.80m, el martes 11/12/2018.....	76
Figura 21: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 04 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377679.7E, 9013393.1N, 556.80m, (Av. San Martín – Jr. Grau) el jueves 27/12/2018.....	78
Figura 22: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 05 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377184.7E, 901222.5N, altitud 553.50m (Av. Independencia – Av. Las Américas), el viernes 28/12/2018.....	80
Figura 23: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 06 Coordenadas UTM (WGS – 84): 378450.8E, 9011364.2N, 603.50m, el sábado 29/12/2018.....	82
Figura 24: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 07 (Punto Blanco) coordenadas UTM (WGS – 84): 376731.9E, 9012608.3N, altitud 572.20m (Malecón Huallaga) el jueves 12/12/2018.....	84
Figura 25: Reportes de Incidentes y Accidentes durante la ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”.....	85

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo determinar el impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018, la investigación realizada es de tipo mixto debido a que representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio el cual tuvo un alcance transeccional o transversal. La muestra estuvo conformada por 45 trabajadores, a quienes se les aplicó el cuestionario sobre los efectos del impacto sonoro, la cual estuvo conformado por 10 ítems, además se consideró 3 estaciones de monitoreo para el impacto sonoro en el cual se realizó 2 monitoreos de la jornada laboral en un lapso de 15 días los resultados obtenidos fueron comparados con el ECA del ruido para una zona de protección residencial en horario diurno máximo 60 dB y zona especial en horario diurno máximo 50 dB en el cual se determinó que los valores obtenidos superan el ECA del ruido.

Para la presentación de los datos obtenidos se emplearon cuadros y gráficos estadísticos y para la contratación de la hipótesis se empleó mediante el análisis de Correlacional de Spearman no paramétrico, apoyándonos en el SPSS donde los resultados nos indican que existe una correlación de 1, entre La evaluación del Impacto sonoro y la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018; dando un coeficiente de correlación de 0,631, la cual indica una correlación positiva de media a correlación positiva fuerte, con un nivel de significancia menor a 0,05 es decir ($0,000 \leq 0,05$) por lo tanto se acepta la hipótesis que el impacto sonoro es muy alto por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018.

Palabras Claves: Impacto sonoro, y monitoreo

ABSTRACT

The objective of this work is to determine the sound impact of the execution of the project: Installation of the Aucayacu drainage system - José Crespo y Castillo - Leoncio Prado - Huánuco district, October - December 2018 period, the research carried out is mixed due to which represents a set of systematic, empirical and critical research processes and involves the collection and analysis of quantitative and qualitative data, as well as their integration and joint discussion, to make inferences as a result of all the information collected and to achieve a better understanding of the phenomenon under study which had a transeccional or transversal scope. The sample consisted of 45 workers, who were given the questionnaire on the effects of the sound impact, which was made up of 10 items, and 3 monitoring stations were considered for the sound impact in which 2 monitoring of the working time in a period of 15 days the results obtained were compared with the RCT of the noise for a residential protection area in daytime maximum 60 dB and special area in daytime maximum 50 dB in which it was determined that the values obtained exceed the RCT of noise.

For the presentation of the obtained data statistical tables and graphs were used and for the hiring of the hypothesis it was used by means of the nonparametric Spearman's Correlational analysis, relying on the SPSS where the results indicate that there is a correlation of 1, between Sound impact assessment and project execution: Installation of the Aucayacu drainage system - José Crespo y Castillo district - Leoncio Prado - Huánuco, October-December 2018 period; giving a correlation coefficient of 0.631, which indicates a positive correlation of medium to strong positive correlation, with a level of significance lower than 0.05, that is ($0.000 \leq 0.05$) therefore the hypothesis that the impact is accepted Sound is very high for the execution of the project: Installation of the Aucayacu drainage system - José Crespo y Castillo - Leoncio Prado - Huánuco district, October-December 2018 period.

Keywords: Sound impact, and monitoring

INTRODUCCIÓN

La investigación titulada: “Evaluación del Impacto Sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del Sistema de Drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018”, en el cual la problemática es el impacto sonoro generado por las maquinarias y equipos empleados en las diferentes actividades de la ejecución del proyecto.

La exposición segura a los sonidos depende de su intensidad o volumen, así como de su duración y frecuencia, la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera la exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante que debe ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador pueda estar expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente a 85 decibeles, medidos en la posición del oído del trabajador, de superar dicho nivel el impacto sonoro puede causar efectos auditivos y efectos psicológicos en los trabajadores que se encuentran expuestos a la fuente generadora debido a que altera las condiciones normales del medio ambiente generando una contaminación sonora resultando nocivo. Sin embargo, también las exposiciones constantes a impactos sonoros altos incrementan la posibilidad de padecer los efectos auditivos y psicológicos.

Con el propósito de abordar la problemática del impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre – Diciembre 2018, que tiene como objetivo determinar el impacto sonoro por la ejecución del proyecto en referencia se siguió la siguiente metodología:

En el capítulo I, se realizó el planteamiento del problema de investigación de la tesis; el cual incluye la descripción del problema, formulación del problema, objetivos de la investigación, justificación, limitaciones y viabilidad de la investigación.

En el capítulo II, se realizó el planteo del marco teórico que sirve de base para la orientación y desarrollo de la tesis; el cual inicio con la descripción de los antecedentes internacionales, nacionales y locales, principales bases teóricas, definición conceptual y la formulación de las hipótesis, variables y su Operacionalización.

En el capítulo III, se realizó el análisis de la metodología de la investigación para ello se definió el tipo, enfoque, alcance, tipo de investigación así también se determinó la población, muestra, técnicas e instrumentos de medición de las variables y las técnicas para la presentación de los datos.

En el capítulo IV, se dio referencia a los resultados mediante el procesamiento de datos y la contrastación o prueba de hipótesis de la investigación.

En el capítulo V, se realizó la discusión de los resultados con las referencias bibliográficas.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El impacto sonoro es la alteración del medio ambiente acústico mediante la emisión de contaminantes ruido y vibraciones provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, y que pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

En la ejecución del proyecto: “INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - AUCAYACU, DISTRITO DE JOSE CRESPO Y CASTILLO - LEONCIO PRADO – HUÁNUCO, PERIODO OCTUBRE – DICIEMBRE 2018”, se emplea maquinarias pesadas, equipos y herramientas ligeros para las diferentes actividades laborales los cuales de forma directa o indirecta generan un impacto sonoro que influye en las actividades y salud de los trabajadores. Por ello es importante llegar a optimizar la evaluación del impacto sonoro determinando los niveles de ruido que producen las diferentes maquinarias y equipos que operan en la zona y horas de trabajo.

En el Perú, la legislación vigente al respecto está constituida por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, que establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. Por otro lado, este decreto establece los niveles sonoros máximos permisibles para cuatro tipos de zonas (zona protección especial, zona residencial, zona comercial y zonal industrial). Entonces considerando la ejecución de la obra se tendría en cuenta el nivel de clasificación como mixta (zona residencial – comercial) donde el ruido debe ser de 60 dBA perteneciente a la zona residencial, de sobrepasarlos se genera ruido del nivel no deseado.

La exposición segura a los sonidos depende de su intensidad o volumen, así como de su duración y frecuencia, la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera la exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante que debe ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador pueda estar expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente a 85 decibeles, medidos en la posición del oído del trabajador. Si los niveles de presión sonora fueran superiores a 85 decibeles, el tiempo de exposición al ruido debe disminuir para un ambiente de trabajo correcto que influiría en las actividades laborales no sólo afectando físicamente, sino también psicológicamente contribuyendo a la pérdida acelerada de la capacidad auditiva temporal o en acúfenos (sensación de zumbido en los oídos) como también puede generar estrés, cansancio y falta de concentración con repercusión en el rendimiento laboral y multiplicar un riesgo de sufrir un accidente laboral.

Considerando que durante la ejecución del proyecto en referencia y otros es indispensable el uso de maquinaria pesada y equipos ligeros para agilizar el avance del trabajo, los cuales emiten el ruido generando una contaminación acústica en el medio ambiente ya que es un sonido desagradable y molesto afectando a los trabajadores que se encuentran en un radio cerca de la fuente generadora. Sin embargo, no se considera relevante tomar medidas para proteger a aquellos trabajadores o minimizar la contaminación sonora en la fuente, por estas razones resulta importante realizar la EVALUACIÓN DEL IMPACTO SONORO POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO: "INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE AUCAYACU – DISTRITO DE JOSÉ CRESPO Y CASTILLO – LEONCIO PRADO – HUÁNUCO, PERIODO OCTUBRE – DICIEMBRE 2018.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general.

¿Cuál es el impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre – Diciembre 2018?

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Cuál es la intensidad del ruido producido por las maquinarias y equipos en la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre – Diciembre 2018?
- ¿Cuáles son los efectos auditivos por el impacto sonoro en los trabajadores del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre – Diciembre 2018?
- ¿Cuáles son los efectos psicológicos por el impacto sonoro en los trabajadores por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre – Diciembre 2018?
- ¿Cuáles son los efectos del impacto sonoro en los incidentes y accidentes de los trabajadores producidos por la ejecución del proyecto: ¿Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre – Diciembre 2018?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Determinar el impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018.

1.3.2 Objetivos específicos

- Precisar los niveles sonoros producidos por las maquinarias y equipos en la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco periodo Octubre - Diciembre 2018.
- Establecer los efectos auditivos por el impacto sonoro en los trabajadores del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018.
- Establecer los efectos psicológicos por el impacto sonoro en los trabajadores por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José y Crespo Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018.
- Establecer los efectos del impacto sonoro en los incidentes y accidentes de los trabajadores producidos por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco periodo Octubre - Diciembre 2018.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Justificación teórica:

La contaminación acústica se ha convertido en uno de los principales contaminantes de la sociedad moderna que incide directamente sobre el bienestar de la población; siendo principalmente causado por el tráfico vehicular, industriales, las obras públicas, las de construcción, los servicios de limpieza y recogida de basuras, sirenas y alarmas, así como las actividades lúdicas y recreativas, entre otras, que en su conjunto llegan a originar lo que se conoce como contaminación acústica urbana afectando directa o indirectamente en el desempeño físico y psicológico de los trabajadores motivo por el cual se realizó la presente trabajo de investigación.

Justificación Ambiental:

El trabajo de investigación de título: EVALUACIÓN DEL IMPACTO SONORO POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO: INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE AUCAYACU – DISTRITO DE JOSÉ Y CRESPO CASTILLO – LEONCIO PRADO – HUÁNUCO, PERIODO OCTUBRE - DICIEMBRE 2018. Se justifica por mostrar una preocupación por el bienestar, calidad de vida de los trabajadores, y protección del medio ambiente, debido a que existe una relación causal entre un elevado nivel sonoro generado por las maquinarias y equipos empleados con el grado de molestia en los sujetos perceptores que son los trabajadores, y la degradación de la calidad del “paisaje sonoro”, en su sentido más amplio.

Justificación social:

El trabajo de investigación en referencia se justifica por realizarse con la finalidad de contribuir en mejorar la calidad ambiental, del medio laboral que está sujeto a un gran número de factores que inciden sobre el confort y la salud de los trabajadores.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Las principales limitaciones que podemos encontrar en esta investigación son:

- Los de tipo económico: Como el costo por el alquiler del equipo de medición del impacto sonoro, pago al monitorista para el procesamiento de datos.
- El tiempo: Porque el proyecto de investigación tiene un proceso de realización que demanda tiempo resultando dificultoso avanzar en su ejecución y trabajar al mismo tiempo.
- Fenómenos naturales: Debido q que las actividades de calor son desde mediados de mayo hasta finales de septiembre por lo que el desarrollo del proyecto coincidió con la temporada de lluvias que variaban de intensidad de ser moderada a fuerte, el cual interrumpió los trabajos de los obreros en campo y por ende el trabajo de monitoreo de ruido.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es viable por lo siguiente:

- Se contó con recursos económicos; por lo cual el investigador asumió el costo de la elaboración, ejecución y presentación de los resultados de la investigación.
- Se contó con el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental
- Se contó con los recursos necesarios y con el acceso a la información.
- Se contó con el apoyo de la empresa contratista para la ejecución del proyecto, que facilito el desarrollo y obtención de la información para el presente trabajo de investigación.

El proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio prado – Huánuco”, se encuentra en las siguientes coordenadas UTM WGS - 84: Este 9012545, Norte 375707, Altitud: 540 m s. n. m.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1.1. Antecedentes internacionales:

Aleaga (2017), en su investigación titulado: “El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.”, cuyo objetivo es constatar el ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A. y se llegó a la siguiente conclusión: De manera general se determina un valor de 98,94 dB de presión sonora en 8 horas, el cual directamente va a afectar a los trastornos del oído en los operarios. La dosis calculada es 1,16 en 8 horas de trabajo, lo que significa que, al ser comparado el tiempo de exposición con el ruido generado, se está sobrepasando el límite permisible en el Decreto Ejecutivo 2393; la sobreexposición a los altos niveles de ruido superiores a 85 dB ha generado que la dosis sea superior a uno, es muy necesario implementar medidas de control de ruido inmediatamente.

Saquisilí (2015), en su investigación titulado: “Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de azogues”, cuyo objetivo fue medir, representar y evaluar los niveles de presión sonora en distintos puntos de la zona urbana de la ciudad de Azogues, llegando a la siguiente conclusión: Se ha logrado medir, representar y evaluar los niveles de presión sonora obtenidos en diferentes puntos de la zona urbana de la ciudad de Azogues, se caracterizó la zona de estudio en función de la Memoria Urbanística y la Propuesta del Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del Cantón Azogues, esto permitió identificar el área de influencia directa, así como, las

características más relevantes de esta zona, tal como lo es el uso y ocupación de suelo que ha sido asignada a la misma. La caracterización del área de estudio es muy importante para determinar tanto el número y ubicación de los diferentes puntos de medición, así como, para la comparación con la Legislación Ambiental.

Virginis (2015), en su investigación titulado: “La prevención contra el ruido en el ambiente de trabajo”, cuyo objetivo es evaluar la incorporación, la actualización y la modernización de medidas de prevención para reducir los efectos nocivos que provoca el “ruido” en el ambiente de trabajo en la actividad industrial , llegando a la siguiente conclusión: De lo desarrollado en el presente trabajo de investigación y a modo de síntesis, es importante destacar que los efectos nocivos que provoca el ruido en la salud de los trabajadores, no se limita al aparato auditivo. Se dice esto, por cuanto que no se le da mucha importancia y no se encuentra bien desarrollado en la legislación, el fenómeno de los efectos extra auditivos que provoca el ruido en la salud de los trabajadores al que se encuentran sometidos durante toda su jornada de labor.

Tales efectos extra auditivos son los que se producen en otros sistemas del cuerpo humano como el circulatorio, el respiratorio, el cardiovascular y cabe agregar los que se producen en la faz psicológica del trabajador vinculada a las cuestiones de la vida personal, familiar y de relación social. Por otro lado, es menester destacar que tanto los abogados, los juristas y los jueces no tienen los conocimientos básicos mínimos ni elementales sobre el fenómeno del ruido, toda vez que teniendo a la vista los fallos dictados en la materia, se han dado soluciones ridículas y hasta contradictorias para determinar la naturaleza del fenómeno discutiendo sobre cosas insignificantes. Tengamos en cuenta que la formación de dichos

actores del Derecho tiene como base el núcleo de ciencias humanísticas como la Sociología, la Filosofía, la Historia, etc. pero nada en lo elemental de las restantes ciencias como la Medicina a modo de ejemplo.

En el campo del Derecho Laboral, lo vemos día a día en las demandas por enfermedades en las que se describen hechos y circunstancias ajenas al derecho como la explicación de la mecánica del ruido, la mecánica de una máquina o herramienta, la descripción de ciertos movimientos físicos y posturas que adquiere el trabajador al explicarse algún problema musculoesquelético, etc. El ruido en el ambiente de trabajo puede ocasionar accidentes en aquellas tareas que deben realizarse en equipos entre dos o más personas cuando por ejemplo no se puede entender o comprender las órdenes, una instrucción o una directiva de trabajo. Tampoco se ha tenido en cuenta en la legislación vigente en materia de prevención, la incomodidad que provoca el uso de los protectores auditivos por cuanto el obrero debe realizar una nueva adaptación para trabajar al igual que la falta de estudios sobre la ergometría en la utilización de tales elementos de protección.

Dentro de las medidas de prevención que se encuentra dispuesta en la legislación, está la utilización de protectores auditivos, sin tener en cuenta la problemática de su mal uso por la falta de una debida instrucción de mantenimiento y limpieza de los mismos, ya que unos tapones que no han sido debidamente higienizados pueden causar infecciones en el oído del trabajador. Tampoco se encuentra desarrollado en la normativa de prevención la existencia de nuevos productos y materiales aislantes que son más baratos, livianos y de fácil colocación. No se le da importancia al mantenimiento de máquinas y/o herramientas ruidosas como medida de prevención, sumado la falta de instrucciones de los fabricantes de tales aparatos y la consecuente utilización de vieja tecnología de hace más de 30 años en los establecimientos industriales.

2.1.2. Antecedentes Nacionales:

Cruzado (2017), en su investigación titulada: "Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016", cuyo objetivo fue determinar la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para ruido realizado en la Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca, 2016. Llegando a la siguiente conclusión: En los 13 puntos de evaluación de ruido de la ciudad de Jaén se determinó que los NPS sobrepasan los ECAS (D.S N°085-2003-PCM) para ruido vehicular en una zona comercial en horario diurno, la evaluación se realizó por un periodo de 21 días. Los promedios encontrados en las intersecciones de los puntos monitoreados son los siguientes: Punto 1 (A.v Mesones Muro y Ca. Oriente) 78 dB, Punto 2 (Av. M. Muro y Ca. Marañón) 78 dB, Punto 3 (Ca. Francisco Orellana y Ca. Luna Pizarro) 75 dB, Punto 4 (Ca. Ayacucho y Ca. Túpac Amarú) 79 dB, Punto 5 (Av. M. Muro y Ca. Libertad) 77 dB, Punto 6 (Av. Pakamuros y Ca. Dos de Mayo) 80 dB, Punto 7 (Ca. P Miguel y Ca. Simón Bolívar) 79 dB, Punto 8 (Ca. Villanueva Pinillos y Ca. Simón Bolívar) 77 dB, Punto 9 (Ca. Mariscal Castilla y Ca. Huamantanga) 77 dB, Punto 10 (Ca. Villanueva Pinillos y Ca. Mariscal Castilla) 78 dB, Punto 11 (Ca. Mariscal Castilla y Ca. Iquitos) 74 dB, Punto 12 (Av. Pakamuros y Ca. Raymondi) 76 dB, Punto 13 (Ca. San Carlos y Ca. Junín) 73 dB. Durante la evaluación de ruido que se realizó por un periodo de 21 días no se consideró el ruido de fondo, ya que dicho ruido no altera los resultados obtenidos. Asimismo, nos apoyamos a la base legal de la NTP-ISO1996:1-2007 ACÚSTICA (Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación) y la NTP-ISO 1996:2-

2008 ACÚSTICA (Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental) que el Organismo de Evaluación y Fiscalización.

Se representó de forma visual los niveles de ruido obtenidos en los 13 puntos de monitoreo, mediante la elaboración de un mapa de ruido, los cuales caracterizan acústicamente la ciudad de Jaén en horario diurno (6:00 am – 7:30 am, 12:00 pm – 1:30 pm y de 6:00 pm – 7:00 pm), permitiendo realizar un diagnóstico preliminar de la contaminación acústica existente en la zona de estudio; se identifica zonas con alto, mediamente alto y ligeramente alto niveles de ruido, que principalmente son las vías vehiculares con alto flujo. Por lo tanto, dicha zona no cumple con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido.

Ojeda (2016), en su investigación titulada: Evaluación de la contaminación acústica ambiental en el área natural protegida “Pantanos de villa”, cuyo objetivo fue evaluar la contaminación acústica ambiental emitida por las fuentes identificadas dentro de la Zona de Amortiguamiento y la posible afección dentro de los Pantanos de Villa por medio de Mapas de Ruido, y se llegó a la siguiente conclusión: Para el cumplimiento del 1° objetivo de la presente tesis, la evaluación de la contaminación acústica ambiental en el ANP Pantanos de Villa, se utilizaron mapas de ruido y se analizó la zonificación de uso de suelos planteada por la Ordenanza N° 1044 – MML del 2007 para la zona de amortiguamiento, concluyendo que la zonificación designada no es compatible con el objetivo del Área Natural Protegida “Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa”, debido a que en estas zonas se realizan actividades ajenas con un alto grado de impacto acústica entre un rango de 35 a 70 dBA, encontrándose la mayor concentración de ruido no deseado en el lado norte del ANP, generando una influencia negativa hacia la misma, como lo es el caso de las zonas de Habilitación Recreacional colindantes a los Pantanos de Villa y las zonas residenciales al

sur oeste entre los pantanos y el Océano Pacífico que conlleva el tránsito de vehículos, la cual es la mayor fuente de impacto acústico.

Peña (2017), en su investigación titulada: Pistas con alta pendiente en la avenida “la participación”, como factor de incremento de niveles de ruido distrito de San Juan. 2016”, cuyo objetivo fue Determinar de los niveles de ruido por tráfico rodado en la Avda. La Participación, en áreas con pendientes naturales del distrito de San Juan. 2016, llegando a la siguiente conclusión: Los valores obtenidos en el estudio superan en más de 15 dB la norma ECA para ruido, las personas que viven y transitan en esta vía se encuentra expuestas a altos decibeles durante las horas punta. Los niveles de ruido varían de acuerdo al flujo, volumen y velocidad de los vehículos automotores, así como también debido al tipo de vehículos y al abuso y excesiva utilización del claxon. De todos los puntos evaluados a excepción del P11, el cual se encuentra a una altitud 111 metros, registra datos entre 32.75 y 41.0 en la mañana y medio día, por la pendiente (-1.61%) donde se localiza este punto.

Las personas de la zona de estudio establecidos por más de 20 años consideran el lugar donde viven actualmente como zona tranquila, afirman que el ruido es tolerable y se puede adaptar al mismo y refieren que se debe aplicar multas individuales a las personas que incumplan las normas o leyes vigentes para minimizar este tipo de contaminación (acústica).

2.1.3. Antecedentes Locales:

Alania (2018), en su investigación titulada: “Contaminación acústica por el flujo vehicular en la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de la ciudad de Huánuco, provincia de Huánuco, periodo marzo - abril - 2018”, cuyo

objetivo fue determinar la relación entre el flujo vehicular y contaminación acústica en la Institución Educativa industrial Hermilio Valdizán de la ciudad de Huánuco, provincia de Huánuco, periodo marzo - abril – 2018, y llego a la siguiente conclusión: En lo que respecta a la evaluación efectos de la contaminación acústica por el flujo vehicular en la Institución Educativa, el personal administrativo, docentes y alumnos consideran que presentan efectos auditivos de la contaminación acústica por el flujo vehicular en la institución educativa como el 51.85 % presentan trauma o dolor de oído, 61, 11 % presentan problemas de hipoacusia o disminución de la capacidad de oír, así también la mayoría refieren presentar efectos no auditivos como: 64.81 % problemas sobre su salud, 38.89 problemas sobre su conducta, 53.70 % problemas sobre su memoria , 72.22 % problemas en su atención y 68.52 estrés, al analizar y comparar la intensidad del ruido por el flujo vehicular en la Institución Educativa, en las estaciones de monitoreo 01, 02, 03, se determinó que los valores máximos, mínimos diarios sobrepasa el ECAs para ruido en zona de protección especial.

Correa (2017), en su investigación titulada: Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial de la Viña del Río, distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco – 2017, cuyo objetivo fue evaluar la contaminación acústica que sobrepasan los niveles y/o valores permitidos dados por la norma en la zona comercial de Viña del Rio del distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, y llego a la siguiente conclusión: Los valores de la medición de ruido ambiental (nocturno) en los puntos de muestreo 1; 2; 3; 4 superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Ruido, de acuerdo al D.S. N° 085-2003-PCM en la zona comercial de viña del rio, el mapa de zonificación nos facilitó la delimitación y su clasificación de los distintos establecimientos comerciales evaluados en la viña del rio de la

ciudad de Huánuco, aunque aún carece en totalidad de actualización, cumpliendo este plan de trabajo aplicado al campo se tiene el nivel de presión sonora como resultado: Macondos (75.4), el Boom (83.20), kaprichos (83.1) y Ipanema (80.2), se observa que los establecimientos comerciales evaluados están implementando en sus locales de atención al público, sobre el ruido y lo están manejando de acuerdo al rango sugerido y adecuándose a la norma.

Zavala (2014), en su investigación titulada: "Niveles de contaminación acústica por tráfico automotor de marzo -julio en la zona urbana de la ciudad de Tingo María", teniendo como objetivo evaluar los niveles de contaminación acústica ocasionada por el tráfico automotor de marzo a julio en la zona urbana de la ciudad de Tingo María, y llego a las siguiente conclusión: De las zonas, días y turnos con mayor presión sonora de marzo a Julio: Los niveles de presión sonora fueron medidos en la mañana, tarde y noche; siendo el punto de monitoreo 8 el que presenta valores más elevados durante la mañana y la tarde; y en la noche el punto de monitoreo 22 es el que presenta los mayores valores; inclusive más elevados que el anterior mencionado, del caudal vehicular de marzo a julio: El promedio del tipo de vehículos que transitan en la ciudad, son los vehículos livianos que corresponden a los trimóviles, autos y camionetas de bajo tonelaje. Según la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado al año 2012 el número de trimóviles de servicio público registrados asciende a 2337 vehículos, siendo un número elevado con un casco urbano de superficie pequeña. Como se puede observar en la Figura 12 que los vehículos livianos que pasan en 10 minutos por toda la ciudad son en promedio 158 vehículos en el turno tarde.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Marco Normativo.

2.2.1.1. La Constitución Política del Perú.-

En el artículo 2º, menciona que toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida (El peruano, 1983).

2.2.1.2. Ley General del Ambiente, ley N° 28611.-

En el artículo 115º, indica que los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales, así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los ECA. (El peruano, 2005).

2.2.1.3. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, ley N° 27446.-

En el artículo 5, nos menciona los criterios de protección ambiental, protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que pueda producir el ruido y los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas y radioactivas (El peruano, 2001).

2.2.1.4. Decreto Supremo N° 085-2003 PCM. Aprueban el Reglamento de Estándar de Calidad Ambiental para Ruido.-

En el año 2003 entra en vigencia el Estándar de Calidad Ambiental (en adelante ECA) para ruido, el cual establece los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse con el objeto de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible, en concordancia con los estipulado en la Constitución Política del Perú, el Código del medio ambiente y los recursos naturales; y la Ley general de salud nacional (Presidencia consejo de Ministros, 2003).

El ECA para ruido aplica para cuatro (04) zonas específicas, las cuales son las siguientes y se describen a continuación:

Zona residencial: área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

Zona comercial: área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

Zona industrial: área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

Zona de protección especial: aquella de alta sensibilidad acústica que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

Zona mixta: áreas donde colindan o se combinan, en una misma manzana, dos o más zonificaciones. En los lugares donde existan zonas mixtas, se aplicará el menor valor del ECA (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

De acuerdo con las categorías varía el valor establecido del nivel de presión sonora continuo equivalente máximo (LAeqT), los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1: Estándares nacionales de la calidad ambiental para el ruido.

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS	
	EN LAeqT	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: Anexo N° 1 del DS N° 085-2003-PCM.

2.2.1.5. La Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-1 2007, Acústica (descripción y evaluación del ruido ambiental). –

Parte 01: Índices básicos y procedimiento de evaluación. Esta norma tiene por objeto, definir los índices básicos a ser utilizados para describir el ruido en los ambientes comunitarios y describir los procedimientos de evaluación básicos. También especifica los métodos para evaluar el ruido ambiental y proporciona orientación en la predicción de la respuesta de una comunidad a la molestia potencial de la exposición a largo plazo de varios tipos de ruidos ambientales. (La norma técnica peruana NTP-ISO, 2007).

2.2.1.6. Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-2 2008, Acústica (descripción y evaluación del ruido ambiental). –

Parte 02: Determinación de los niveles de ruido ambiental. Esta norma describe como los niveles de presión sonora pueden ser determinados por mediciones directas, por extrapolación de resultados de mediciones por medio de cálculos, o exclusivamente por cálculos, previstos como básicos para la evaluación de ruido ambiental (La Norma técnica peruana NTP-ISO).

2.2.1.7. Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM. –

Teniendo como referencia el Decreto Supremo N°085-2003-PCM en el cual se establece que en tanto no se emita una Norma Nacional o Protocolo para la medición de ruidos y demás lineamientos, estos serán determinados de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas Peruanas referentes a Acústica. Por lo mismo el Ministerio del Ambiente a través de su Dirección General de Calidad Ambiental elaboraron la propuesta del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental que establece metodologías, técnicas y procedimientos para realizar las mediciones de niveles de ruido. Su aplicación abarca todo el territorio nacional, independientemente de su ubicación geográfica, los resultados obtenidos a través del protocolo

podrán ser comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido vigentes.

La propuesta presenta definiciones y términos, así como detalla el proceso de monitoreo de ruido ambiental, para esto da lineamientos para el diseño del plan de monitoreo que parte en base al propósito del monitoreo, y de igual forma con respecto a la metodología del monitoreo, explicando los pasos correspondiente a este que corresponde a la calibración de equipos, identificación de fuentes y tipos de ruido, ubicación de puntos de monitoreo e instalación de sonómetros, identificación de las unidades de ruido y la corrección de datos.

Asimismo, el documento dedica dos acápites para los equipos de monitoreo de ruido ambiental y la gestión de datos.

2.2.1.8. Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma G.050 Seguridad Durante la Construcción. –

Menciona que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de conformidad con la Ley N° 27792, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, tiene competencia para formular, aprobar, ejecutar y supervisar las políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento a cuyo efecto dicta normas de alcance nacional y supervisa su cumplimiento; la norma en referencia tiene objetivo establecer los lineamientos técnicos necesarios para garantizar que las actividades de construcción se desarrollen sin accidentes de trabajo ni causen enfermedades ocupacionales. Por lo cual en el ítem 13.4 indica que se deber utilizar protectores auditivos (tapones de oídos o auriculares) en zonas donde se identifique que el nivel del ruido excede los siguientes límites permisibles:

Tabla 2 Límites permisibles del nivel de ruido

Tiempo de Permanencia (Hora/Día)	Nivel de Sonido (dBA)
8	85
4	88
2	91
1	94
1/2	97
1/4	100

Fuente: Norma G.050 seguridad durante la construcción

2.2.2. Impacto Sonoro. -

Según ACUSTEC, (2018); Es la alteración del medio ambiente acústico mediante la emisión de contaminantes ruido y vibraciones provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, y que pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

2.2.3. Contaminación Sonora. -

Según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM es la presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano (El PERUANO, 2003).

2.2.4. Ruido. -

Según Martínez, (2013); el ruido es un sonido no deseable que por sus propiedades constituye una molestia para los individuos afectados, asimismo, el sonido es una forma de contaminación energética ya que no se observa la emisión de ninguna sustancia rara en la atmosfera, sino que se suelta energía vibratoria. (Recuero, 1995).

Se pueden distinguir tres elementos que integran el ruido: la causa u objeto productor del sonido, la transmisión de la vibración y

el efecto o reacción fisiológica o psicológica que se produce en la audición (García, 2001).

2.2.5. Fuentes de ruido:

2.2.5.1. Fijas Puntuales. -

Las fuentes sonoras puntuales son aquellas en donde toda la potencia de emisión sonora está concentrada en un punto. Se suele considerar como fuente puntual una máquina estática que realiza una actividad determinada, como se presenta a continuación:

Figura 1: Fuentes fijas puntuales



Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

La propagación del sonido de una fuente puntual en el aire se puede comparar a las ondas de un estanque. Las ondas se extienden uniformemente en todas direcciones, disminuyendo en amplitud según se alejan de la fuente. En el caso ideal de que no existan objetos reflectantes u obstáculos en su camino, el sonido proveniente de una fuente puntual se propagará en el aire en forma de ondas esféricas.

2.2.5.2. Fijas Zonales o de Área. -

Las fuentes sonoras zonales o de área, son fuentes puntuales que por su proximidad pueden agruparse y considerarse como una única fuente. Se puede considerar como fuente zonal aquellas actividades generadoras de ruido que se ubican en una zona relativamente restringida del territorio, por ejemplo: zona de discotecas, parque industrial o zona industrial en una localidad.

En caso la localidad cuente con un Plan de Ordenamiento Territorial, el operador podrá consultarlo con la finalidad de

identificar las zonas donde se ubiquen las fuentes fijas zonales o de área. A continuación, se presenta un ejemplo de fuentes fijas zonales o de área:

Figura 2: Fuentes fijas zonales o de área



Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

Esta agrupación de fuentes puntuales (fuentes zonales o de área) nos permite una mejor gestión, pueden regularse y establecer medidas precisas para todas en conjunto.

2.2.5.3. Móviles Detenidas. -

Un vehículo es una fuente de ruido que por su naturaleza es móvil, y genera ruido por el funcionamiento del motor, elementos de seguridad (claxon, alarmas), aditamentos, etc. Este tipo de fuente debe considerarse cuando el vehículo sea del tipo que fuere (terrestre, marítimo o aéreo) se encuentre detenido temporalmente en un área determinada y continúa generando ruidos en el ambiente. Tal es el caso de los camiones en áreas de construcción (como los camiones de cemento, que por su propia actividad generan ruido), o vehículos particulares que están estacionados y que generan ruido con sus alarmas de seguridad. A continuación, se presenta un ejemplo de fuentes móviles detenidas:

Figura 3: Fuentes móviles detenidas



Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

2.2.5.4. Móviles Lineales. -

Una fuente lineal se refiere a una vía (avenida, calle, autopista, vía del tren, ruta aérea, etc.) en donde transitan vehículos. Cuando el sonido proviene de una fuente lineal, éste se propagará en forma de ondas cilíndricas, obteniéndose una diferente relación de variación de la energía en función de la distancia. Una infraestructura de transporte (carretera o vía ferroviaria), considerada desde el punto de vista acústico, puede asimilarse a una fuente lineal. A continuación, se presenta un ejemplo de fuentes móviles lineales:

Figura 4: Fuentes móviles lineales



Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

2.2.6. Tipos de ruido. -

De acuerdo a la NTP ISO 1996-1 existen varios tipos de ruido. Sin embargo, para efectos del presente protocolo, se considerarán los siguientes:

2.2.6.1. En función al tiempo:

Ruido Estable: El ruido estable es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente de manera que no presente fluctuaciones considerables (más de 5 dB) durante más de un minuto. Ejemplo: ruido producido por una industria o una discoteca sin variaciones.

Ruido Fluctuante: El ruido fluctuante es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente y que presentan fluctuaciones por encima de 5dB durante un minuto. Ejemplo: dentro del ruido estable de una discoteca, se produce una

elevación de los niveles del ruido por la presentación de un show.

Ruido Intermitente: El ruido intermitente es aquel que está presente sólo durante ciertos periodos de tiempo y que son tales que la duración de cada una de estas ocurrencias es más que 5 segundos. Ejemplo: ruido producido por un compresor de aire, o de una avenida con poco flujo vehicular.

Ruido Impulsivo: Es el ruido caracterizado por pulsos individuales de corta duración de presión sonora. La duración del ruido impulsivo suele ser menor a 1 segundo, aunque pueden ser más prolongados. Por ejemplo, el ruido producido por un disparo, una explosión en minería, vuelos de aeronaves rasantes militares, campanas de iglesia, entre otras.

2.2.6.2. En función al tipo de actividad generadora de ruido:

- Ruido generado por el tráfico automotor.
- Ruido generado por el tráfico ferroviario.
- Ruido generado por el tráfico de aeronaves.
- Ruido generado por plantas industriales, edificaciones y otras actividades productivas, servicios y recreativas.

2.2.7. Parámetros de ruido Ambiental. - Las unidades de ruido son aquellas que describen el ruido en cantidades físicas, entre las cuales tenemos:

2.2.7.1. Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq).-

Corresponde al nivel de un ruido continuo que contiene la misma energía que el ruido medido, y consecuentemente, también posee la misma capacidad de dañar el sistema auditivo. Una de las utilidades de este parámetro es poder comparar el riesgo de daño auditivo ante la exposición a diferentes tipos de ruido. El Leq ponderado A es el parámetro que debe ser aplicado para comparación con la norma ambiental (ECA para ruido).

El LAeq permite estimar, a partir de un cálculo realizado sobre un número limitado de muestras tomadas al azar, en el transcurso de un intervalo de tiempo T, el valor probable del nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de un

ambiente sonoro para ese intervalo de tiempo, así como el intervalo de confianza alrededor de ese valor. (Ministerio del Ambiente, 2011).

El nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T (L_{AeqT}) es posible determinarlo directamente con aquellos sonómetros clase 1 ó 2 que sean del tipo integradores. Si no lo fueran, se aplica la siguiente ecuación: (Ministerio del Ambiente, 2011).

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

Donde:

L = Nivel de presión sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo T de la muestra i, medido en función "slow".

N = cantidad de mediciones en la muestra i.

2.2.7.2. El nivel de presión sonora máxima ($L_{m\acute{a}x}$).

Corresponde al máximo Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un período de medición dado.

2.2.7.3. El nivel de presión sonora mínima ($L_{m\acute{i}n}$).

Corresponde al mínimo Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un período de medición dado (MINAM, 2011).

2.2.8. Medición del ruido. -

Se debe tener en cuenta que cualquiera que sea el ruido a evaluar, el operador debe estar atento en todo momento a lo que marca la pantalla del instrumento o registrador, pudiendo dar una idea del comportamiento temporal de éste, y ello servirá al momento de decidir sobre el tipo de ruido que se medirá (estable, fluctuante, intermitente o impulsivo).

Se debe seguir el siguiente procedimiento para realizar las mediciones, utilizando para ello la Hoja de Campo (contenida en el Anexo 2 del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental):

Se debe usar para la medición de ruido ambiental con fines de comparación con el ECA Ruido, sonómetros clase 1 o 2.

Los sonómetros pueden ser digitales o análogos, integradores o no integradores.

El uso de pantallas anti viento será necesario en aquellos sonómetros que lo requieran, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Para sonómetros integradores clase 1 o 2:

Realizar como mínimo 10 mediciones de un (01) minuto cada una por cada punto de monitoreo, considerando el periodo de monitoreo definido en el Diseño del Plan de Monitoreo, conforme al ítem 5.1 del presente Protocolo.

Recordar que para cada medición se deberá anotar el L_{max} , el L_{min} y el L_{AeqT} asociado a cada tiempo de medición.

Se recomienda anotar en la Hoja de Campo los eventos ruidosos que ocurren durante el período en que se está midiendo y que hacen que el ruido pueda ser tomado como de carácter estable, fluctuante, intermitente o impulsivo.

Si las mediciones realizadas en cada minuto en modo L_{Aeq} , presentan variaciones menores o iguales a 5 dB(A), se considerará dicho ruido como estable. En dichos casos, se efectuarán nuevas mediciones de L_{Aeq} de 5 minutos cada una por cada punto de medición del área representativa, a efectos de determinar la estabilidad de dicho ruido.

Si al menos una de las mediciones anteriores, realizadas en cada minuto, en modo L_{Aeq} , presenta variaciones mayores a 5 dB(A) observados durante ese período, entonces se considerará dicho ruido como fluctuante. En dichos casos, se efectuarán nuevas mediciones en cada zona representativa de 10 minutos cada una por cada punto de medición del área representativa.

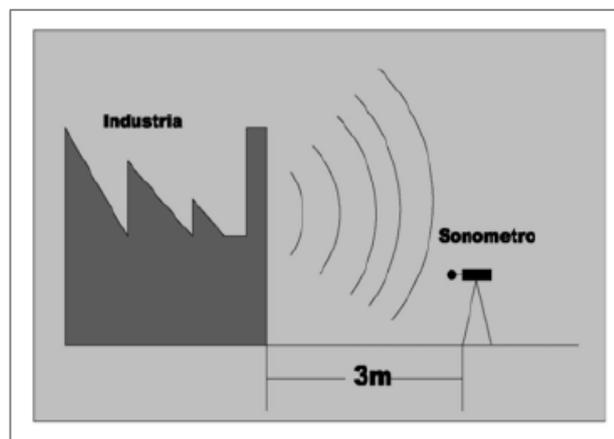
2.2.9 Ubicación del punto de monitoreo. -

Una vez definidas las fuentes de generación, se deberá seleccionar el o las áreas afectadas, a las cuales denominaremos como áreas representativas. Estas áreas deben ser aquellas donde la

fuente genere mayor incidencia en el ambiente exterior. Los puntos de monitoreo deberán ubicarse en áreas representativas siempre al exterior, que se identificarán de la siguiente manera:

Cuando se trate de mediciones de ruido producto de la emisión de una fuente hacia el exterior (sin necesidad que exista un agente directamente afectado), el punto se ubicará en el exterior del recinto donde se sitúe(n) la(s) fuente(s), a mínimo 3 metros del lindero que la contenga, siempre que no existan superficies reflectantes en dicha distancia. En caso existan superficies reflectantes dentro de esa distancia, se aplicará lo establecido en el siguiente gráfico:

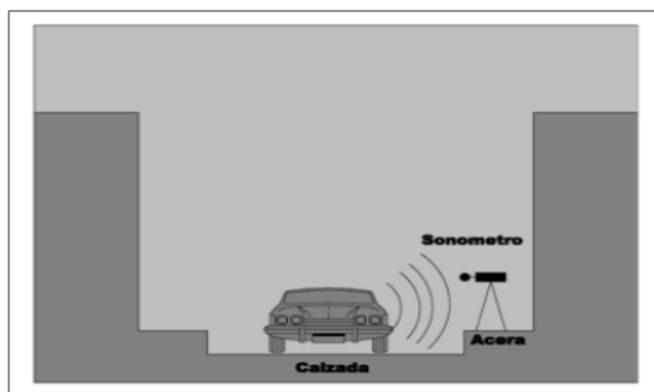
Figura 5: Medición para emisiones de una fuente fija hacia el exterior



Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

Para el caso de fuentes vehiculares, el punto se ubicará en el límite de la calzada. El siguiente cuadro muestra la ubicación del sonómetro en estos casos:

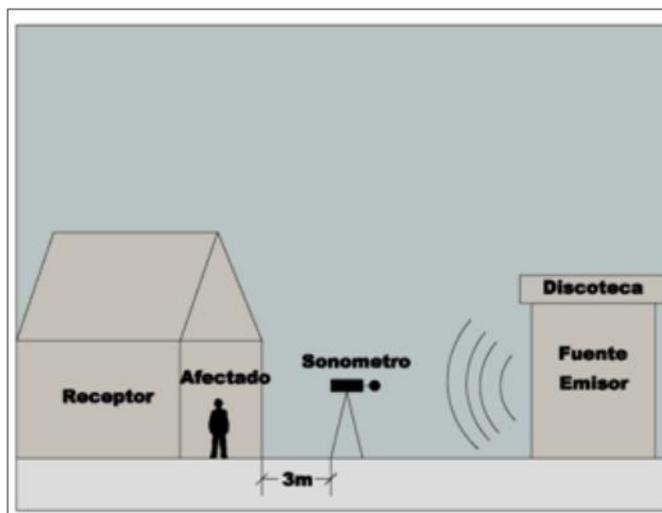
Figura 6: Medición para fuentes vehiculares



Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

Cuando se trate de mediciones de ruido donde exista un agente directamente afectado, el punto de monitoreo se ubicará a máximo 3 metros del lindero del predio del receptor afectado. El siguiente cuadro muestra la ubicación del sonómetro en estos casos:

Figura 7: Medición para fuentes vehiculares



Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

2.2.10. El Sonómetro. -

Es un instrumento que mide la intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa. Está diseñado para responder al sonido en aproximadamente la misma manera que lo hace el oído humano y dar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora.

Es capaz de medir el nivel de ruido, de una zona en cuestión, analizando la presión sonora a la entrada de su micrófono convirtiendo la señal sonora a una señal eléctrica equivalente. Generalmente además de recoger las señales es capaz de ponderarla, en función de la sensibilidad real del oído humano a las distintas frecuencias, y de ofrecer un valor único en dBA (decibeles A) del nivel de ruido del lugar a analizar.

Existen tres clases de sonómetros dependiendo de su precisión en la medida del sonido. Estas clases son 0, 1 y 2, la clase 0 es la más precisa y la clase 2 la menos precisa. Para efectos de la medición de ruido con fines de comparación con el ECA Ruido

debe usarse la Clase 1 o Clase 2, y deben cumplir con lo especificado en la IEC 61672-1:2002, donde se especifica que los instrumentos de clase 1 están determinados para temperaturas de aire desde -10°C hasta +50°C, y los instrumentos clase 2 desde 0°C hasta +40°C, dichas especificaciones deben ser consideradas al momento de realizar el monitoreo.

En la siguiente tabla se muestran a modo de ejemplo (ya que dependen de la frecuencia) las tolerancias permitidas para los distintos tipos de sonómetros según la IEC 60651.

Tabla 3: Tolerancia permitidas por tipo de sonómetro

Tolerancias permitidas para las distintas tipos o clases definidas por la IEC 60651

Todas las tolerancias se expresan en decibelios (dB)

Clase	Tolerancia
0	+/- 0.4
1	+/- 0.7
2	+/- 1.0

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

2.2.11. Efectos producidos por el ruido. -

Según reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros especialistas el ruido no modifica el medio ambiente, pero incide en el órgano de percepción fisiológico, el oído; el efecto producido en el órgano de la audición del ser humano por las vibraciones del aire, afecta las actividades del desarrollo social del individuo, como en la comunicación, aprendizaje, concentración, descanso y distorsiona la información (Sánchez, 2007).

2.2.11.1 Efectos sobre la salud auditiva.-

Hipoacusia Inducida por el Ruido (HIR): Según (Torres, 2003) se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorio neural que se origina gradualmente, durante y

como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (> 85 dB SPL) durante un periodo grande de tiempo, debiendo diferenciarse del Trauma acústico, el cual es considerado más como un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional. La HIR se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominantemente bilateral y simétrica. Al igual que todas las hipoacusias sensorio neurales, se trata de una afección irreversible, pero a diferencia de éstas, la HIR puede ser prevenida.”

2.2.11.2 Efectos psicológicos del ruido. -

Interferencia con la comunicación: El nivel del sonido de una conversación en tono normal es a un metro del hablante, de entre 50 y 55 dB(A). Hablando a gritos se puede llegar a 75 u 80. Por otra parte, para que la palabra sea perfectamente inteligible es necesario que su intensidad supere en alrededor de 15 dB(A) al ruido de fondo.

Por lo tanto, un ruido superior a 35 ó 40 decibeles provocará dificultades en la comunicación oral que sólo podrán resolverse, parcialmente, elevando el tono de voz. A partir de 65 decibelios de ruido de fondo, la conversación se torna extremadamente difícil.

Situaciones parecidas se dan cuando el sujeto está intentando escuchar otras fuentes de sonido (televisión, música, etc.). Ante la interferencia de un ruido, se reacciona elevando el volumen de la fuente creándose así una mayor contaminación acústica sin lograr totalmente el efecto deseado (Who, 1999).

Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento: Es evidente que cuando la realización de una tarea necesita la utilización de señales acústicas, el ruido de fondo puede enmascarar estas señales o interferir con su percepción. Por otra parte, un ruido repentino producirá distracciones que reducirán el rendimiento en muchos tipos de

trabajos, especialmente en aquellos que exijan un cierto nivel de concentración.

En ambos casos se afectará la realización de la tarea, apareciendo errores y disminuyendo la calidad y cantidad del producto de la misma (Who,1999).

Efectos en el sueño: Muchas personas experimentan problemas para dormir debido al ruido. Estudios sociales indican que la perturbación del sueño es considerada uno de los efectos más perjudiciales del ruido ambiente (Lambert, 1994).

La exposición al ruido puede inducir perturbaciones para dormir desde el punto de vista de dificultades para quedarse dormido, alteraciones en los ciclos del sueño y profundidad y en el proceso de despertar (Griefahn, 1990).

Otros efectos fisiológicos que pueden ser inducidos por el ruido durante el sueño son las reacciones vegetativas tales como el aumento del ritmo del corazón, incremento de la amplitud del pulso del dedo, vaso constricción, cambio en respiración y arritmia cardiaca, como también, movimientos del cuerpo.

Estrés: Las personas sometidas de forma prolongada a situaciones como las anteriormente descritas suelen desarrollar algunos de los siguientes síndromes:

- Cansancio crónico.
- Tendencia al insomnio, con la consiguiente agravación de la situación.
- Enfermedades cardiovasculares: hipertensión, cambios en la composición química de la sangre, isquemias cardiacas, etc. Se han mencionado aumentos de hasta el 20% o el 30% en el riesgo de ataques al corazón en personas sometidas a más de 65 decibelios en periodo diurno.
- Trastornos del sistema inmune responsable de la respuesta a las infecciones y a los tumores.

- Trastornos psicofísicos tales como ansiedad, manía, depresión, irritabilidad, náuseas, jaquecas, y neurosis o psicosis en personas predispuestas a ello.
- Cambios conductuales, especialmente comportamientos antisociales tales como hostilidad, intolerancia, agresividad, aislamiento social y disminución de la tendencia natural hacia la ayuda mutua (Who, 1999).

2.2.11. Riesgo de Accidentes. -

El alto ruido a más de provocar la disminución de la capacidad auditiva, afecta de manera directa al origen de otros accidentes por las siguientes razones:

- La dificultad de los trabajadores para escuchar y comprender correctamente las voces y las señales de peligro.
- La posibilidad de enmascarar el sonido de un peligro que se aproxima o de las señales de advertencia (por ejemplo, las señales de marcha atrás de los vehículos).
- Provocar distracciones a los trabajadores como, por ejemplo, a los conductores.
- Contribuir al aumento de estrés laboral que aumenta la carga cognitiva e incrementa la probabilidad de cometer errores. (Royo, 2003).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Contaminación Sonora: Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano. (ACUSTEC, 2018)

Decibel (dB): Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora. (D.S. N° 085 – 203 – PCM).

Decibel A (dBA): Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar

dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana. (D.S. N° 085 – 203 – PCM).

Estándares de Calidad Ambiental para Ruido: Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A. (R.M. N° 227 – 2013 MINAN, Pg. 5).

Fuente Emisora de ruido: Es cualquier elemento, asociado a una actividad determinada, que es capaz de generar ruido hacia el exterior de los límites de un predio. (R.M. N° 227 – 2013 MINAN, Pg. 5).

Horario diurno: Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. (D.S. N° 085 – 203 – PCM).

Horario nocturno: Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente. (D.S. N° 085 – 203 – PCM).

Monitoreo: Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno. (R.M. N° 227 – 2013 MINAN, Pg. 5).

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT): Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido. (D.S. N° 085 – 203 – PCM).

Nivel de presión sonora (NPS): Es el valor calculado como veinte veces el logaritmo del cociente entre la presión sonora y una presión de referencia de 20 micropascales. (R.M. N° 227 – 2013 MINAN, Pg. 5).

Nivel de Presión sonora Máxima (LAmáx ò NPS MAX): Es el máximo nivel de presión sonora registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante un periodo de medición dado. (R.M. N° 227 – 2013 MINAN, Pg. 6).

Nivel de presión sonora Mínima (LAmín ò NPS MIN): Es el mínimo nivel de presión sonora registrado utilizando la curva

ponderada A (dBA) durante un periodo de medición dado. (R.M. N° 227 – 2013 MINAN, Pg. 6).

Receptor: Para este caso es la persona o grupo de personas que están o se espera estén expuestas a un ruido específico. (R.M. N° 227 – 2013 MINAN, Pg. 5).

Ruido: Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas. (D.S. N° 085 – 203 – PCM).

Sonómetro: Es un instrumento normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora. (R.M. N° 227 – 2013 MINAN, Pg. 5).

Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales. (D.S. N° 085 – 203 – PCM).

Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios. (D.S. N° 085 – 203 – PCM).

Zonas mixtas: Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial - Comercial, Residencial - Industrial, Comercial – industrial o Residencial - Comercial - Industrial. (D.S. N° 085 – 203 – PCM).

Accidente: Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. (D.S. N° 005-2012-TR, Pg. 28).

Incidente: Es un acontecimiento repentino ocurrido dentro del ámbito del trabajo, que representa un peligro potencial y que podría terminar provocando una lesión física en el trabajador. (D.S. N° 005-2012-TR, Pg. 28).

Accidente Leve: Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales. (D.S. N° 005-2012-TR, Pg. 28).

Accidente Incapacitante: suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

Total, Temporal: cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.

Parcial Permanente: cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

Total, Permanente: cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

Accidente Mortal: Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso. (D.S. N° 005-2012-TR, Pg. 28).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1 Hipótesis General:

Ha: El impacto sonoro es alto por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre-Diciembre 2018.

H₀: El impacto sonoro no es alto por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre-Diciembre 2018.

2.4.2 Hipótesis específicos:

Ha₁: Los Impactos sonoros producidos por las maquinarias y equipos en la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018, son altos.

H₀₁: Los Impactos sonoros producidos por las maquinarias y equipos en la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018, no son altos.

Ha₂: El impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018, incrementa la pérdida de la capacidad auditiva de los trabajadores.

H₀₂: El impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018, no incrementa la pérdida de la capacidad auditiva de los trabajadores.

Ha₃: El impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018 afecta en el incremento del dolor de cabeza, estrés, falta de sueño, falta de atención en los trabajadores.

H₀₃: El impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre año 2018 no afecta en el incremento del dolor de cabeza, estrés, falta de sueño, falta de atención en los trabajadores.

Ha₄: El impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco periodo Octubre- Diciembre

2018 incrementa la posibilidad de ocurrencia de incidentes y accidentes en los trabajadores.

H₀₄: El impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018 no incrementa la posibilidad de ocurrencia de incidentes y accidentes en los trabajadores.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE:

Ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo Castillo – Leoncio Prado – Huánuco periodo Octubre- Diciembre 2018.

2.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE:

Evaluación del impacto sonoro.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (Dimensiones e Indicadores)

Título: “Evaluación del impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018”

Tesista: Bach. Capcha Espinoza, Elena

Tabla 4: Operación de variables

Nombre de la Variable	Dimensión de la Variable	Indicador	Técnica e Instrumento	Unidad de medida
Variable Independiente				
Ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco.	Niveles de ruido por maquinarias y equipos Incidentes y accidentes	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de monitoreo de ruido • Límites permisibles • Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento • Reporte de trabajadores accidentados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de campo • Sonómetro • Cuestionario sobre efectos no auditivos. • Registro de accidente de trabajo • Registro de incidentes 	<p>Decibel A (dBA)</p> <p>Número de incidentes y accidentes reportados</p>
Variable Dependiente				
Evaluación del impacto sonoro.	Efectos auditivos Efectos psicológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre salud auditiva • Estrés • Alteración de sueño • Interferencia con la comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario sobre efectos auditivos. • Cuestionario sobre efectos psicológicos. 	<p>N° ítems con respuesta sobre efectos auditivos: (Si, No, No sabe), efectos psicológicos (Nunca, algunas veces, casi siempre, Siempre)</p>

Fuente Operacionalización de variable elaborado a partir del anexo 01.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Enfoque de la investigación:

La investigación realizada es de tipo mixto debido a que representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández, Fernández, 2016).

Además (Creswell, 2013) lo define como mixta de tipo cualitativo – cuantitativo debido a que se utilizaran evidencias de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender el problema a investigar.

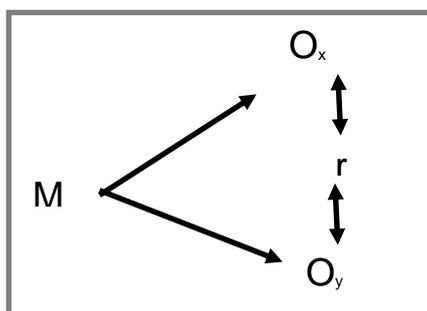
3.1.2. Alcance o nivel de investigación:

Se optó por la investigación descriptiva, considerando a (Hernández Sampieri, 2016), que expresa “la investigación de tipo descriptivo tiene por objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades, etc., y proporcionar su descripción”. (p.155)

La Investigación tuvo un alcance transeccional o transversal; de acuerdo con (Hernández, Fernández, 2016) expresa que “los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, teniendo como propósito describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (p.154).

3.1.3. Diseño de la Investigación:

Para la tesis de investigación se empleó el diseño de tipo correlacional, tal como se muestra en el siguiente esquema:



Donde:

M: Muestra de estudio.

O_x: Variable Independiente (Ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”).

r: Relación de las variables.

O_y: Variable Dependiente (Evaluación del impacto sonoro).

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población:

La población para la investigación estuvo conformada por las zonas de operación donde están las maquinarias y equipos con un total de 51 trabajadores del proyecto:

Tabla 5: Trabajadores del Proyecto: "Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo - Leoncio Prado - Huánuco"

Personal técnico	Número de trabajadores
<ul style="list-style-type: none">Residente de Obra	1
<ul style="list-style-type: none">Asistente de residencia	1
<ul style="list-style-type: none">Especialista de seguridad	1
<ul style="list-style-type: none">Especialista de medio ambiente	1
<ul style="list-style-type: none">Topógrafo	1
Obreros	Número de trabajadores
<ul style="list-style-type: none">Maestro	3
<ul style="list-style-type: none">Operadores	9
<ul style="list-style-type: none">Operarios	9
<ul style="list-style-type: none">Oficial	6
<ul style="list-style-type: none">Peones	19
Total	51

Fuente: Nomina de trabajadores de la Empresa.

3.2.2 Ubicación de la Población en Tiempo y Espacio

Ubicación en el Espacio: La tesis se desarrolló en la ciudad de Aucayacu, departamento de Huánuco, provincia de Leoncio Prado, distrito de José Crespo y Castillo, con coordenada UTM WGS - 84: Este 9012545, Norte 375707, Altitud: 540 msnm.

Ubicación en el Tiempo: La tesis se ejecutó durante los meses de Octubre - Diciembre del 2018.

Frecuencia de monitoreo: Teniendo en cuenta que parte de las fuentes de ruido son móviles por lo que no permanecerán en el mismo punto de muestreo y por tal razón el nivel de ruido puede fluctuar significativamente en el área de trabajo del personal, por tanto, se monitoreo los días laborables con una frecuencia de cada 15 días en presencia de las fuentes de ruido y sin ellas de modo que permita un contraste en una jornada laboral que comprende 8 horas diarias

Tabla 6: Frecuencia de monitoreo de ruido

Monitoreo del Impacto Sonoro	
1º monitoreo	
Días de la semana	Frecuencia de monitoreo
Día 01 (08/12/18)	1
Día 02 (10/12/18)	1
Día 03 (11/12/18)	1
2º monitoreo	
Día 04 (27/12/18)	1
Día 05 (28/12/18)	1
Día 06 (29/12/18)	1

Fuente: Elaboración del investigador.

3.2.3 Muestra:

Unidad de Análisis: Estuvo conformado por 45 trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”.

Tipo de muestra: Es una muestra no probabilística de tipo intencionada, es decir son elegidos a juicio del investigador.

Población Muestral: Estuvo conformado por 45 trabajadores, con el cargo de Maestro de obra, Operadores, Operarios, oficiales y Peones debido a ellos son los que están expuestos diariamente al impacto sonoro. Dichos trabajadores se encuentran ubicados en las áreas de la Avenida San Martín, Avenida Independencia y el campamento ubicados en las siguientes coordenadas UTM (WGS-84):

Tabla 7: Localización de la Avenida San Martín

Avenida San Martín Coordenadas UTM (WGS – 84)			
Progresiva	X (Este)	Y (Norte)	Z (Altitud)
0 + 000	373008.744	9012355.447	552 m
0 + 500	372833.595	9012731.222	547 m
1 + 010	372800.985	9013226.257	539 m

Fuente: Elaboración del investigador.

Tabla 8: Localización de la Avenida Independencia

Avenida Independencia Coordenadas UTM (WGS – 84)			
Progresiva	X (Este)	Y (Norte)	Z (Altitud)
0 + 000	372399.023	9012165.919	535 m
0 + 250	372131.350	9012048517	527m

Campamento Coordenadas UTM (WGS – 84)			
	X (Este)	Y (Norte)	Z (Altitud)
	378417.8E	9011377.0N	579.80m

Fuente: Elaboración del investigador.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1 Para la Recolección de Datos:

Cuestionario sobre el impacto sonoro:

Estuvo compuesto por los datos generales, interrogantes sobre los efectos auditivos del impacto sonoro conformado por 4 items, Interrogantes sobre los efectos psicológicos del impacto sonoro, con el objetivo de recoger información del impacto sonoro en la salud auditiva y psicológica de los trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”.

Registro de Incidentes y accidentes:

Se realizó el análisis de los registros de incidentes y accidentes reportados en obra con el objetivo de evaluar y determinar si las causas están relacionadas con el impacto sonoro generado por maquinarias y equipos empleados en la ejecución del proyecto.

Monitoreo del nivel de contaminación acústica:

Se realizó la evaluación del impacto sonoro de acuerdo a la Norma Técnica Peruana, NTP-ISO 1996-1: del INDECOPI (2007), que consta del siguiente procedimiento:

1º. Identificación de las fuentes y tipos de ruido a monitorear: La fuente que se monitoreo es de fijas puntuales, móviles lineales, y el tipo de ruido en función al tiempo es fluctuante. El tipo de ruido en función a actividad generadora es el ruido generado por edificaciones (categoría construcción).

2º Ubicación de los puntos de monitoreo: Para registrar los puntos de monitoreo de ruido se utilizó el formato del anexo 01 del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambientales los cuales estuvieron ubicados en la Avenida San Martín, Avenida Independencia y en el campamento ubicados geográficamente en las siguientes coordenadas UTM:

Tabla 9: Localización de los puntos de monitoreo.

Coordenadas UTM (WGS – 84)			
Nº Puntos	Este	Norte	Altitud
01	377407.1E	9013393.1N	241.20m
02	377025.8E	9012144.3N	559.70m
03	378417.8E	9011377.0N	579.80m
04	377679.7E	9013393.1N	556.80m
05	377184.7E	901222.5N	553.50m
06	378450.8E,	9011364.2N	603.50m
07	376731.9E	9012608.3N	572.20m

Fuente: Elaboración del investigador.

3º Instalación del sonómetro: Se instaló el sonómetro en el trípode de sujeción a 1,5 m sobre el piso. El operador se alejó manteniendo un mínimo de distancia 0.50m del equipo, considerando las características del mismo, para evitar apantallarlo, dirigiendo el micrófono hacia la fuente de ruido y registramos las mediciones. Al término de éste, nos desplazamos al siguiente punto elegido repitiendo la operación anterior. Antes de iniciar la medición, se verifico que el sonómetro esté en ponderación A y función "Fast".

4º Medición del ruido:

Se utilizó el anexo 02: Hoja de campo del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

Se midió el ruido con una frecuencia de 20 minutos en cada punto de monitoreo en una jornada de trabajo y se grabó los datos obtenidos para promediarlo.

En la hoja de campo se describió los eventos que ocurren durante el período y que se realizó la medición.

En los puntos de monitoreo las fuentes de ruido encontrado fueron: retro excavadora, excavadora, Mini cargador, volquete, mezcladora, vibradora de concreto.

La data de la estación meteorológica se tomó en cuenta la temperatura, presión atmosférica, humedad relativa y velocidad del viento, para conocer la influencia de estos parámetros en el nivel de presión sonora obtenidos en cada punto de monitoreo.

3.3.2 Técnicas para Presentación de los Datos:

Procedimientos de Recolección de Datos: Se realizó la recolección de los datos de monitoreo por un periodo de tiempo de un mes, mediante la aplicación de los instrumentos de medición de las variables.

Procedimiento de Elaboración de los Datos. - Se empleó tablas en el registro de información estadísticas con sus respectivos gráficos del cual se analizó e interpreto en base en los objetivos planteados; para someterlo a discusión con literaturas de otros autores.

3.3.3 Para el Análisis e Interpretación de los Datos:

3.3.3.1. Plan de tabulación:

Se realizó la recolección de datos en base al cuestionario de sobre impacto sonoro.

Se realizó el conteo y tabulación de los datos recopilados mediante un paloteo manual.

Se presentó la información en cuadros estadísticos.

Se realizó el análisis e interpretación y comparación de los resultados obtenidos con el estándar de calidad ambiental del ruido D.S. 085-2003 PMC.

Luego se realizó las conclusiones y recomendaciones.

3.3.3.2. Plan de análisis: Se describió y analizo cada una de las tablas elaboradas y finalmente se realizó su discusión en contraste con referencias bibliográficas sobre efectos del ruido y la salud auditiva.

3.3.3.3. Prueba estadística:

Según (Elorza 2000), se define como una regla convencional para comprobar o contrastar la hipótesis estadística, es decir establece la probabilidad de rechazar falsamente una Hipótesis alterna igual a un valor lo más pequeño posible; para realizar la prueba estadística se emplearon los siguientes pasos:

Paso 1. Plantear la Hipótesis Nula (Ho) y la Hipótesis Alternativa (Ha):

- **Hipótesis Nula:** Es la Afirmación o enunciado acerca del valor de un parámetro poblacional.
- **Hipótesis Alternativa:** Afirmación que se aceptará si los datos muestrales proporcionan amplia evidencia que la hipótesis nula es rechazada.

Paso 2. Seleccionar el nivel de significancia: Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. Se utilizó un nivel significancia de 0.05 (nivel del 5%); es decir la prueba tubo un nivel de confianza del 95% y a un nivel de significancia del 0.05.

Paso 3. Calcular el valor estadístico de la prueba: Para la prueba de hipótesis, se empleó el método Correlacional de Spearman no paramétrico. Al respecto, Hernández, (2010: 311) Afirman que “Es una prueba estadística para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables medidas a nivel nominal u ordinal, como es el caso de la variable 01: Evaluación del Impacto Sonoro, variable 02: Ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”.

El resultado del Correlacional de Spearman puede variar de -1.00 a +1.00 donde:

- 1.00 = Correlación negativa perfecta.
- 0.90 = Correlación negativa muy fuerte.
- 0.75 = Correlación negativa fuerte.
- 0.50 = Correlación negativa media.

-0.10 = Correlación negativa débil.

0.00 = No existe correlación entre ambas variables.

0.10 = Correlación positiva débil.

0.50 = Correlación positiva media.

0.75 = Correlación positiva fuerte.

0.90 = Correlación positiva considerable.

1.00 = Correlación positiva perfecta.

Donde el signo indica la dirección de la correlación (positiva o negativa); y el valor numérico la magnitud de la correlación.

Paso 4. Formular la regla de decisión:

La Regla de decisión es un enunciado de las condiciones según las que se acepta o se rechaza la hipótesis nula. La región de rechazo define la ubicación de todos los valores que son demasiados grandes o demasiados pequeños, por lo que es muy remota la probabilidad de que ocurran según la hipótesis nula verdadera.

Regla de decisión:

Si $p \leq 0.05$; entonces se rechaza la Hipótesis Nula H_0 .

Por tanto, se acepta la hipótesis alterna H_a .

Paso 5. Tomar una decisión:

Se comparó el valor observado de la estadística muestral con el valor crítico de la estadística de prueba $p \leq 0.05$. Después se acepta o se rechaza la hipótesis nula. Si se rechaza esta, se acepta la alternativa.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

4.1.1. Sobre los efectos del impacto sonoro:

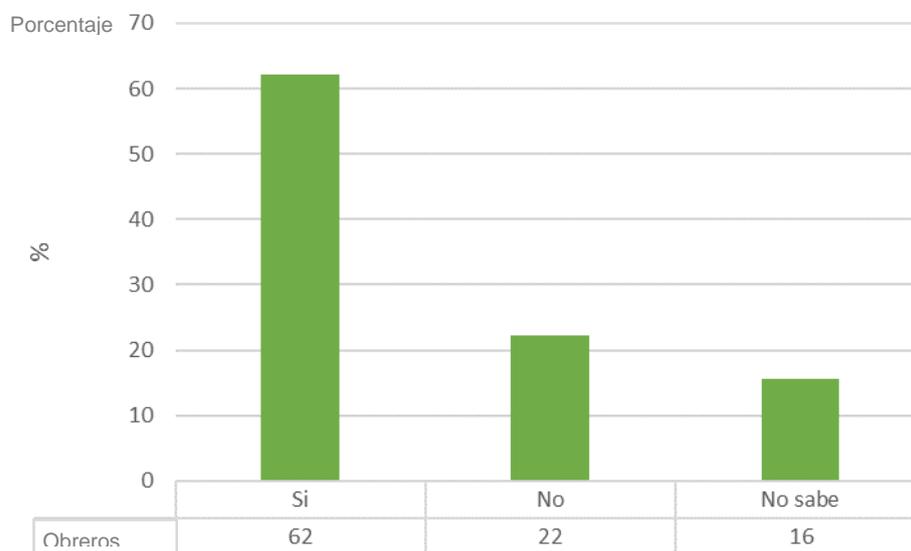
Se realizó mediante la aplicación del cuestionario sobre los efectos del impacto sonoro en los trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco periodo Octubre – Diciembre 2018”.

Tabla 10: Efectos auditivos: Presencia de Acúfenos o zumbidos en el oído

Respuesta	Nº	Porcentaje
Si	28	62
No	10	22
No sabe	7	16
Total	45	100

Fuente: Elaborada en base del anexo 06.

Figura 8: Representación de la presencia de Acúfenos o zumbidos en el oído



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla 10 y la figura 08, fueron valores cuantificables de las respuestas a la interrogante ¿Usted presenta Acúfenos o zumbidos en el oído?, aplicado a los trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado

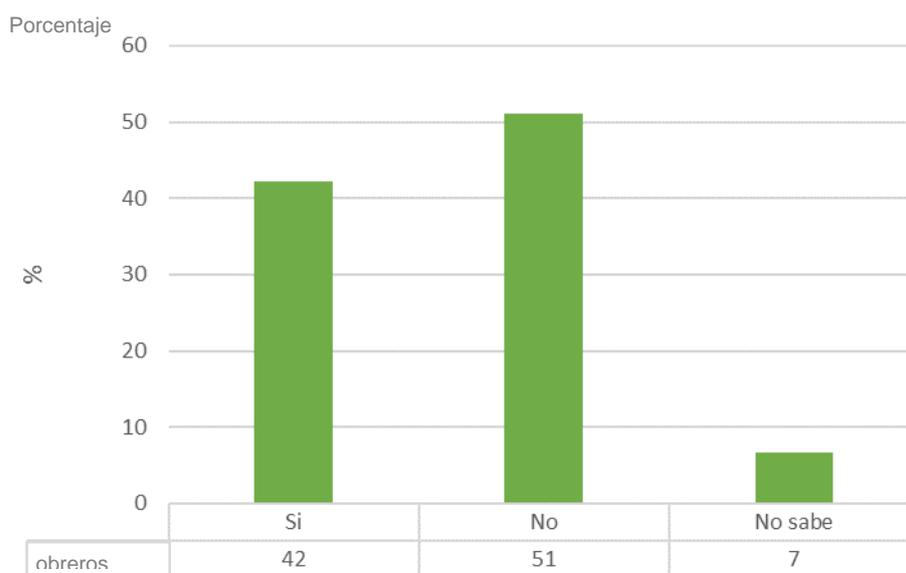
– Huánuco”, en el cual 28 trabajadores que representan el 62%, mencionaron que presentan acúfenos o zumbidos en el oído; 10 trabajadores que representan el 22%, no presentan este efecto y 7 trabajadores que representan el 16%, no saben si presentan este efecto auditivo.

Tabla 11: : Efectos auditivos: Presencia de trauma acústico o dolor de oído.

Respuesta	Nº	Porcentaje
Si	19	42
No	23	51
No sabe	3	7
Total	45	100

Fuente: Elaborada en base del anexo 06.

Figura 9: Representación de la presencia de trauma o dolor del oído en los trabajadores



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla 11 y la figura 9, fueron valores cuantificables de las respuestas a la interrogante ¿Usted presenta trauma acústico o dolor en el oído?, aplicado a los trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”, en el cual 19 trabajadores que representan el 42%, mencionaron que presentan trauma acústico o dolor en el oído; 23 trabajadores que representan el 51%, no presentan este efecto y 3

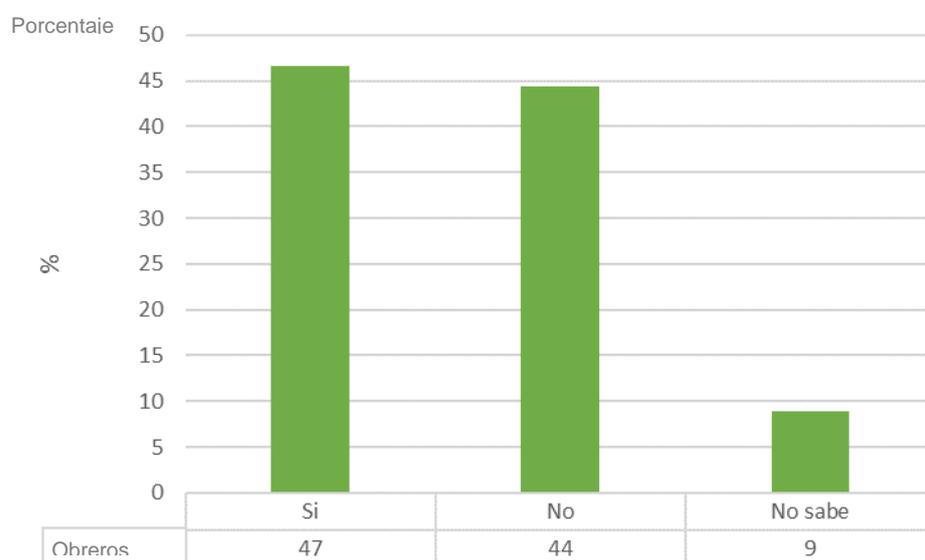
trabajadores que representan el 7%, no saben si presentan este efecto auditivo.

Tabla 12: Efectos auditivos: Presencia fatiga auditiva

Respuesta	Nº	Porcentaje
Si	21	47
No	20	44
No sabe	4	9
Total	45	100

Fuente: Elaborada en base del anexo 06.

Figura 10: Representación de la presencia de fatiga auditiva en los trabajadores



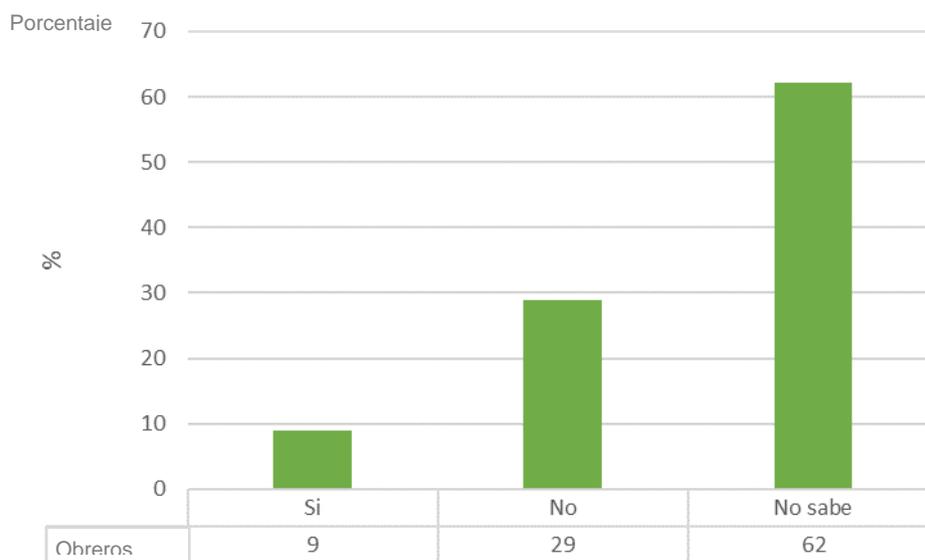
Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla 12 y la figura 10, fueron valores cuantificables de las respuestas a la interrogante ¿Usted presenta fatiga auditiva?, aplicado a los trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”, en el cual 21 trabajadores que representan el 47%, mencionaron que presentan fatiga auditiva; 20 trabajadores que representan el 44%, no presentan este efecto y 4 trabajadores que representan el 7%, no saben si presentan este efecto auditivo.

Tabla 13: Efectos auditivos: Presencia de Hipoacusia o disminución de la capacidad para oír en los trabajadores.

Respuesta	Nº	Porcentaje
Si	4	9
No	13	29
No sabe	28	62
Total	45	100

Fuente: Elaborada en base del anexo 06.

Figura 11: Representación de la presencia de Hipoacusia o disminución de la capacidad para oír.



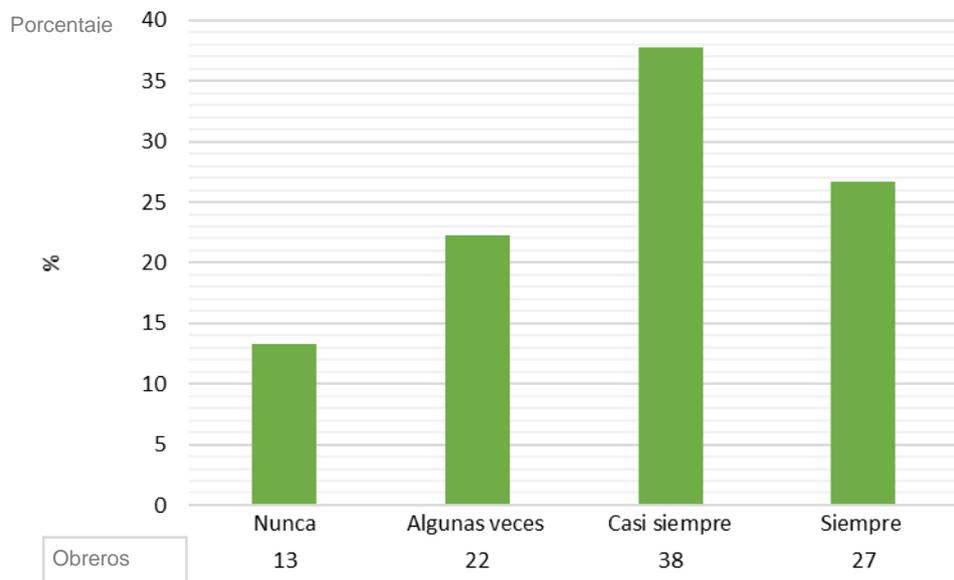
Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla 13 y la figura 11, fueron valores cuantificables de las respuestas a la interrogante ¿Usted presenta Hipoacusia o disminución de la capacidad para oír?, aplicado a los trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”, en el cual 4 trabajadores que representan el 9%, mencionaron que presentan Hipoacusia; 13 trabajadores que representan el 29%, no presentan este efecto y 28 trabajadores que representan el 62%, no saben si presentan este efecto auditivo.

Tabla 14: Efectos psicológicos: Le afecta el ruido emitido por la maquinaria pesada y equipos ligeros.

Respuesta	Nº	Porcentaje
Nunca	6	13
Algunas veces	10	22
Casi siempre	17	38
Siempre	12	27
Total	45	100

Fuente: Elaborada en base del anexo 06.

Figura 12 Representación del grado de molestia del ruido emitido por la maquinaria pesada y equipos ligeros.



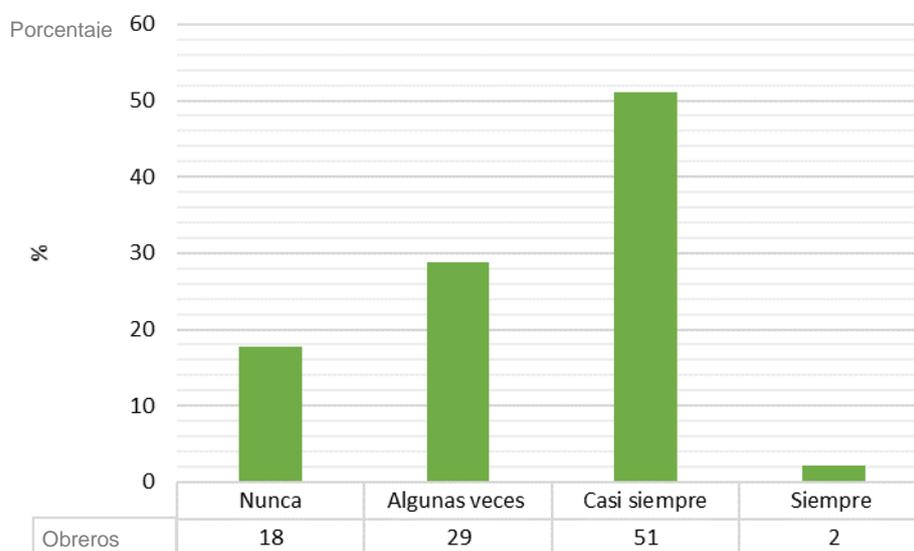
Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla 14 y la figura 12, fueron son valores cuantificables y la opción resaltante con 38 % es: Casi siempre y la segunda opción con 27% es: Siempre, de modo que realizando la sumatoria representa el 71% de los trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” consideran que les afecta el ruido emitido por la maquinaria pesada y equipos ligeros, mientras que el 35% de los trabajadores señalan que no siempre les afecta el ruido generado.

Tabla 15: Efectos psicológicos: El impacto sonoro afecta la comunicación con sus compañeros de trabajo

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Nunca	8	18
Algunas veces	13	29
Casi siempre	23	51
Siempre	1	2
Total	45	100

Fuente: Elaborada en base del anexo 06.

Figura 13: Representación del grado de afectación de la comunicación con sus compañeros de trabajo.



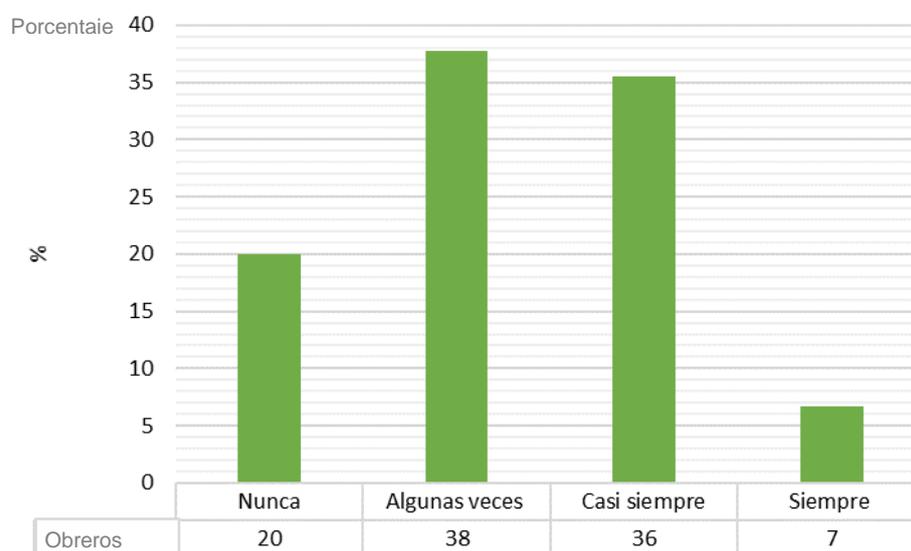
Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla 15 y la figura 13, indicaron que el 51 % de trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” afirman que casi siempre el impacto sonoro afecta la comunicación con sus compañeros de trabajo, el 2% de trabajadores mencionan que siempre les afecta el impacto sonoro, el 29% de trabajadores indica que solo algunas veces les afecta el impacto sonoro y el 18% indican que no les afecta el impacto sonoro generado.

Tabla 16: Efectos psicológicos: El ruido influye en el rendimiento de su trabajo

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Nunca	9	20
Algunas veces	17	38
Casi siempre	16	36
Siempre	3	7
Total	45	100

Fuente: Elaborada en base del anexo 06.

Figura 14: Representación de la influencia del ruido con el rendimiento laboral



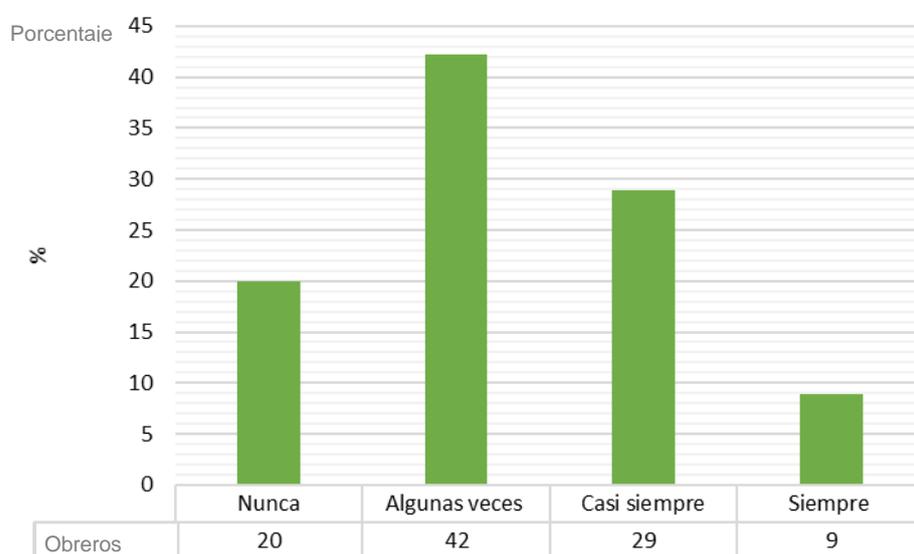
Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla 16 y la figura 14, indicaron que el 38 % de trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” afirman que solo algunas veces el ruido influye en su rendimiento en el trabajo, el 36% de trabajadores indica que casi siempre influye el ruido generado, el 20% menciona que el ruido no influye en su trabajo y solo el 7% afirma que siempre influye en su rendimiento laboral.

Tabla 17: Efectos psicológicos: Ha tenido dificultad para concentrarse o recordar cosas durante el trabajo.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Nunca	9	20
Algunas veces	19	42
Casi siempre	13	29
Siempre	4	9
Total	45	100

Fuente: Elaborada en base del anexo 06.

Figura 15: Representación de la dificultad para concentrarse o recordar cosas durante el trabajo.



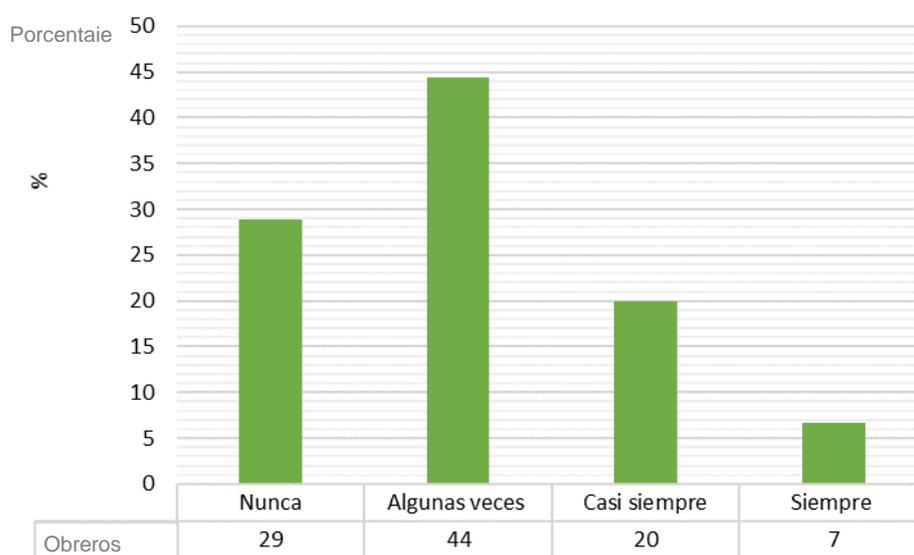
Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla 17 y la figura 15, indicaron que el 42% de trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” mencionan algunas veces han tenido dificultad para concentrarse o recordar cosas durante el trabajo, y el 29% de trabajadores afirman que casi siempre han tenido dificultad, el 20% de trabajadores mencionan que no han presentado este problema y el 9% de trabajadores afirman que siempre han presentado dificultad para concentrarse.

Tabla 18: Efectos psicológicos: Tuvo problemas, como quedarse dormido(a) durante el día, despertarse frecuentemente durante la noche o despertarse demasiado temprano por las mañanas.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Nunca	13	29
Algunas veces	20	44
Casi siempre	9	20
Siempre	3	7
Total	45	100

Fuente: elaborada en base del anexo 06.

Figura 16: Representación de las alteraciones en el sueño



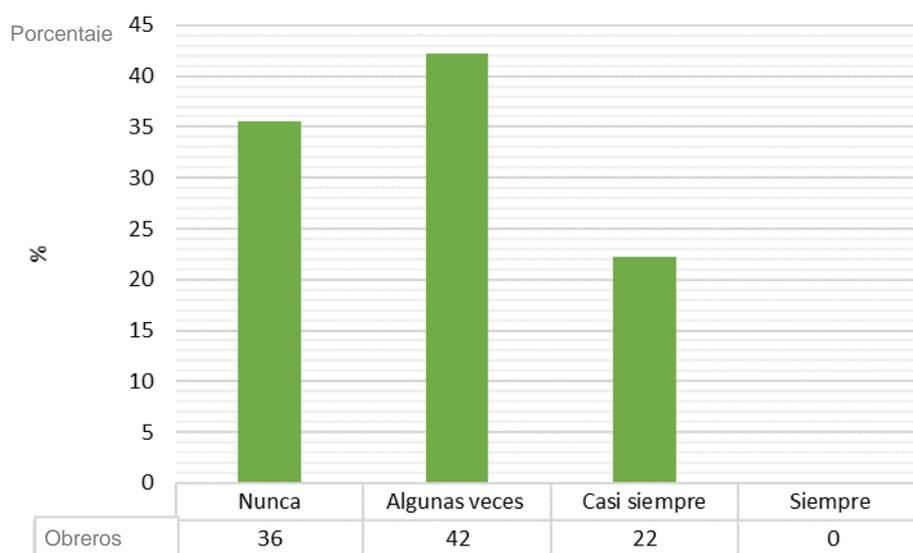
Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla 18 y la figura 16, indicaron que el 44 % de trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” algunas veces han presentado problemas como quedarse dormido(a) durante el día, despertarse frecuentemente durante la noche o despertarse demasiado temprano por las mañanas, el 29% de los trabajadores indican que nunca han presentado estas alteraciones de sueño, el 20 % de trabajadores afirman que casi siempre presentan estas alteraciones de sueño y solo el 7% de trabajadores afirman que siempre presentan estas alteraciones de sueño.

Tabla 19: Efectos psicológicos: Se ha sentido triste, ansioso, irritado o preocupado (estresado).

Respuesta	Nº	Porcentaje
Nunca	16	36
Algunas veces	19	42
Casi siempre	10	22
Siempre	0	0
Total	45	100

Fuente: elaborada en base del anexo 06.

Figura 17: Representación del grado de estrés en los trabajadores.



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la tabla 19 y la figura 17, indicaron que el 42 % de trabajadores del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” algunas veces se ha sentido triste, ansioso, irritado o preocupado es decir estresados, el 36% de los trabajadores indican que nunca han presentado los síntomas del estrés y el 22% de trabajadores afirman que casi siempre presentan estas alguno de estos síntomas.

4.1.2. Comparación y análisis de los niveles de ruido por maquinarias y equipos.

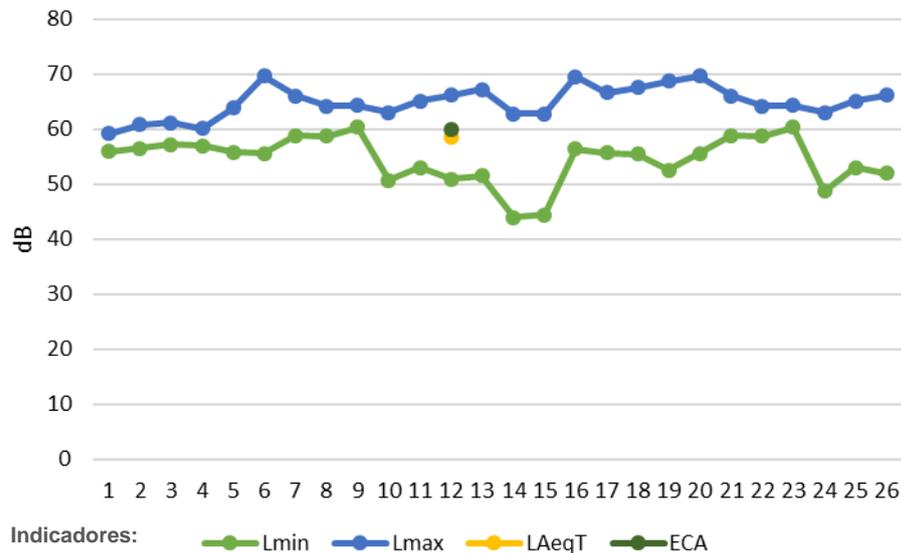
Se realizó empleando la guía de monitoreo según las recomendaciones de la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-2 2008, determinando el Nivel de presión sonora Máxima (Lmax), Nivel de presión sonora Mínima (Lmin) y el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT), por cada día, punto de monitoreo e intervalo de tiempo.

Tabla 20: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 01 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377407.1E, 9013393.1N, Altitud 241.20m (Av. San Martín – Pje. Las Gardenias), el día Sábado 08/12/2018.

Horario	Lmin	Lmax	LAeqT	ECA
7:20	56	59,2		
7:40	56,5	60,8		
8:00	57,3	61,2		
8:20	57	60,2		
8:40	55,8	63,9		
9:00	55,6	69,7		
9:20	58,9	66,1		
9:40	58,8	64,2		
10:00	60,4	64,3		
10:20	50,7	63		
10:40	53	65,2		
11:00	51	66,2	58,5	60
11:20	51,5	67,2		
11:40	44	62,8		
12:00	44,5	62,8		
1:00	56,4	69,6		
1:20	55,7	66,7		
1:40	55,5	67,6		
2:00	52,6	68,7		
2:20	55,6	69,7		
2:40	58,9	66,1		
3:00	58,8	64,2		
3:40	60,4	64,3		
4:00	48,7	63		
4:20	53	65,2		
5:00	52	66,2		
Total	1418,60	1688,1		
PROMEDIO	54,56154	64,92692		
Min	51.0	59.2		
Max	58.9	69.7		

Fuente: Elaborada en base al D.S. 085-2003-PCM y Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2 2008.

Figura 18: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 01 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377407.1E, 9013393.1N, Altitud 241.20m (San Martín – Pje. Las Gardenias), el día sábado 08/12/2018.



Análisis e interpretación:

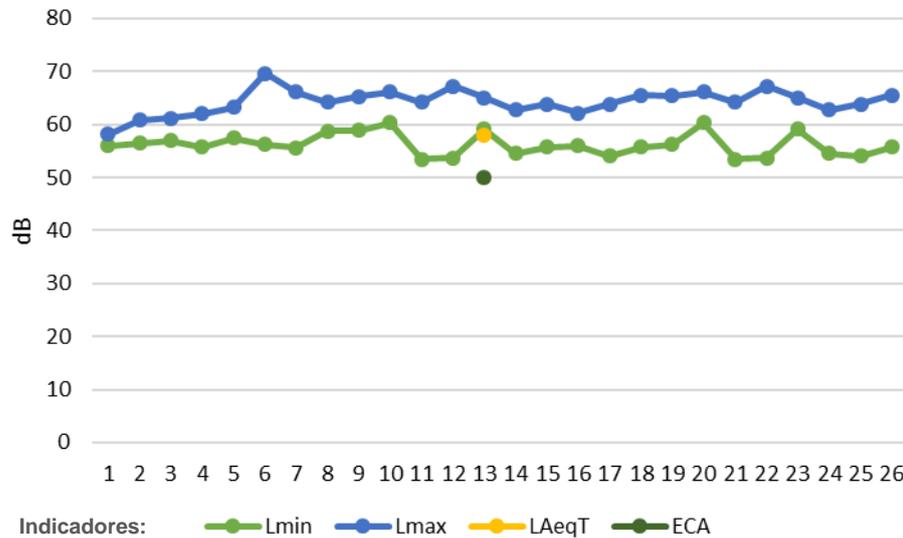
Los resultados que se presentaron en la tabla 20 y la figura 18, son valores de los niveles de ruido obtenidas en el monitoreo de ruido emitido por la maquinaria (retroexcavadora) en la ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” en el punto de monitoreo 01 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377407.1E, 9013393.1N, altitud 241.20m (San Martín – Pje. Las Gardenias), el día sábado 08/12/2018, en el cual se apreció que los valores máximos del día de monitoreo alcanzan los 69.7 dB y los valores mínimos están entre 51 y 59 dB y el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 58.5 dB, el cual no sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA para ruido en Zona Residencial.

Tabla 21: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 02 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377025.8E, 9012144.3N, Altitud 559.70m (Av. Independencia – Jr. Iquitos), el lunes 10/12/2018.

Horario	Lmin	Lmax	LAeqT	ECA
7:20	56	58,2		
7:40	56,5	60,8		
8:00	56,9	61,2		
8:20	55,8	62		
8:40	57,4	63,2		
9:00	56,2	69,7		
9:20	55,6	66,1		
9:40	58,8	64,2		
10:00	58,9	65,3		
10:20	60,4	66,1		
10:40	53,5	64,2		
11:00	53,7	67,2		
11:20	59,1	65	58	50
11:40	54,5	62,8		
12:00	55,8	63,9		
1:00	56	62,2		
1:20	54,1	63,9		
1:40	55,7	65,5		
2:00	56,2	65,4		
2:20	60,4	66,1		
2:40	53,5	64,2		
3:00	53,7	67,2		
3:40	59,1	65		
4:00	54,5	62,8		
4:20	54,1	63,9		
5:00	55,7	65,5		
Total	1462,10	1671,6		
PROMEDIO	56,2346	64,292		
Min	53.5	58,2		
Max	60.4	69,7		

Fuente: elaborada en base al D.S. 085-2003-PCM y Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2 2008.

Figura 19: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 02 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377025.8E, 9012144.3N, Altitud 559.70m (Av. Independencia – Jr. Iquitos), el lunes 10/12/2018.



Análisis e interpretación:

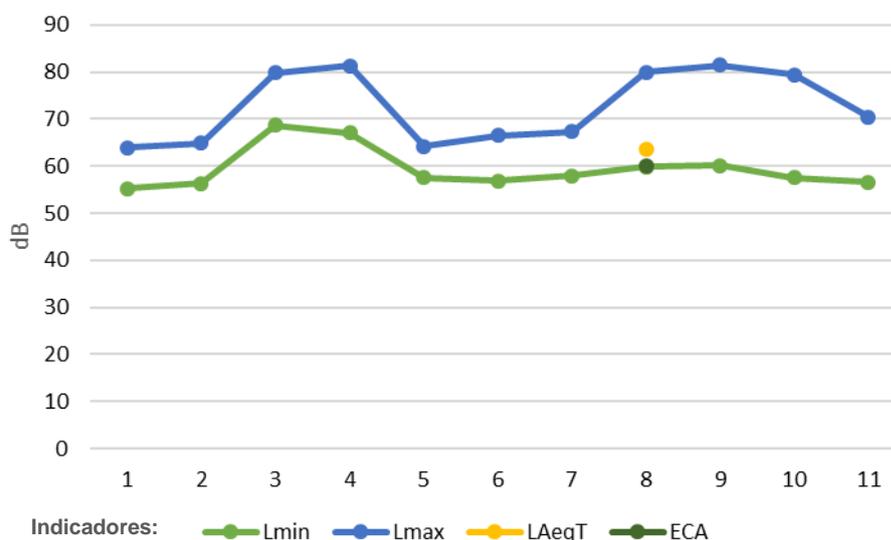
Los resultados que se presentaron en la tabla 21 y la figura 19, son valores de los niveles de ruido obtenidas en el monitoreo de ruido emitido por maquinarias y equipos, (Minicargador, mezcladora, bomba de agua) en la ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” en el punto de monitoreo 02 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377025.8E, 9012144.3N, altitud 559.70m (Av. Independencia – Jr. Iquitos), el lunes 10/12/2018, en el cual se apreció que los valores máximos del día de monitoreo alcanzan los 69.7 dB y los valores mínimos están entre 53,5 y 58,2 dB y el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 58 dB, el cual sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECAs para ruido en **Zona de protección especial** debido que en esa área se encuentra el Colegio Nacional Inca Huiracocha.

Tabla 22: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 03 Coordenadas UTM (WGS – 84): 378417.8E, 9011377.0N, Altitud 579.80m, el martes 11/12/2018

Horario	Lmin	Lmax	LAeqT	ECA
1:00	55,3	63,9		
1:20	56,3	64,9		
1:40	68,7	79,8		
2:00	67,1	81,4		
2:20	57,5	64,2		
2:40	56,9	66,5		
3:00	58	67,3		
3:40	59,9	80	63,7	60
4:00	60,1	81,5		
4:20	57,6	79,5		
5:00	56,6	70,5		
Total	654,00	799,5		
PROMEDIO	59,45455	72,68182		
Min	55.3	63,9		
Max	68,7	81,5		

Fuente: elaborada en base al D.S. 085-2003-PCM y Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2 2008.

Figura 20: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 03 Coordenadas UTM (WGS – 84): 378417.8E, 9011377.0N, Altitud 579.80m, el martes 11/12/2018



Análisis e interpretación:

Los resultados que se presentaron en la tabla 22 y la figura 20, son valores de los niveles de ruido obtenidas en el monitoreo de ruido emitido por maquinarias y equipos (Mezcladora, vibrador para

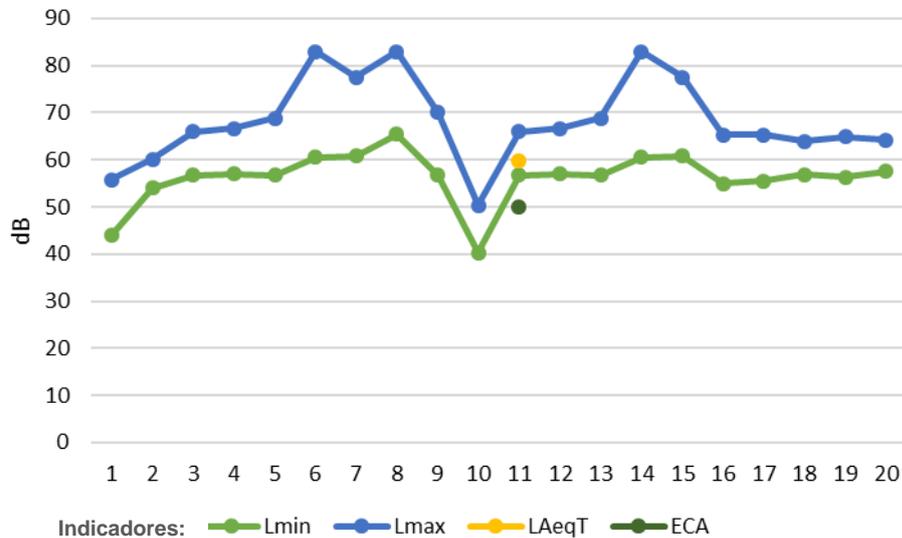
concreto, comba y cortadora de disco) en la ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” en el punto de monitoreo 03 Coordenadas UTM (WGS – 84): 378417.8E, 9011377.0N, altitud 579.80m, el martes 11/12/2018, en el cual se apreció que los valores máximos del día de monitoreo alcanzan los 81.5 dB y los valores mínimos están entre 53,3 y 63,9 dB y el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 63,7 dB, el cual sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA para ruido en Zona Residencial.

Tabla 23: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 04 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377679.7E, 9013393.1N, Altitud 556.80m, (Av. San Martín – Jr. Grau), el jueves 27/12/2018.

Horario	Lmin	Lmax	LAeqT	ECA
7:20	44	55,8		
7:40	54	60,2		
8:00	56,8	66		
8:20	57	66,7		
8:40	56,8	68,9		
9:00	60,5	83		
9:20	60,8	77,5		
9:40	65,5	83		
10:00	56,8	70		
10:20	40,3	50,3		
10:40	56,8	66	59,7	50
11:00	57	66,7		
11:20	56,8	68,9		
11:40	60,5	83		
12:00	60,8	77,5		
3:00	55	65,3		
3:40	55,5	65,3		
4:00	56,9	63,9		
4:20	56,3	64,9		
5:00	57,5	64,2		
Total	1125,6	1367,1		
PROMEDIO	56,28	68,355		
Min	44	50,3		
Max	60,8	83		

Fuente: elaborada en base al D.S. 085-2003-PCM y Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2 2008.

Figura 21: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 04 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377679.7E, 9013393.1N, Altitud 556.80m, (Av. San Martín – Jr. Grau) el jueves 27/12/2018



Análisis e interpretación:

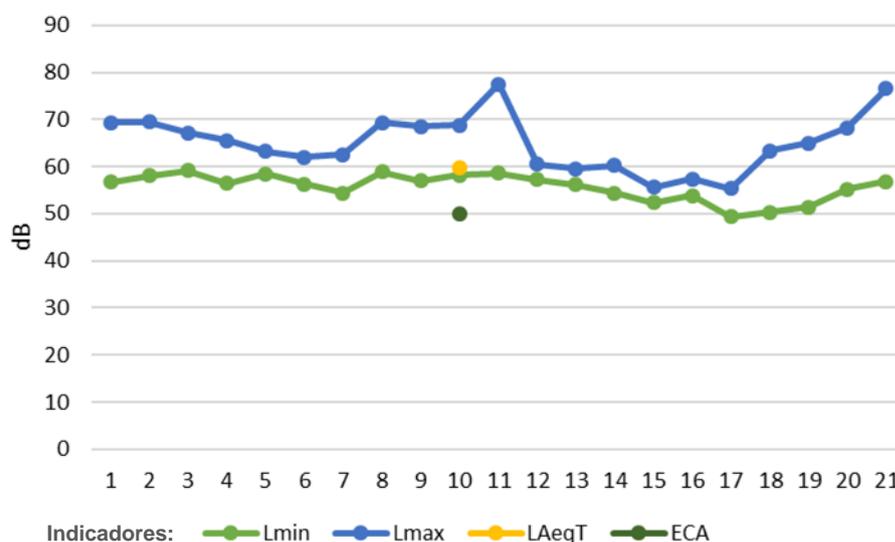
Los resultados que se presentaron en la tabla 23 y la figura 21, son valores de los niveles de ruido obtenidas en el monitoreo de ruido emitido por maquinarias (Retroexcavadora y volquete) en la ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” en el punto de monitoreo 04 Coordenadas UTM (WGS – 84): Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 04 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377679.7E, 9013393.1N, altitud 556.80m, el jueves 27/12/2018, en el cual se apreció que los valores máximos del día de monitoreo alcanzan los 69,1 dB y los valores mínimos están entre 51,9 y 60,2 dB y el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 59,7 dB, el cual sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA para ruido en Zona de protección especial debido que en su entorno se encuentra el Centro de Salud de Aucayacu y el C.E.I.Nº039

Tabla 24: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 05 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377184.7E, 901222.5N, Altitud 553.50m (Av. Independencia – Av. Las Américas), el viernes 28/12/2018.

Horario	Lmin	Lmax	LAeqT	ECA
7:40	56,7	69,4		
8:00	58,1	69,5		
8:20	59,2	67,2		
8:40	56,5	65,6		
9:00	58,5	63,2	62.4	50
9:20	56,3	62		
9:40	54,4	62,5		
10:00	58,9	69,3		
10:20	57	68,5		
10:40	58,2	68,8		
11:00	58,6	77,5		
11:20	57,3	60,5		
11:40	56,2	59,6		
12:00	54,4	60,3		
1:00	52,3	55,6		
1:20	53,8	57,4		
1:40	49,3	55,4		
2:00	50,3	63,3		
2:20	51,4	65		
2:40	55,2	68,3		
3:00	56,8	76,5		
3:40	57,4	67,2		
4:00	59,8	69,2		
4:20	58,1	65,3		
5:00	56,6	63,5		
Total	1401,30	1630,6		
PROMEDIO	56,052	65,224		
Min	50.3	55.4		
Max	59.8	77,5		

Fuente: elaborada en base al D.S. 085-2003-PCM y Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2 2008.

Figura 21: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 05 Coordenadas UTM (WGS – 84): 377184.7E, 901222.5N, Altitud 553.50m (Av. Independencia – Av. Las Américas), el viernes 28/12/2018.



Análisis e Interpretación

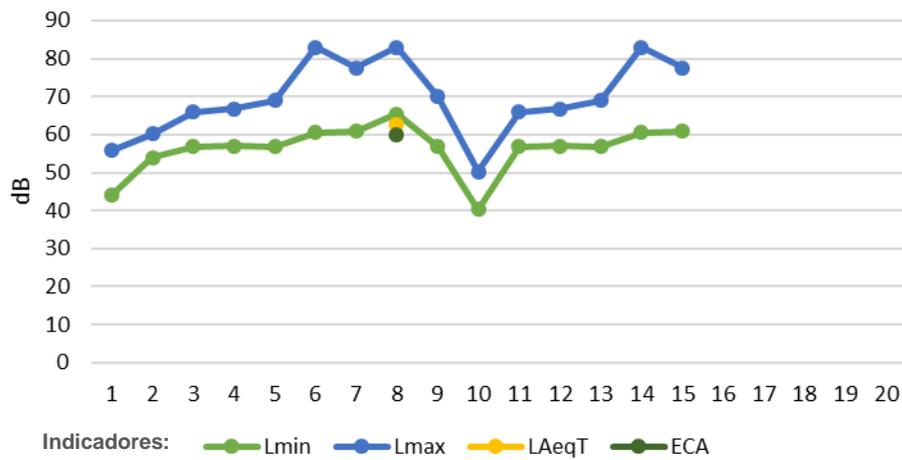
Los resultados que se presentaron en la tabla 24 y la figura 22, son valores de los niveles de ruido obtenidas en el monitoreo de ruido emitido por maquinarias y equipos (Retroexcavadora, mezcladora, martillos, vibrador para concreto) en la ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” en el punto de monitoreo 05 Coordenadas UTM (WGS – 84): 3377184.7E, 901222.5N, altitud 553.50m (Av. Independencia – Av. Las Américas), el viernes 28/12/2018, en el cual se apreció que los valores máximos del día de monitoreo alcanzan los 77.5 dB y los valores mínimos están entre 50,3 y 55,4 dB y el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 60,5 dB, el cual sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA para ruido en Zona de protección especial debido que en esa área se encuentra el Colegio Nacional Inca Huiracocha.

Tabla 25: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 06 Coordenadas UTM (WGS – 84): 378450.8E, 9011364.2N, Altitud 603.50m, sábado 29/12/2018.

Horario	Lmin	Lmax	LAeqT	ECA
7:20	44	55,8		
7:40	54	60,2		
8:00	56,8	66		
8:20	57	66,7		
8:40	56,8	68,9		
9:00	60,5	83		
9:20	60,8	77,5	61,7	60
9:40	65,5	83		
10:00	56,8	70		
10:20	40,3	50,3		
10:40	56,8	66		
11:00	57	66,7		
11:20	56,8	68,9		
11:40	60,5	83		
12:00	60,8	77,5		
Total	844,4	1043,5		
PROMEDIO	56,29333	69,56667		
Min	40.3	50,3		
Max	60.8	83		

Fuente: elaborada en base al D.S. 085-2003-PCM y Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2 2008

Figura 22 Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 06 Coordenadas UTM (WGS – 84): 378450.8E, 9011364.2N, Altitud 603.50m, el sábado 29/12/2018



Análisis e interpretación:

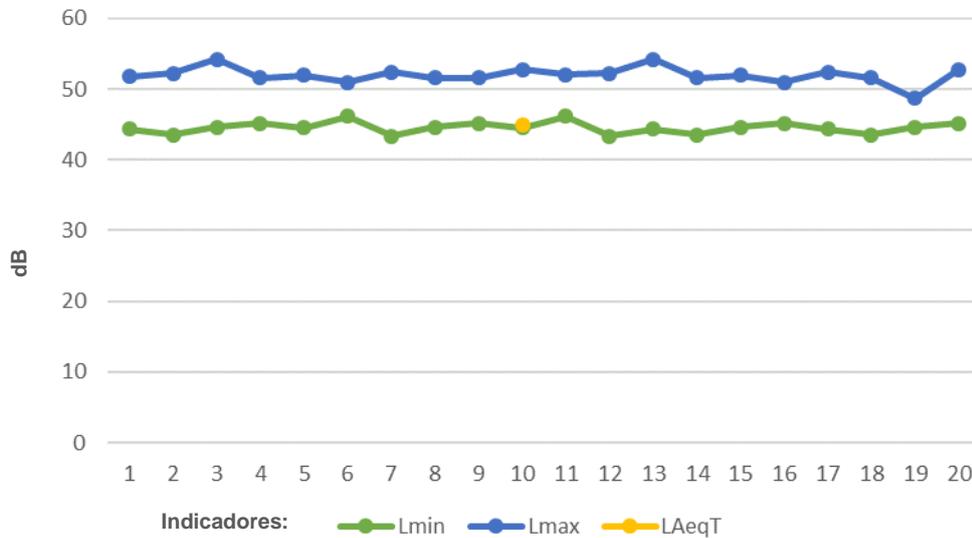
Los resultados que se presentaron en la tabla 25 y la figura 23, son valores de los niveles de ruido obtenidas en el monitoreo de ruido emitido por maquinarias y equipos (Retroexcavadora, mezcladora, vibrador para concreto, comba y cortadora de disco) en la ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” en el punto de monitoreo 06 Coordenadas UTM (WGS – 84): 378450.8E, 9011364.2N, altitud 603.50m, el sábado 29/12/2018, en el cual se apreció que los valores máximos del día de monitoreo alcanzan los 83 dB y los valores mínimos están entre 40.3 y 50.3 dB y el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 64,7 dB, el cual sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA para ruido en Zona Residencial.

Tabla 26: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 07 (Punto Blanco) Coordenadas UTM (WGS – 84): 376731.9E, 9012608.3N, Altitud 572.20m, el jueves 12/12/2018.

Horario	Lmin	Lmax	LAeqT	ECA
8:40	44,6	54,2		
9:00	45,2	51,6		
9:20	44,5	52		
9:40	46,2	51		
10:00	43,4	52,4		
10:20	44,6	51,6		
10:40	45,2	51,6		
11:00	44,5	52,8	44,9	60
11:20	46,2	52,1		
11:40	43,4	52,2		
12:00	44,4	54,2		
12:20	43,5	51,6		
12:40	44,6	52		
1:00	45,2	51		
1:20	44,4	52,4		
1:40	43,5	51,6		
2:00	44,6	48,7		
2:40	45,2	52,8		
Total	891,1	6341,208		
PROMEDIO	44,555	264,217		
Min	44,4	48,6		
Max	46,2	54,2		

Fuente: elaborada en base al D.S. 085-2003-PCM y Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2 2008

Figura 23: Evaluación de los niveles de ruido emitido por maquinarias y equipos en el punto de monitoreo 07 (Punto Blanco) Coordenadas UTM (WGS – 84): 376731.9E, 9012608.3N, Altitud 572.20m (malecón Huallaga) el jueves 12/12/2018.



Análisis e interpretación:

Los resultados que se presentaron en la tabla 26 y la figura 24, son valores de los niveles de ruido obtenidas en el monitoreo de ruido en el área ya ejecutada correspondiente al Malecón Huallaga localizado en un aproximado a 200m de la Av. Independencia (muestra), en las Coordenadas UTM (WGS – 84): 376731.9E, 9012608.3N, altitud 572.20m de la ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” en el cual se apreció que los valores máximos del día de monitoreo alcanzan los 54,2 dB y los valores mínimos están entre 44.4 y 48,6 dB y el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 44,9 dB, el cual no sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA para ruido en Zona Residencial, demostrando que si genera un impacto sonoro el ruido emitido por las maquinarias y equipos utilizados en la ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”.

4.1.3. Sobre los Incidentes y accidentes:

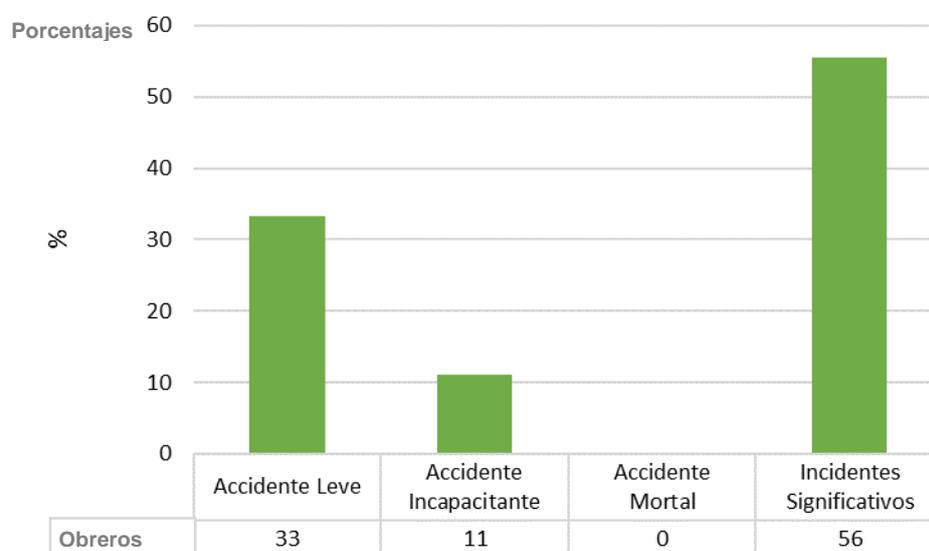
Se realizó la revisión y análisis de los reportes de incidentes y accidentes ocurridos durante la ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 27: Reportes de Incidentes y Accidentes durante la ejecución del “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”.

Accidentes	Nº	Porcentaje
Accidente Leve	3	33
Accidente Incapacitante	1	11
Accidente Mortal	0	0
Incidentes Significativos	5	56
Total	9	100

Fuente: Reporte de incidentes y accidentes del consorcio ejecutora

Figura 24: Reportes de Incidentes y Accidentes durante la ejecución del “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco”.



Análisis e interpretación:

Los resultados que se presentaron en la tabla 27 y la figura 25, son valores de los incidentes y accidentes reportados durante ejecución del proyecto: “Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco” en el cual se apreció que el 33% fueron accidentes leves, el 11% son fueron accidentes incapacitantes y el 56% fueron accidentes significativos.

4.2. CONTRASTE DE HIPOTESIS

Se realizó la contratación de la hipótesis mediante la prueba “Correlacional de Spearman no paramétrico” a un nivel de significación del 0.05. A continuación, se muestra el proceso de contratación de las hipótesis planteadas:

4.2.1 Contraste de la hipótesis general:

Habiendo realizado la correlación de Spearman en el programa Spss, tenemos el siguiente resultado:

Tabla 28: Contrastación de la Hipótesis General

Correlaciones				
			Evaluación del impacto sonoro.	Ejecución del proyecto
C. de Spearman	Evaluación del impacto sonoro.	Coeficiente de correlación	1,000	,631**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	45	26
C. de Spearman	ejecución_del_ proyecto	Coeficiente de correlación	,631**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	27	27

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Análisis e interpretación:

Los resultados indicaron que existe correlación de 1, entre La evaluación del Impacto sonoro y la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre-Diciembre 2018; dando un coeficiente de correlación de 0,631, la cual indica una correlación positiva de media a correlación positiva fuerte, con un nivel de significancia menor a 0,05 es decir ($0,000 \leq 0,05$) por lo tanto se rechaza la Hipótesis H_0 . y se acepta la H_a : El impacto sonoro es alto por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre-Diciembre 2018.

4.2.2 Contraste de la hipótesis específica: Para la Hipótesis 1. (Ho₁- Ha₁)

Habiendo realizado la correlación de Spearman con el programa Spss, tenemos el siguiente resultado:

Tabla 29: Contrastación de la Hipótesis Específica 1.

Correlaciones				
			Evaluación del impacto sonoro.	Niveles ruido maquinarias, equipos
C de Spearman	Evaluación del impacto sonoro.	Coeficiente de correlación	1,000	,283
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	45	26
C de Spearman	Niveles, ruido, maquinarias y equipos	Coeficiente de correlación	,283	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	27	26

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Análisis e interpretación:

Los resultados indicaron que existe correlación de 1, entre el Impacto sonoro producido por las maquinarias y equipos durante la Ejecución del Proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- diciembre 2018. ; dando un coeficiente de correlación de 0,283 correlación positiva débil a correlación positiva media, con un nivel de significancia 0,000 menor a 0,05 es decir ($0,000 \leq 0,05$) por lo tanto se rechaza la Hipótesis Ho₁ de la prueba de hipótesis específica 1; concluyendo que: Los Impactos sonoros producidos por las maquinarias y equipos en la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018, son altos.

Para la Hipótesis 2. (Ho₂- Ha₂)

Habiendo realizado la correlación de Spearman con el programa Spss, tenemos el siguiente resultado:

Tabla 30: Contratación de la Hipótesis Específica 2.

Correlaciones				
			Evaluación del impacto sonoro.	Efectos auditivos
Rho de Spearman	Evaluación del impacto sonoro.	Coeficiente de correlación	1,000	,982**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	45	45
	Efectos auditivos	Coeficiente de correlación	,982**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	45	45

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Análisis e interpretación:

Los resultados indicaron que existe correlación de 1, entre el Impacto sonoro y la pérdida de la capacidad auditiva de los trabajadores durante la Ejecución del Proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- diciembre 2018. ; dando un coeficiente de correlación de 0,982, la cual indica una correlación positiva considerable a positiva perfecta, con un nivel de significancia de 0,000 es decir ($0,000 \leq 0,05$) por lo tanto se rechaza la Hipótesis H_{02} de la prueba de hipótesis específica 2; concluyendo que: El impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018, incrementa la pérdida de la capacidad auditiva de los trabajadores.

Para la Hipótesis 3. (H_{03} - H_{a3})

Habiendo realizado la correlación de Spearman con el programa Spss, tenemos el siguiente resultado:

Tabla 31: Contrastación de la Hipótesis Específica 3

			Correlaciones				
			Impacto sonoro.	Estrés	Falta de sueño	Falta de atención	Dolor de oído
Rho de Spearman	Impacto sonoro.	Coefficiente de correlación	1,000	,935**	,941**	,947**	,892**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,000	,000	,000
		N	45	45	45	45	45
	Estrés	Coefficiente de correlación	,935**	1,000	,911**	,831**	,852**
		Sig. (bilateral)	,000	.	,000	,000	,000
		N	45	45	45	45	45
	Falta de sueño	Coefficiente de correlación	,941**	,911**	1,000	,875**	,809**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	.	,000	,000
		N	45	45	45	45	45
	Falta de atención	Coefficiente de correlación	,947**	,831**	,875**	1,000	,790**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	.	,000
		N	45	45	45	45	45
	Dolor de oído	Coefficiente de correlación	,892**	,852**	,809**	,790**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	.
		N	45	45	45	45	45

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Análisis e interpretación:

Los resultados indicaron que existe correlación de 1, correlación positiva perfecta, entre el Impacto sonoro y el incremento del dolor de cabeza, estrés, falta de sueño, falta de atención en los trabajadores durante la Ejecución del Proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre-diciembre 2018.

Así mismo, con un nivel de significancia de 0,000 es decir ($0,000 \leq 0,05$) por lo tanto se rechaza la Hipótesis H_{03} de la prueba de hipótesis específica 3; concluyendo que: El impacto sonoro en

la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- Diciembre 2018 afecta en el incremento del dolor de cabeza, estrés, falta de sueño, falta de atención en los trabajadores

Para la Hipótesis 4. (Ho₄- Ha₄)

Habiendo realizado la correlación de Rho spearman con el programa Spss, tenemos el siguiente resultado:

Tabla 32: Contrastación de la Hipótesis Específica 4.

Correlaciones			
		Evaluación del impacto sonoro.	Incidentes accidentes
Rho de Spearman	Evaluación del impacto sonoro.	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,000
		N	45
	Incidentes accidentes	Coeficiente de correlación	,919**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Análisis e interpretación:

Los resultados indicaron que existe correlación de 1, donde el Impacto sonoro incrementa la posibilidad de ocurrencia de incidentes y accidentes en los trabajadores, durante la Ejecución del Proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre- diciembre 2018. ; dando un coeficiente de correlación de 0,919, indica una correlación positiva considerable a positiva perfecta, con un nivel de significancia de 0,000 es decir ($0,000 \leq 0,05$) por lo tanto, se rechaza la Hipótesis Ho₄ de la prueba de hipótesis específica 4; concluyendo que: El impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco periodo Octubre- Diciembre 2018 incrementa la posibilidad de ocurrencia de incidentes y accidentes en los trabajadores

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

En el objetivo general que planteamos en nuestra investigación consideramos determinar el impacto sonoro, para el cual se precisó los niveles sonoros producidos por las maquinarias y equipos empleados en el proyecto en referencia. Los resultados nos mostraron que en el punto de monitoreo 01 que corresponde a la zona residencial de acuerdo al D.S. 085-2003- PCM, el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente de ruido (L_{Aeqt}) fue 58.5 dB, el cual no sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA; en el punto de monitoreo 02 que corresponde a la Zona de protección especial debido que en esa área se encuentra el Colegio Nacional Inca Huiracocha; el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 58 dB, el cual sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA; en el punto de monitoreo 03 que corresponde a una Zona residencial donde su Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 63,7 dB, el cual sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA; en el punto de monitoreo 04, el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 59,7 dB, el cual sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA para ruido en Zona de protección especial, debido que en su entorno se encuentra el Centro de Salud de Aucayacu y el C.E.I.Nº039; en el punto de monitoreo 05 se apreció que el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 60,5 dB, el cual sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA para ruido en Zona de protección especial debido que en esa área se encuentra el Colegio Nacional Inca Huiracocha; en el punto de monitoreo 06, se apreció que el Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 64,7 dB, el cual sobrepasa el nivel de ruido establecido en el ECA para ruido en Zona Residencial.

En el análisis de resultados obtenidos se vio una tendencia importante donde se superan los Estándares Nacionales de calidad ambiental para ruido, el cual podemos contrastar con el Monitoreo del punto 07 que se realizó en un área de zona residencial donde ya se ejecutó el proyecto y su Nivel de Presión sonora Continuo Equivalente de ruido fue 44,9 dB el cual no sobrepasa el ECA; el cual conlleva a confirmar que el impacto sonoro es alto

representado por una correlación positiva de media a correlación positiva fuerte, con un nivel de significancia menor a 0,05 es decir ($0,000 \leq 0,05$).

Desde el análisis realizado, podemos deducir que impacto sonoro presenta efectos nocivos para los trabajadores en el área de influencia debido que: el 62 % de trabajadores consideran presentar Acúfenos o zumbidos en el oído, el 42% de trabajadores presentan trauma acústico o dolor de oído, el 47% presentan fatiga auditiva, el 9% de trabajadores presentan Hipoacusia o disminución de la capacidad para oír.

A demás los trabajadores también manifestaron haber presentado efectos psicológicos: Indicando que les afecta el ruido emitido por la maquinaria pesada y equipos ligeros; aun 38% casi siempre les afecta, el 27% afirmaron que siempre les afecta; así mismo el 51% de trabajadores mencionan que casi siempre el impacto sonoro afecta la comunicación con sus compañeros de trabajo; respecto a que el ruido influye en el rendimiento de su trabajo el 36% mencionaron que casi siempre influye y solo el 7% afirmaron que siempre el ruido influye en el rendimiento de su trabajo; respecto a si han tenido dificultad para concentrarse o recordar cosas durante el trabajo el 42% mencionaron que algunas veces han tenido dificultad, el 29% indican que siempre tienen dificultad y el 9% de trabajadores afirman que siempre han tenido dificultad a consecuencia del ruido; en cuanto a presentar problemas, como quedarse dormido(a) durante el día, despertarse frecuentemente durante la noche o despertarse demasiado temprano por las mañanas el 44% señalaron que algunas veces, el 20% indicaron que casi siempre y el 7% mencionaron que siempre tuvieron este problema; y respecto si se han sentido estresados el 42% de trabajadores dijeron que algunas veces, el 22% dijeron que casi siempre; y cabe agregar como lo menciona Virginis (2015), en su investigación: “ La prevención contra el ruido en el ambiente de trabajo”. Los efectos psicológicos que se producen en los trabajadores es vinculada a las cuestiones de su vida personal, familiar y de relación social.

CONCLUSIONES

Según la metodología aplicada en la “Evaluación del Impacto Sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018”. Se determinó el impacto sonoro el cual demuestra que los niveles de ruido por la ejecución del proyecto sobrepasaron los Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido del D.S. 085-2003- PCM.

El Impacto sonoro generado por las maquinarias y equipos empleados para el desarrollo del proyecto incrementan las posibilidades de manifestar los efectos auditivos, ya que el 62 % de trabajadores consideraron presentar Acúfenos o zumbidos en el oído, el 42% de trabajadores presentaron trauma acústico o dolor de oído, el 47% presentaron fatiga auditiva, el 9% de trabajadores presentaron Hipoacusia o disminución de la capacidad para oír.

El Impacto sonoro generado por las maquinarias y equipos empleados para el desarrollo del proyecto incrementan las posibilidades de manifestar los efectos psicológicos, ya que los trabajadores mencionaron el 91% les afecta el ruido emitido por la maquinaria pesada y equipos ligeros, y solo el 9% menciono que no les afecta; así mismo el 82% de trabajadores mencionaron que el impacto sonoro afecta la comunicación con sus compañeros de trabajo y solo al 18% de trabajadores nunca les afecta; respecto a que el ruido influye en el rendimiento de su trabajo solo el 20% señalaron que no influye, mientras que 80% mencionaron que el ruido influye en el rendimiento de su trabajo; respecto a si han tenido dificultad para concentrarse o recordar cosas durante el trabajo el 20% indicaron que nunca han tenido dificultad, el 80% mencionaron que si han tenido dificultad a consecuencia del ruido; en cuanto a presentar problemas, como quedarse dormido(a) durante el día, despertarse frecuentemente durante la noche o despertarse demasiado temprano por las mañanas el 64% mencionaron que si y solo el 36% mencionaron que nunca.

También incrementan la posibilidad de ocurrencia de incidentes y accidentes de los trabajadores durante la ejecución del proyecto.

RECOMENDACIONES

La Empresa ejecutora debe dar importancia al impacto sonoro generado ya que puede ocasionar accidentes en aquellas tareas que deben realizarse en equipos de dos a mas personas. Para dar solución debiera implementar de forma oportuna de las medidas de prevención y mitigación propuestos en el plan de Manejo Ambiental.

Si bien el impacto sonoro no supera el Nivel de Sonido que es de 85 dB para una permanencia de trabajo de 8 horas establecido en la normativa G 050 Seguridad Durante la Construcción, se debe gestionar la implementación de Barreras de Protección Acústica para las áreas de mayor incidencia de los obreros como medida de mtigación del impacto sonoro generado.

Propiciar las buenas prácticas como rotación del personal respecto a los frentes de trabajo para para mitigar los efectos auditivos y psicologicos generados por el impacto sonoro.

Dentro de las medidas de prevencion se debe concientizar a los trabajadores en el uso e higiene de los taponos auditivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alania Venancio, M.A. (2018). "Contaminación acústica por el flujo vehicular en la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de la ciudad de Huánuco, provincia de Huánuco, periodo marzo - abril - 2018". (Tesis de grado). Recuperada de <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/49>

Aleaga Del Salto, J.C. (2017). "El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A." (Tesis de grado). Recuperada de <http://docplayer.es/93096650-Universidad-tecnica-de-ambato.html>

Barti, D.B. (2010). El ruido y su efecto sobre el rendimiento laboral. Dialned. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2117535>

Correa Javier, P.L. (2017). Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial de la viña del río, distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco – 2017. (Tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/49>

Cruzado Ancajima, C.C (2017). Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016. (Tesis de grado) recuperado de http://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/743/Cintia_Tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Dirección General de Salud Ambiental 2011 (DIGESA). Guía técnica: vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a ruido. Recuperado de http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Gu%C3%ADa%20T

%C3%A9cnica%20de%20Vigilancia%20de%20la%20Salud%20de%20los%20Trabajadores%20Expuestos%20a%20Ruido.pdf

El peruano, (1983). La constitución política del Perú artículo 2°. Recuperado de <http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/Constitucion-Pol%C3%ADtica-del-Peru-1993.pdf>

El peruano, (2005). Ley general del Ambiente N° 28611. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>

Hernández S., Fernández C. y Baptista L. Metodología de la investigación, 6ta. Ed. México: Editorial Mc Graw Hill; 2014.

Ministerio del Ambiente 2011 (MINAM). Protocolo de monitoreo del ruido. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N%C2%BA-227-2013-MINAM.pdf>

Martínez, L.J. Contaminación acústica y ruido. *Ecologistas en Acción*. Recuperado de https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno_ruido_2013.p.

Martínez, J.A. (1969): Sordera profesional por ruido. Salamanca, 2da Ed. España: Editorial salamanca Graficesa; 1969.

Norma técnica peruana NTP-ISO,1996 -1. (2007). Acústica (descripción y evaluación del ruido ambiental). Lima.

Norma técnica peruana NTP-ISO, 1996.-2. 2. (s.f.). Acústica (descripción y evaluación del ruido ambiental). Lima

Ojeda Salcedo, R.A. (2016). Evaluación de la contaminación acústica ambiental en el área natural protegida "Pantanos de Villa". (Tesis grado) recuperado de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/1490>

Peña Inga, N.E. (2017). Pistas con alta pendiente en la avenida “la participación”, como factor de incremento de niveles de ruido. distrito de San Juan. 2016. (Tesis grado). Recuperado de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/5290>

Recuero, M. Ingeniería Acústica, 1ra Ed. Madrid: Editorial Paraninfo; 1995.

Saquisilí Guartamber, S.C. (2015). “Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues”. Cuenca – Ecuador: Universidad de Cuenca. (Tesis gado). Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/browse?type=author&value=Saquisil%C3%AD+Guartamber%2C+Silvia+Carmita>

Sánchez Gómez, S. (2007). Efectos de la contaminación acústica sobre la salud. *Revista salud Ambiental* recuperado de <http://ojs.diffundit.com/index.php/rasa/article/view/261>

Tamayo y Tamayo M. El Proceso de la Investigación Científica, 4ta. Ed. México: Editorial Limusa, 2003.

Zavala Guerrero, S.L. (2014). "Niveles de contaminación acústica por tráfico automotor de marzo -julio en la zona urbana de la ciudad de Tingo María". (Tesis grado). Recuperado de <https://www.unas.edu.pe/web/node>

ANEXOS

Anexo 01

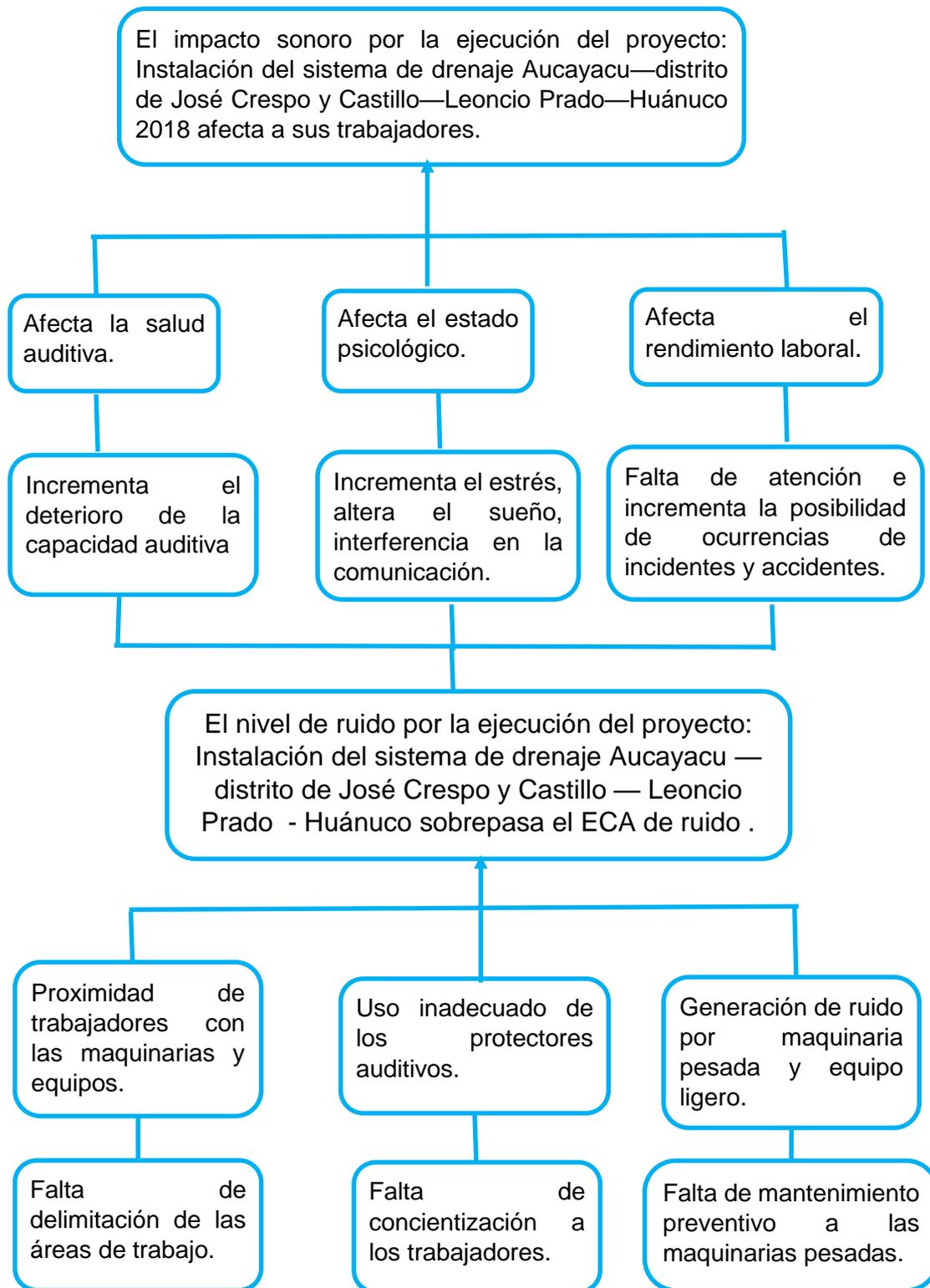
Matriz de consistencia

Título: “Evaluación del impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018”.

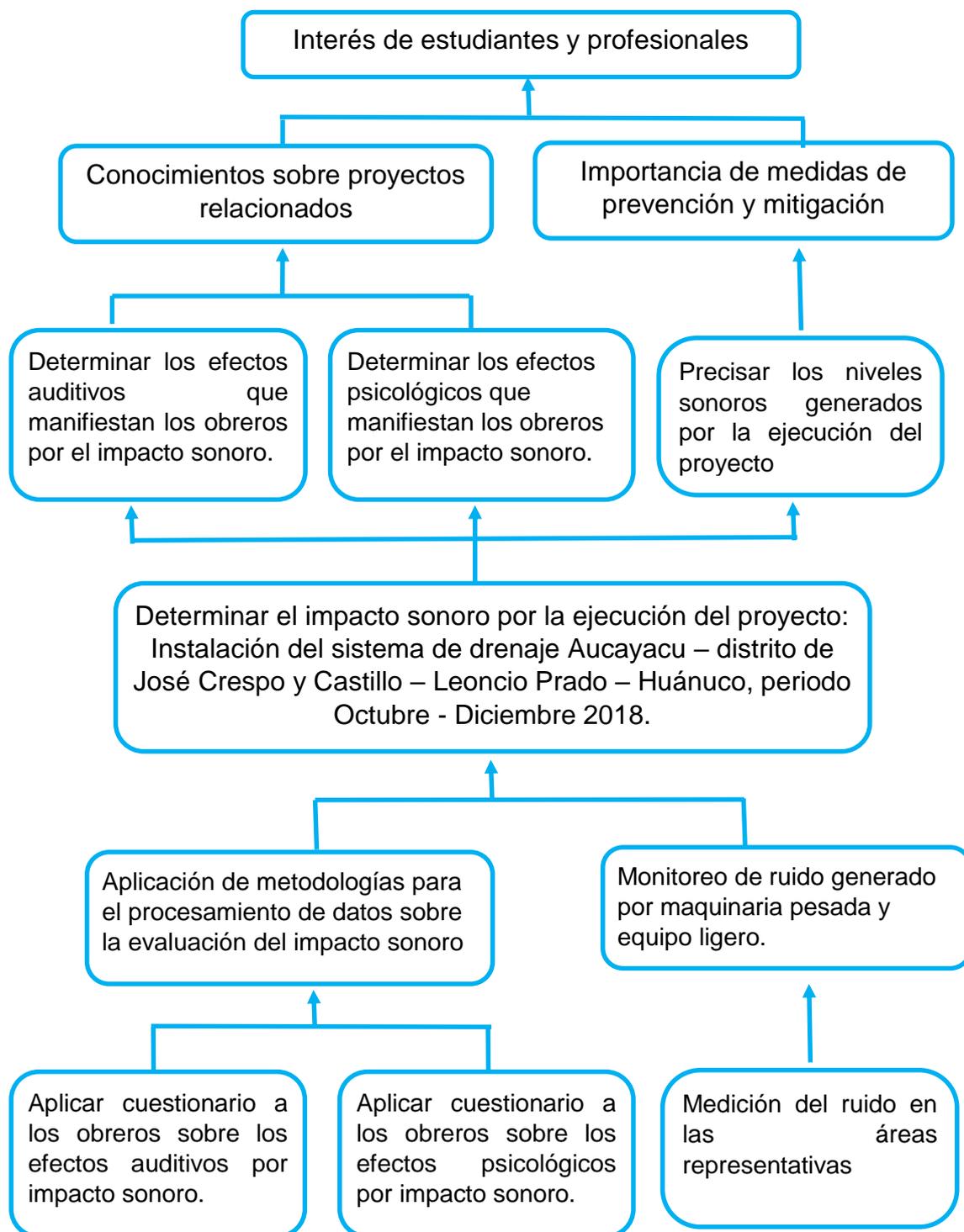
Tesis: Bach. Capcha Espinoza Elena

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>¿Cuál es el impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo octubre – diciembre 2018?</p>	<p>Objetivo general: Determinar el impacto sonoro por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018.</p> <p>Objetivos específicos: - Precisar los niveles sonoros producidos por las maquinarias y equipos en la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018. - Establecer los efectos auditivos por el impacto sonoro en los trabajadores del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo Castillo – Leoncio Prado Huánuco periodo Octubre – Diciembre 2018. - Establecer los efectos psicológicos por el impacto sonoro en los trabajadores por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018. - Establecer los efectos del impacto sonoro en los incidentes y accidentes de los trabajadores producidos por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado Huánuco, periodo Octubre - Diciembre 2018.</p>	<p>Hipótesis: Ha: El impacto sonoro es alto por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo Castillo – Leoncio Prado Huánuco, periodo octubre – diciembre 2018. H₀: El impacto sonoro no es alto por la ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo Castillo – Leoncio Prado Huánuco, periodo octubre – diciembre 2018.</p>	<p>Variable Independiente Ejecución del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu - distrito de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco. Dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles de ruido por maquinarias y equipos ▪ Incidentes y accidentes Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> - Guías de control de ruidos. - Límites máximos permisibles - Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento - Número de trabajadores afectadas. Variable Dependiente Evaluación del impacto sonoro Dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Efectos auditivos ▪ Efectos psicológicos Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> - Hipoacusia - Estrés - Alteración de sueño - Interferencia con la comunicación </p>	<p>Enfoque: No experimental Tipo Es del tipo descriptivo. Diseño de la investigación: Es no experimental de tipo transeccional (recojo de información y/o datos en un solo momento)</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Donde: M: Muestra de estudio. O_x: Observación V.I. r: Relación entre variable V.I. y V.D. O_y: Observación V. D.</p>	<p>Población: Todos los trabajadores del proyecto: Instalación del sistema de drenaje Aucayacu – distrito de José Crespo Castillo – Leoncio Prado – Huánuco 2018.</p> <p>N= 51 (personal Técnico y Obreros)</p> <p>Muestra: Es no probabilístico del tipo intencionado. n = 45 (maestro, Operador, Operario y Peón) Toda vez que ellos son los que se encuentran expuestos de forma permanente en el trabajo.</p>

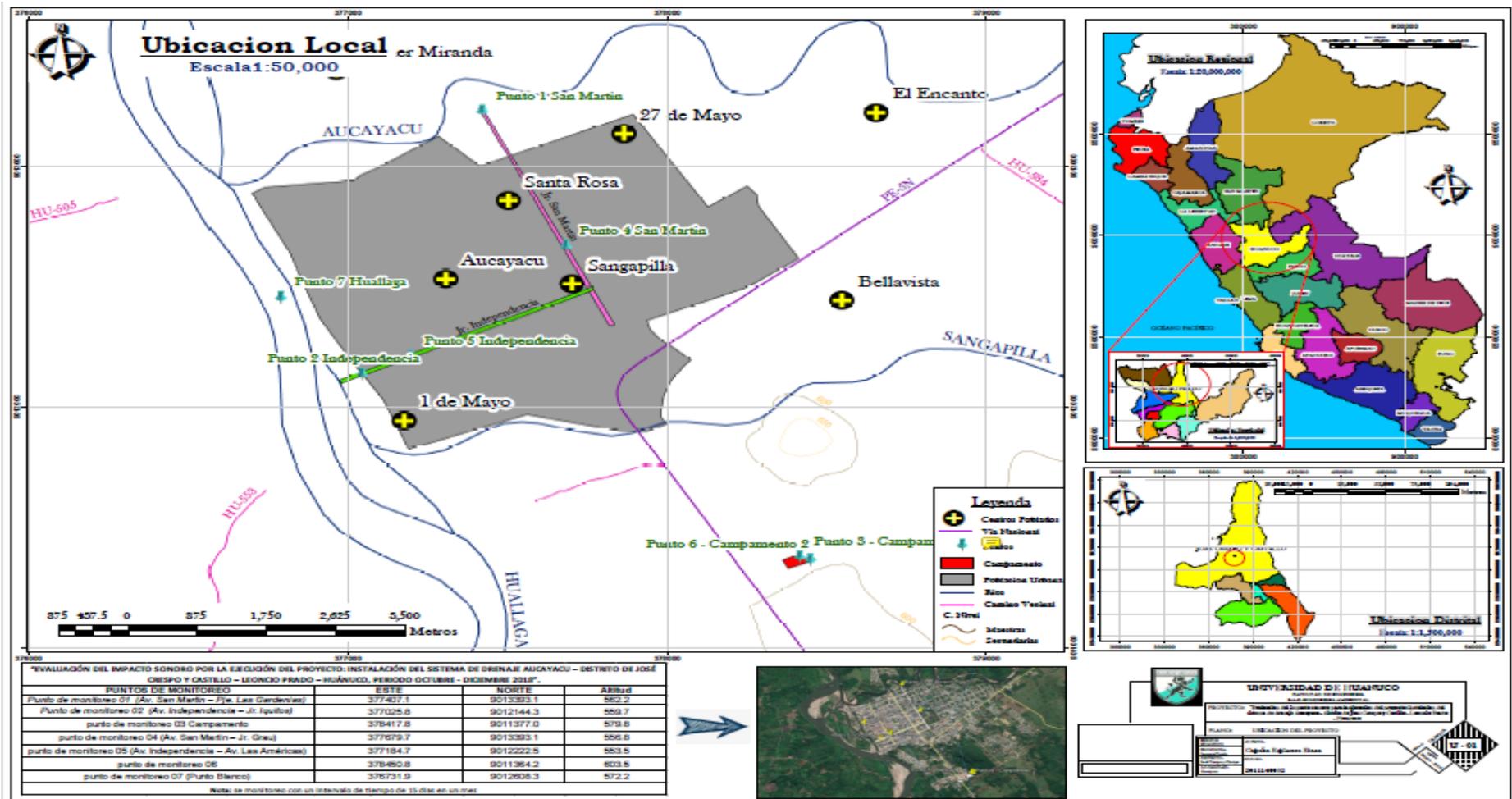
Anexo 02
Árbol de causas y efectos



Anexo 03
Árbol de medios y fines

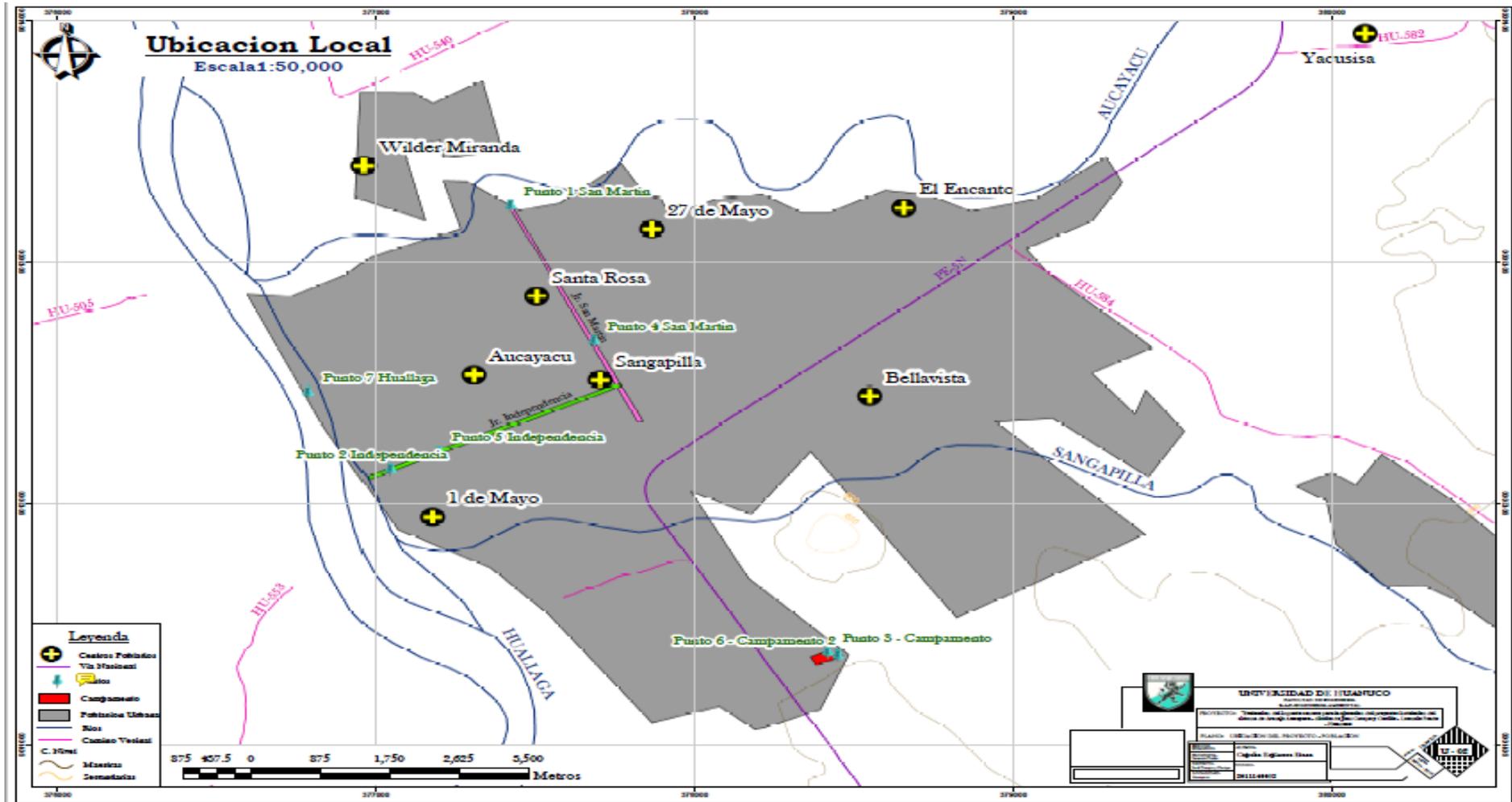


Anexo 04 Mapa de ubicación de la Ciudad de Aucayacu



Anexo 05

Mapa de ubicación de la muestra de Estudio



Anexo 06

CUESTIONARIO SOBRE IMPACTO SONORO

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“EVALUACIÓN DEL IMPACTO SONORO POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO: INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE AUCAYACU – DISTRITO DE JOSÉ CRESPO CASTILLO – LEONCIO PRADO – HUÁNUCO, PERIODO OCTUBRE - DICIEMBRE 2018”.

2. INSTRUCCIONES: Responda por favor con sinceridad marcando con un aspa (x) las siguientes interrogantes.

3. DATOS GENERALES:

3.1. Cuál es su cargo:

Maestro () Operario () Operador () Oficial () Peón ()

3.2. Cuál es su género biológico:

Masculino () Femenino ()

3.3. Cuál es su edad:

3.4. ¿Qué tiempo se dedica Ud. a este tipo de trabajo?:

4. Efectos en la salud auditiva:

4.1 ¿Usted presenta Acúfenos o zumbidos en el oído?

Si () No () No sabe ()

4.2 ¿Usted presente trauma acústico o dolor del oído?

Si () No () No sabe ()

4.3 ¿Usted presenta fatiga auditiva?

Si () No () No sabe ()

4.4 ¿Usted presente hipoacusia o disminución de la capacidad para oír?

Si () No () No sabe ()

Fuente: Universidad CES. Grupo de investigación en Epidemiología y Bioestadística.

5. Efectos psicológicos del impacto sonoro:

5.1 ¿Le molesta el ruido emitido por la maquinaria pesada y equipos ligeros?

Nunca () Algunas veces () Casi siempre () Siempre ()

5.2 ¿El impacto sonoro afecta la comunicación con tus compañeros de trabajo?

Nunca () Algunas veces () Casi siempre () Siempre ()

5.3 ¿Considera Ud. que el ruido influye en su rendimiento en el trabajo?

Nunca () Algunas veces () Casi siempre () Siempre ()

5.4 ¿Ha tenido dificultad para concentrarse o recordar cosas durante el trabajo?

Nunca () Algunas veces () Casi siempre () Siempre ()

5.5 ¿Tuvo problemas, como quedarse dormido(a) durante el día, despertarse frecuentemente durante la noche o despertarse demasiado temprano por la mañana?

Nunca () Algunas veces () Casi siempre () Siempre ()

5.6 ¿Usted se siente triste, ansioso, irritado o preocupado? Es decir, ¿estresado?

Nunca () Algunas veces () Casi siempre () Siempre ()

Fuente: Escuela Nacional de Medicina del Trabajo, Madrid: Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud.

Hoja de campo 02

Ubicación del punto: Coordenadas UTM (WGS – 84): 377025.8E, 9012144.3N, altitud 559.70m (Av. Independencia – Jr. Iquitos), Ciudad de Aucayacu.

Provincia: Leoncio Prado **Distrito:** José Crespo y castillo

Código del punto: E2

Zonificación: Zona Especial

Fuente generadora de ruido: Tipo Fija – móvil

Descripción de la fuente: El ruido emitido corresponde a una mezcladora, minicargador, palas, carretilla que en su conjunto generan el ruido en el proceso de preparar la mezcla de cemento y transportarlo hasta los bloques de concreto.

Ubicación de la fuente y punto de monitoreo



Mediciones:

Nº de Medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias			
1	56	58,2		7:20	Trasito de personas conversando cerca al sonometro			
2	56,5	60,8		7:40				
3	56,9	61,2		8:00				
4	55,8	62		8:20				
5	57,4	63,2		8:40				
6	56,2	69,7		9:00				
7	55,6	66,1		9:20				
8	58,8	64,2		9:40				
9	58,9	65,3	58	10:00				
10	60,4	66,1		10:20				
11	53,5	64,2		10:40				
12	53,7	67,2		11:00				
13	59,1	65		11:20				
14	54,5	62,8		11:40				
15	55,8	63,9		12:00				
16	56	62,2		1:00				
17	54,1	63,9		1:20				
18	55,7	65,5		1:40				
19	56,2	65,4		2:00				
20	60,4	66,1		2:20				
21	53,5	64,2		2:40				
22	53,7	67,2		3:00				
23	59,1	65		3:40				
24	54,5	62,8		4:00				
25	54,1	63,9		4:20				
26	55,7	65,5		5:00				

Descripción del Sonometro:

Marca : LUXE METER
 Modelo: LUX/FC TI 600
 Clase: 2
 Nº de serie 004415
 Calibración en laboratorio:
 Fecha: 21/12/17
 Calibración en campo:
 Antes de la medición:
 Después de la medición:

Hoja de campo 03

Ubicación del punto: Coordenadas UTM (WGS – 84): 378417.8E, 9011377.0N, altitud 579.80m, Ciudad de Aucayacu

Provincia: Leoncio Prado **Distrito:** José Crespo y castillo

Código del punto: E3

Zonificación: Zona Residencial

Fuente generadora de ruido: Tipo Fija

Descripción de la fuente: El ruido emitido corresponde a una mezcladora, palas, vibrador para concreto, cierra de disco que en su conjunto generan el ruido en el proceso de realizar el corte de hierro y vaciado de bloques de concreto.

Ubicación de la fuente y punto de monitoreo



Mediciones:

Nº de Medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias			
1	55,3	63,9		7:20				
2	56,3	64,9		7:40				
3	57,5	64,2		8:00				
4	56,9	66,5		8:20				
5	58	67,3		8:40				
6	59,9	80		9:00				
7	60,1	81,3		9:20				
8	57,6	79,5		9:40				
9	56,6	70,5	62,4	10:00				
10	57,9	69,6		10:20				
11	61,8	78,5		10:40				
12	60,2	75		11:00				
13	68,8	76,1		11:20				
14	68,7	80,2		11:40				
15	67	81,5		12:00				
16	60,9	80,3		1:00				
17	59,9	77,3		1:20				
18	68,5	76,8		1:40				
19	67,1	81,4		2:00				
20	57,5	64,2		2:20				
21	56,9	66,5		2:40				
22	58	67,3		3:00				
23	59,9	80		3:40				
24	60,1	81,3		4:00				
25	57,6	79,5		4:20				
26	56,6	70,5		5:00				

Hoja de campo 04

Ubicación del punto: Coordenadas UTM (WGS – 84): 377679.7E, 9013393.1N, altitud 556.80m, (Av. San Martín – Jr. Grau), Ciudad de Aucayacu.

Provincia: Leoncio Prado **Distrito:** José Crespo y castillo

Código del punto: E4

Zonificación: Zona Especial

Fuente generadora de ruido: Tipo Móvil

Descripción de la fuente: Por la actividad de la retroexcavadora, volquete y del personal de obra implementados con palas, que realizaron el trabajo de limpieza. el ruido se genera por el roce de la pala de la maquinaria y equipo con el suelo e impacto del material con la superficie del volquete.

Ubicación de la fuente y punto de monitoreo



Mediciones:

Nº de Medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias
1	44	55,8		7:20	
2	54	60,2		7:40	
3	56,8	66		8:00	
4	57	66,7		8:20	
5	56,8	68,9		8:40	
6	60,5	83		9:00	
7	60,8	77,5		9:20	
8	65,5	83		9:40	
9	56,8	70	59,7	10:00	
10	40,3	50,3		10:20	
11	56,8	66		10:40	
12	57	66,7		11:00	
13	56,8	68,9		11:20	
14	60,5	83		11:40	
15	60,8	77,5		12:00	
16	55	65,3		3:00	
17	55,5	65,3		3:40	
18	56,9	63,9		4:00	
19	56,3	64,9		4:20	
20	57,5	64,2		5:00	

Descripción del Sonómetro:
Marca : LUXE METER
Modelo: LUX/FC TI 600
Clase: 2
Nº de serie 004415
Calibración en laboratorio:
Fecha: 21/12/17
Calibración en campo:
Antes de la medición:
Después de la medición:

Hoja de campo 05

Ubicación del punto: Coordenadas UTM (WGS – 84): 377184.7E, 901222.5N, altitud 553.50m (Av. Independencia – Av. Las Américas), Ciudad de Aucayacu.

Provincia: Leoncio Prado **Distrito:** José Crespo y castillo

Código del punto: E5

Zonificación: Zona Especial

Fuente generadora de ruido: Tipo Fija – móvil

Descripción de la fuente: El ruido emitido es por la actividad de la retroexcavadora, mezcladora, martillos, vibrador utilizados para la instalación, encofrado y vaciado de los bloques de concreto.

Ubicación de la fuente y punto de monitoreo



Mediciones:

Nº de Medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias
1	56,7	69,4		7:40	
2	58,1	69,5		8:00	
3	59,2	67,2		8:20	
4	56,5	65,6		8:40	
5	58,5	63,2		9:00	
6	56,3	62		9:20	
7	54,4	62,5		9:40	
8	58,9	69,3		10:00	
9	57	68,5	62,4	10:20	
10	58,2	68,8		10:40	
11	58,6	77,5		11:00	
12	57,3	60,5		11:20	
13	56,2	59,6		11:40	
14	54,4	60,3		12:00	
15	52,3	55,6		1:00	
16	53,8	57,4		1:20	
17	49,3	55,4		1:40	
18	50,3	63,3		2:00	
19	51,4	65		2:20	
20	55,2	68,3		2:40	
21	56,8	76,5		3:00	
22	57,4	67,2		3:40	
23	59,8	69,2		4:00	
24	58,1	65,3		4:20	
25	56,6	63,5		5:00	

Descripción del Sonometro:
Marca : LUXE METER
Modelo: LUX/FC TI 600
Clase: 2
Nº de serie 004415
Calibración en laboratorio:
Fecha: 21/12/17
Calibración en campo:
Antes de la medición:
Despues de la medición:

Hoja de campo 06

Ubicación del punto: Coordenadas UTM (WGS – 84): 378450.8E, 9011364.2N, altitud 603.50m, Ciudad de Aucayacu

Provincia: Leoncio Prado **Distrito:** José Crespo y castillo

Código del punto: E6

Zonificación: Zona Residencial

Fuente generadora de ruido: Tipo Fija

Descripción de la fuente: El ruido emitido corresponde a una mezcladora, palas, vibrador para concreto, cierra de disco que en su conjunto generan el ruido en el proceso de realizar el corte de hierro y vaciado de bloques de concreto.

Ubicación de la fuente y punto de monitoreo



Mediciones:

Nº de Medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias			
1	44	55,8		7:20	Cada cierto tiempo acostumbran a golpear la mezcladora durante su proceso con el fin que la mezcla no se pegue en las paredes de la maquinaria			
2	54	60,2		7:40				
3	56,8	66		8:00				
4	57	66,7		8:20				
5	56,8	68,9		8:40				
6	60,5	83		9:00				
7	60,8	77,5		9:20				
8	65,5	83		9:40				
9	56,8	70	62,7	10:00				
10	40,3	50,3		10:20				
11	56,8	66		10:40				
12	57	66,7		11:00				
13	56,8	68,9		11:20				
14	60,5	83		11:40				
15	60,8	77,5		12:00				
16	55,5	67		1:00				
17	56,8	70		1:20				
18	55	65,3		1:40				
19	55,5	65,3		2:00				
20	56,9	63,9		2:20				
21	56,3	64,9		2:40				
22	57,5	64,2		3:00				
23	56,9	66,5		3:40				
24	58	67,3		4:00				
25	59,9	80		4:20				
26	60,1	81,3		5:00				
						Descripción del Sonometro:		
						Marca : LUXE METER		
						Modelo: LUX/FC TI 600		
						Clase: 2		
						Nº de serie 004415		
						Calibración en laboratorio:		
						Fecha: 21/12/17		
						Calibración en campo:		
						Antes de la medición:		
						Despues de la medición:		

Hoja de campo 07

Ubicación del punto: Coordenadas UTM (WGS – 84): 376731.9E, 9012608.3N, altitud 572.20m, (malecón Huallaga), Ciudad de Aucayacu

Provincia: Leoncio Prado **Distrito:** José Crespo y castillo

Código del punto: E7 (Punto Blanco)

Zonificación: Zona Residencial

Fuente generadora de ruido: Fija

Descripción de la fuente: El ruido emitido corresponde al ambiente natural en un día cotidiano del Malecón Huallaga caracterizado por la ausencia de las maquinarias, equipos y personal de obra.

Ubicación de la fuente y punto de monitoreo



Mediciones:

Nº de Medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias
1	56	59,2		7:20	
2	56,5	60,8		7:40	
3	57,3	61,2		8:00	
4	57	60,2		8:20	
5	55,8	63,9		8:40	
6	55,6	69,7		9:00	
7	58,9	66,1		9:20	
8	58,8	64,2		9:40	
9	60,4	64,3	58,5	10:00	
10	50,7	63		10:20	
11	53	65,2		10:40	
12	51	66,2		11:00	
13	51,5	67,2		11:20	
14	44	62,8		11:40	
15	44,5	62,8		12:00	
16	56,4	69,6		1:00	
17	55,7	66,7		1:20	
18	55,5	67,6		1:40	
19	52,6	68,7		2:00	
20	55,6	69,7		2:20	
21	58,9	66,1		2:40	
22	58,8	64,2		3:00	
23	60,4	64,3		3:40	
24	48,7	63		4:00	
25	53	65,2		4:20	
26	52	66,2		5:00	

Descripción del Sonometro:

Marca : LUXE METER

Modelo: LUX/FC TI 600

Clase: 2

Nº de serie 004415

Calibración en laboratorio:

Fecha: 21/12/17

Calibración en campo:

Antes de la medición:

Despues de la medición:

Anexo 8
PUNTOS DE MONITOREO:

Ubicación: Ciudad de Aucayacu

Provincia: Leoncio Prado

Distrito: José Crespo y castillo

Puntos de monitoreo:

Punto	Ubicación Coordenadas UTM (WGS – 84)	Distrito	Provincia	Zonificación según ECA
1	377407.1E, 9013393.1N altitud 241.20m	José Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Zona Residencial
2	377025.8E 9012144.3N altitud 559.70m	José Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Zona Especial
3	378417.8E 9011377.0N altitud 579.80m	José Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Zona Residencial
4	377679.7E 9013393.1N altitud 556.80m	José Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Zona Especial
5	377184.7E 901222.5N altitud 553.50m	José Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Zona Especial
6	378450.8E 9011364.2N altitud 603.50m	José Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Zona Residencial
7	376731.9E 9012608.3N altitud 572.20m	José Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Zona Residencial

Anexo 9
Constancia de Calibración del Sonómetro:



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración

LAC - 052 - 2017

Página 1 de 9

Expediente	97086	<p>Este informe de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	CORPORACION GUERRA	
Dirección	Jr. 28 de Julio 874-int 402 - Huánuco - Huánuco	
Instrumento de Medición		
Marca	LUX METER	
Modelo	LUX/FC TI 600	
Procedencia	ESTADOS UNIDOS	
Resolución	0,1 dB	
Clase	2	
Número de Serie	004415	
Micrófono	PCB 377B02	
Serie del Micrófono	011542	
Fecha de Calibración	2017-10-12	

Este informe de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Informes sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Dirección de Metrología.	Responsable del laboratorio
 2017-10-12	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 HENRY DIAZ CHONATE

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 877, San Isidro, Lima - Perú
Tel.: (01) 540-8820 Anexo 1301
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Anexo 10

Datos meteorológicos SENAMHI

Estación : AUCAYACU , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : HUANUCO			Provincia : LEONCIO PRADO			Distrito : JOSE CRESPO Y CASTILLO			Ir : 2018-12 ▾			
Latitud : 8° 55' 47.53"			Longitud : 76° 6' 42.15"			Altitud : 586						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Dic-2018	30.8	21	22.6	30.4	24.2	22.4	25.6	23.6	0	0	N	2
02-Dic-2018	28	20.4	21.4	27.2	22.6	20.8	23.2	21.8	10.1	0	E	2
03-Dic-2018	25	18	20	24	23.2	19.6	22.2	22.8	30	0	S	2
04-Dic-2018	27	21	22.2	25.8	23.4	21.8	25.6	22.4	9.4	6.3	E	2
05-Dic-2018	24.2	19	20.8	22.8	21.6	20.2	22.4	20.8	26.8	22.4	C	
06-Dic-2018	24	19	20.6	23.2	22.8	20.2	22.6	21.4	28.8	17.8	C	
07-Dic-2018	26	20.2	21.8	25.4	22.8	21.4	23.2	22.2	10.8	8.8	C	
08-Dic-2018	25.4	18.4	19.8	24.8	22.6	19.2	23.2	21.8	31.6	19.8	C	
09-Dic-2018	30	18.4	19.8	28.8	23.8	19.2	24.6	23	10.1	0	N	2
10-Dic-2018	31.2	19.6	21.4	30.8	23.2	20.6	24.6	22.2	20.6	4.4	E	2
11-Dic-2018	31.4	20.6	21.6	29.4	25	20.8	24.8	23.2	25.2	22.4	E	2
12-Dic-2018	30	20.6	22.4	28.8	22.8	21.8	23.6	22.2	4.1	8.8	SE	2
13-Dic-2018	31	21.2	22.4	30.6	24	21.8	25	23.4	9.8	0	W	2
14-Dic-2018	32.8	21	22.8	32	23.6	22.4	25.8	22.8	2.6	9.1	N	3
15-Dic-2018	31	20.6	22.8	29.6	23	22.4	25	22.6	20.1	2.6	S	2
16-Dic-2018	29.6	19.4	20.2	28.8	23.2	20	24.4	22.6	3.1	2.2	E	2
17-Dic-2018	32	21	21.8	30.4	23.2	21.4	24.8	22.6	3.1	4.1	N	2
18-Dic-2018	28	20.2	22.2	27.2	23	22	23.4	22.6	77.2	8.8	SW	2
19-Dic-2018	25.4	20	21.6	24.8	22.4	21.2	22.8	21.6	3	10.8	C	
20-Dic-2018	28	20.4	22	27.4	23	21.8	23.6	22.8	2.2	8.1	S	2
21-Dic-2018	29.4	20.4	22.2	28.4	23.2	21.8	24.2	22.8	18	5.5	N	2
22-Dic-2018	29	20.8	22.6	28.4	22.6	21.8	23.6	21.8	13.1	9.4	W	2
23-Dic-2018	31.4	19	20.6	30.4	23.6	20.2	24.8	22.6	20.8	5.1	S	2
24-Dic-2018	30.2	20.2	22.4	29	23.4	21.8	24	22.8	21.8	0	NW	2
25-Dic-2018	28	20.6	22.6	27.2	23	22.2	23.4	22.4	0	2.1	S	2
26-Dic-2018	29	19.8	21.8	28.6	23.6	21.5	24.2	22.8	70.6	6.6	W	2
27-Dic-2018	30.4	21	22.3	29.4	23.6	22	24.2	22.8	1.5	0	E	2
28-Dic-2018	31	20.6	22.4	29.8	23	22.2	24.6	22.6	4.7	0	N	2
29-Dic-2018	32	20.8	22.6	31.4	23.8	22.4	25.4	23	0	0	N	2
30-Dic-2018	32.2	21	22.6	31.6	24	22.4	26	23.2	4.7	0	N	2
31-Dic-2018	33	21.4	22.6	31.6	24.2	21.4	25.6	23.6	0	0	E	2

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos
 * Información sin Control de Calidad
 * El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

Anexo 11
Panel fotográfico



Fotografía 01:
Obreros rellenando el cuestionario sobre impacto sonoro.



Fotografía 02:
Bachiller encuestando al personal de obra sobre el impacto sonoro.



Fotografía 03:
Bachiller distribuyendo los materiales a los obreros para la encuesta.



Fotografía 04:
Personal de Obra de la cuadrilla encargado de tejer y vaciar los bloques de concreto siendo encuestado.



Fotografía 05:
Bachiller realizando el monitoreo de ruido empleando el sonómetro en el punto 01 ubicado en la Av. San Martín.



Fotografía 06:
Retroexcavadora fuente generadora de ruido en el punto de monitoreo 01.



Fotografía 07:
Bachiller realizando el monitoreo de ruido empleando el sonómetro en el punto 02 ubicado en la Av. Independencia.



Fotografía 08:
Minicargador, mezcladora fuentes generadoras de ruido en el punto de monitoreo 02



Fotografía 09:
Monitoreo de ruido generado en obra empleando el sonómetro en el punto 03



Fotografía 10:
Monitoreando el ruido generado por la mezcladora durante el vaciado de los bloques de concreto.



Fotografía 11:
Monitoreo de ruido empleando el sonómetro en el punto 04



Fotografía 12:
Retroexcavadora y volquete fuentes generadoras de ruido en el punto de monitoreo 04



Fotografía 13:
Medición de ruido en el punto de monitoreo 05 en la Av. Independencia



Fotografía 14:
Retroexcavadora y equipos ligeros fuentes generadoras de ruido en el punto de monitoreo 05.



Fotografía 15:

Medición de ruido en el punto de monitoreo 07 en el Malecon Huallaga área ya instalado el drenaje, sin presencia de fuentes de ruido generado por el proyecto.



Fotografía 16:

Constatación por parte del docente evaluador Blgo. Alejandro Duran Nieva en la Obra "Instalación del sistema de drenaje Aucayacu-districto de José Crespo y Castillo – Leoncio Prado – Huánuco".



Fotografía 17:

Bachiller explicando el trabajo que se realiza en la instalación del drenaje de Aucayacu al docente evaluador del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.



Fotografía 18:

Docente evaluador Blgo. Alejandro Duran Nieva del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco en el área de los bloques concreto para ser instalados en campo.