

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

### MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

#### TEMA:

---

**“RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA CARROCERIAS PATRICIO CEPEDA CÍA. LTDA.”**

---

Trabajo de Titulación, Previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

**Autora:** Md. Diana Gabriela Franco Dueñas

**Director:** Ing. Carlos Matehu Gonzales, Mg.

**Ambato – Ecuador**

**2017**

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial.

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por Ingeniero, Elsa Pilar Urrutia, Magíster, Presidente del Tribunal e integrado por los señores Ingeniero , Manolo Alexander Córdova Suárez, Magíster, Ingeniero, John Paúl Reyes Vásquez, Magister, Ingeniero, Víctor Rodrigo Espín Guerrero, Magíster, designados por la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: **“RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA CARROCERÍAS PATRICIO CEPEDA CÍA. LTDA.”**, elaborado y presentado por la señorita Médica, Diana Gabriela Franco Dueñas, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

-----  
*Ing. Elsa Pilar Urrutia, Mg.*  
Presidente del Tribunal

-----  
*Ing. Manolo Alexander Córdova Suárez, Mg.*  
Miembro del Tribunal

-----  
*Ing. John Paúl Reyes Vásquez, Mg.*  
Miembro del Tribunal

-----  
*Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero, Mg.*  
Miembro del Tribunal

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

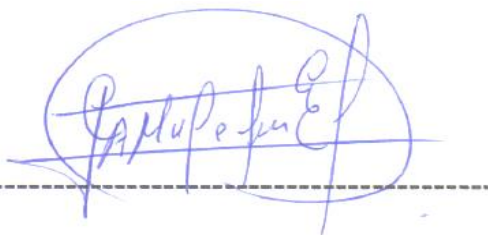
La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación presentado con el tema: “RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA CARROCERIAS PATRICIO CEPEDA CÍA. LTDA.”, le corresponde exclusivamente a la Médica, Diana Gabriela Franco Dueñas, autora del presente trabajo, bajo la Dirección del Ingeniero, Carlos Matehu Gonzales Magister Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



MD. Diana Gabriela Franco Dueñas

*C.I.1803320827*

**AUTORA**



Ing. Carlos Matehu Gonzales

*C.I.05011575655*

**DIRECTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



MD. Diana Gabriela Franco Dueñas

C.I.1803320827

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
AGRADECIMIENTO.....	xii
DEDICATORIA .....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiv
EXECUTIVE SUMMARY .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Tema.....	3
1.2 Planteamiento del problema .....	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.2 Análisis crítico .....	7
1.2.3 Prognosis .....	8
1.2.5 Interrogantes de la investigación.....	10
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.....	10
1.3 Justificación.....	11
1.4 Objetivos.....	12
CAPÍTULO II .....	13
MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 Antecedentes investigativos .....	13
2.2 Fundamentación filosófica .....	14

2.3 Fundamentación legal .....	14
2.4 Categorías fundamentales .....	16
2.4.1 Constelación de ideas de la variable dependiente .....	17
2.4.2 Constelación de ideas de la variable independiente .....	18
2.5 Hipótesis.....	19
2.5.1 Señalamiento de variables de la hipótesis .....	19
2.6 Higiene Industrial.....	19
2.7 Ruido .....	20
2.7.1 Tipos de ruido .....	21
2.7.2 Características del ruido.....	21
2.7.3 Evaluación del ruido .....	22
2.7.4 Fisiología de la audición .....	25
2.7.5 Efectos del ruido de origen auditivo y extrauditivo .....	25
2.8 Salud Ocupacional .....	27
2.9 Hipertensión arterial.....	28
2.9.1 Epidemiología .....	29
2.9.2 Etiología.....	30
2.9.3 Reconocimiento y/o valoración médica .....	31
2.9.3.2.1 Equipo de diagnóstico .....	32
2.9.3.2.2 Método de diagnóstico .....	33
CAPÍTULO III.....	37
METODOLOGÍA .....	37
3.1 Enfoque .....	37
3.2 Modalidad básica de la investigación .....	37
3.3 Nivel o tipo de la investigación.....	38
3.4 Población y Muestra.....	39
3.4.1 Población.....	39
3.4.2 Muestra.....	40
3.5 Operacionalización de variables .....	41
3.5.1 Variable Independiente: Ruido laboral .....	41
3.5.2 Variable Dependiente: Hipertensión Arterial.....	42
3.6 Recolección de información.....	43

3.7 Procesamiento y análisis .....	44
3.7.1 Procesamiento de la información .....	44
3.7.2 Validación de las herramientas utilizadas .....	45
3.7.3 Análisis e Interpretación de los resultados .....	45
CAPÍTULO IV .....	47
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	47
4.1 Análisis Inicial de Riesgos .....	47
4.1.1 Análisis de la Evaluación Inicial de la Matriz de Riesgos .....	47
4.1.2 Análisis de las actividades por puesto de trabajo expuesto a ruido .....	47
4.2 Resultado de Ruido .....	49
4.2.1 Medición de ruido .....	50
4.2.1.1 Representaciones gráficas de la Tabla 7 (Mediciones de ruido por puesto de trabajo en el área de producción y pintura) .....	52
4.3 Resultado del cuestionario demográfico y reporte de la salud.....	58
4.3.1 En cuanto a la pregunta edad .....	58
4.3.2 Distribución por actividad laboral.....	59
4.3.3 Distribución por tiempo de servicio.....	60
4.3.4 Consumo de alcohol.....	61
4.3.5 Riesgo de enfermedad cardiovascular.....	61
4.3.8 Sintomatología asociada a problemas vestibulares y de hipertensión: .....	63
4.3.9 Factores de predisposición .....	64
4.4 Resultados de medición de presión arterial.....	65
CAPÍTULO V .....	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
5.1 Conclusiones .....	73
5.2 Recomendaciones.....	74
CAPITULO VI.....	75
PROPUESTA.....	75
6.1 Tema.....	75
6.2 Datos informativos .....	75

6.3 Antecedentes de la propuesta .....	76
6.4 Justificación.....	77
6.5 Objetivos .....	78
6.5.1 Objetivo general .....	78
6.5.2 Objetivos específicos .....	78
6.6 Análisis de factibilidad.....	79
6.7 Metodología .....	80
6.7.1 Manejo de documentación .....	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	119
ANEXOS.....	123
Anexo 1. Certificado de calibración del sonómetro.....	124
Anexo 2. Certificado de calibración del equipo calibrador del sonómetro.....	125
Anexo 3. Certificado de calibración tensiómetro.....	126
Anexo 4. Hoja técnica técnica fonendoscopio .....	128
Anexo 5. Evaluación de riesgo en puesto de trabajo segun NTP 330.....	129
Anexo 6. Índices de Morbilidad 2016.....	131
Anexo 7. Encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa.....	134
Anexo 7. Encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa, continuación 1. ...	135
Anexo 7. Encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa continuación 2. ....	136
Anexo 8. Registro de toma de presiones arteriales .....	137
Anexo 9. Fotografías .....	138



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación entre la exposición del ruido y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares .....	6
Figura 2. Relación entre las categorías fundamentales de las variables independiente y dependiente .....	16
Figura 3. Criterios sobre la variable dependiente: hipertensión arterial. ....	17
Figura 4. Criterios sobre la variable independiente: ruido laboral.....	18
Figura 5. Distribución por nivel de exposición al ruido en los trabajadores de carrocías Patricio Cepeda Cía Ltda.....	52
Figura 6. Distribución por tiempo real de exposición al ruido en los trabajadores de carrocías Patricio Cepeda Cía Ltda. ....	53
Figura 7. Distribución por dosis total de ruido en los trabajadores de carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda. ....	54
Figura 8. Distribución por edad de los trabajadores de carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda.....	58
Figura 9. Distribución por labor de los trabajadores de carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda.....	59
Figura 10. Distribución por tiempo de servicio de los trabajadores de carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda. ....	60
Figura 11. Distribución por riesgo familiar de hipertensión arterial en los trabajadores de carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda.....	62
Figura 12. Tabla de la t de student .....	72
Figura 13. Metodología de las fases de la propuesta .....	81
Figura 14. Jerárquias de organización de carrocías Patricio Cepeda Cía Ltda. en cuanto a seguridad y salud .....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la presión arterial.....	29
Tabla 2. Población de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cia. Ltda.....	39
Tabla 3. Variable independiente .....	41
Tabla 4. Variable dependiente.....	42
Tabla 5. Recolección de la información.....	43
Tabla 6. Actividades por puesto de trabajo de las áreas de producción y pintura	48
Tabla 7. Mediciones de ruido por puesto de trabajo en el area de producción y pintura .....	50
Tabla 8. Nivel de riesgo de exposición al ruido en los trabajadores en Patricio Cepeda Cía. Ltda.....	55
Tabla 9. Valores obtenidos del cálculo de incertidumbre .....	57
Tabla 10. Sintomatología asociada a problemas vestibulares y de hipertensión en los trabajadores de la carrocera .....	63
Tabla 11. Condensado de mayor presión arterial sistólica y diastólica por puesto de trabajo.....	65
Tabla 12. Tabla de distribución de datos representativos sobre niveles de dosis de ruido y presión arterial .....	68
Tabla 13. Tabla de relación de nivel de dosis de ruido y presión arterial sistólica	69
Tabla 14. Tabla de promedio de la tendencia central de los datos de las dos variables .....	69
Tabla 15. Tabla de relación para la determinación de r .....	70
Tabla 16. Tabla de resumen de valores del coeficiente de correlación de Pearson .....	71
Tabla 17. Planificación de las actividades que contiene el plan de vigilancia de la salud. ....	82
Tabla 18. Definición de actividades y sus respectivos responsables .....	85
Tabla 19. Acciones para control de dosis de ruido laboral .....	86
Tabla 20. Esquema de vigilancia de la salud de los trabajadores con el componente de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares .....	87

Tabla 21. Desarrollo de actividades que contempla el procedimiento de monitorización de presión arterial.....	93
Tabla 22. Registro de historia clínica ocupacional .....	97
Tabla 23. Registro sistemático para valoración de la salud.....	106
Tabla 24. Registro de evaluaciones médicas .....	107
Tabla 25. Nivel sonoro y tiempo de exposición.....	110
Tabla 26. Actividades de identificación, medición, evaluación control y seguimiento del factor de riesgo de ruido .....	111
27. Registro de EPP.....	113
Tabla 28. Registro de uso de protector auditivo .....	114
Tabla 29. Cronograma de capacitaciones para promover la salud de los trabajadores .....	115
Tabla 30. Registro de asistencia.....	117

## **ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS**

Fotografía 1. Logo de la empresa.....	138
Fotografía 2. Operadores de construcción de estructura .....	138
Fotografía 3. Soldadores de estructura.....	138
Fotografía 4. Operadores de forrado .....	139
Fotografía 5. Remachadores.....	139
Fotografía 6. Pintores .....	139
Fotografía 7. Calibración de equipos .....	140
Fotografía 8. Medición de ruido al puesto de soldador de estructura .....	140
Fotografía 9. Medición de ruido al puesto de remachadores .....	141
Fotografía 10. Medición de ruido al puesto de pintura .....	141
Fotografía 11. Medición de ruido al puesto de forrado.....	142
Fotografía 12. Medición de ruido al puesto de construcción de estructuras .....	142
Fotografía 13. Instalaciones del departamento médico .....	143
Fotografía 14. Indicaciones generales para la toma de la presión arterial .....	143
Fotografía 15. Toma de presión arterial .....	144

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a la luz divina que proviene de la perfección de mi Dios.*

*A mi querido tutor por su confianza, apoyo y guía en este proceso.*

*A la prestigiosa Universidad Técnica de Ambato y en especial a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, que ha permitido que, a través de cada uno de los docentes, se nos comparta su conocimiento, y con ello se afiancen y generen nuevos aprendizajes.*

*A la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cia. Ltda., que me permitió desarrollar mi tesis, así como a todos los trabajadores que motivaron y son fuente de este trabajo.*

## DEDICATORIA

*Dedicado a mi amada madre que ha sido el primer y el mejor regalo que Dios puso en mi vida desde que la conocí, por su amor, esfuerzo y dedicación incondicional, a mi padre y a mi hermano de cuyo brazo me apoyo todos los días.*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL/ DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL**

**TEMA:**

“RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE  
HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA  
CARROCERIAS PATRICIO CEPEDA CÍA. LTDA.”

**AUTORA:** Médico, Diana Gabriela Franco Dueñas

**DIRECTOR:** Ingeniero, Carlos Matehu González.

**FECHA:** 22/junio/2017

**RESUMEN EJECUTIVO**

La exposición crónica al ruido en el lugar de trabajo produce experimentalmente efectos hormonales de estrés, cambios en la vasoconstricción periférica, y el desarrollo de hipertensión, siendo el ruido un estímulo de estrés inespecífico en un modelo multifactorial de enfermedad cardiovascular, debido a ello, su nivel de exposición está contemplado en la legislación nacional, la misma que determina como valor de referencia a 85 decibelios (dBA).

Ante la necesidad de conocer los efectos que el ruido laboral afecta sobre la salud y específicamente su incidencia en el desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa Patricio Cepeda Cía. Ltda. Se plantea una propuesta de prevención que minimice el desarrollo de hipertensión arterial derivado de la exposición a ruido laboral. Se determina dosis de ruido, presión arterial en la jornada de la mañana y tarde, así como la aplicación de un cuestionario de valoración de riesgo cardiovascular y síntomas vestibulares. Los trabajadores que

se encuentran expuestos a la más alta dosis de ruido, corresponden al grupo de remachadores, sin embargo esta exposición no supera las tres horas a la semana, los trabajadores correspondientes a soldadores de estructura 1, sobrepasan la dosis de exposición permitida, entre la asociación de síntomas vestibulares y de hipertensión no se determina un resultado concluyente, el padecimiento de palpitations se resalta como un síntoma de importante prevalencia alcanzando el 40% de frecuencia. La medición de la presión arterial más significativa corresponde a la presión sistólica que junto con la determinación de ruido, se relacionan a través de una correlación de Pearson y t de student que determinan un nivel de significancia del 90%.

**Palabras clave:** exposición, ruido, incidencia, hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular, salud, dosis, prevención, palpitations, presión sistólica.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL /DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL**

**THEME:**

**“WORK NOISE AND ITS INCIDENCE IN THE DEVELOPMENT OF**  
**ARTERIAL HYPERTENSION IN THE WORKERS OF THE COMPANY**  
**BODYWORKS PATRICIO CEPEDA CÍA. LTDA”**

**AUTHOR:** Diana Gabriela Franco Dueñas

**DIRECTED BY:** Engineer, Carlos Matehu González.

**DATE:** 22/June/2017

**EXECUTIVE SUMMARY**

Chronic exposure to noise in the workplace produces experimental hormonal effects of stress, changes in peripheral vasoconstriction, and the development of hypertension, with noise being a stimulus of nonspecific stress in a multifactorial model of Cardiovascular disease, because of this, its level of exposure is contemplated in national legislation, the same as specific as reference value to 85 decibels (DBA).

In view of the need to know the effects that the work noise affects on the health and specifically its incidence in the development of arterial hypertension in the workers of the company Patricio Cepeda Cía. A prevention proposal indicates to minimize the development of arterial hypertension derived from occupational noise exposure. It determines doses of noise, blood pressure in the morning and afternoon and the application of a questionnaire Cardiovascular risk assessment and vestibular symptoms. The workers who are exposed to the highest dose of noise, correspond to the group of Riveters, however this exposure does not exceed three hours per week, the workers corresponding to welders of structure 1, exceed the dose of Permissible exposure, between the association of vestibular symptoms and hypertension is not determined a conluyente result, the symptoms of palpitations is highlighted as a symptom of important prevalence reaching 40% frequency. The



measurement of the most significant blood pressure corresponds to the systolic pressure that together with the determination of noise, are related through a correlation of Pearson and student t that indicate a level of significance of 90%.

**Key words:** exposure, noise, incidence, arterial hypertension, cardiovascular disease, health, dosage, prevention, palpitations, systolic pressure.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación entrega su aporte sobre la necesidad de conocer, el estado de salud de los trabajadores que están expuestos a ruido industrial. La generación de este tipo de ruido depende de las actividades a la que se dedica la empresa, este estudio realizado en la empresa Patricio Cepeda Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato, tiene como ruido industrial, el generado en los procesos de fabricación de carrocerías.

Entre las enfermedades que pueden afectar a los trabajadores por la presencia de ruido industrial se encuentran: las afecciones auditivas, y extrauditivas como las cardiovasculares, etc. Entre las patologías cardiovasculares se destaca la hipertensión arterial, como una entidad predisponente para el deterioro de la salud de los trabajadores tanto en su vida cotidiana, así como en su desempeño laboral, la implementación de medidas preventivas es prioritaria en el control y disminución de esta problemática. El trabajo de investigación realizado en las carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda. está estructurado de la siguiente manera:

El Capítulo I denominado El Problema, contiene la contextualización de la deficiente presencia de protocolos de prevención de riesgos, ante enfermedades causadas por ruido industrial. Dicha deficiencia causa un incremento en el desarrollo de afecciones auditivas y extrauditivas en los trabajadores expuestos al ruido industrial. En este capítulo también trata sobre la realización del análisis de causa y efecto de las posibles afecciones que el ambiente laboral llegaría a generar de no ser controlado.

El Capítulo II denominado Marco Teórico, contiene antecedentes investigativos dentro de los cuales se describen: al ruido industrial, evaluación de ruido, sus principales características y metodología de medición de acuerdo con la normativa vigente en el Ecuador. También se menciona la determinación de la dosis y nivel riesgo, así como, la asociación del ruido industrial al consecuente desarrollo de afecciones extrauditivas haciendo énfasis en la hipertensión arterial, la pirámide de

Kelsen en materia de seguridad y salud en el trabajo, posterior a esto se describe la hipótesis y delimitaciones de las variables.

El Capítulo III Metodología, está conformado por: modalidades básicas de la investigación donde predomina el estudio de campo en la empresa y la metodología cuantitativa, la investigación se basa en la medición de ruido en los puestos de trabajo y los resultados de un cuestionario demográfico y reporte de la salud, la medición de la presión arterial en los trabajadores, que corresponde respectivamente al plan para la recolección de la información y luego de esto se realiza el plan para el procesamiento de la información que estudia la relación de las variables para enfoque, análisis e interpretación de los resultados.

El Capítulo IV describe el análisis e interpretación de resultados, este capítulo contiene el resultado de las mediciones de ruido, las encuestas aplicadas al personal operativo mediante la utilización del cuestionario (direccionado a la presencia de afecciones cardiovasculares, factores de predisposición, síntomas vestibulares, entre otros), resultados de la medición de la presión arterial, junto con el análisis y selección de la hipótesis que relaciona la presencia del ruido en el desarrollo de la hipertensión arterial en los trabajadores.

En el Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones, se establece un análisis final de los resultados obtenidos en función de la información compilada sobre la medición, la observación, la encuesta y los objetivos planteados que ayudan a determinar la relación existente entre el ruido industrial generado y la hipertensión arterial de los trabajadores de la empresa.

El Capítulo VI. La Propuesta se basa en el diseño de un plan de prevención de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares producidas por la exposición a ruido que tienen su significancia, periodicidad y relación en los resultados obtenidos en el estudio.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 Tema**

“Ruido laboral y su incidencia en el desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa Carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.”

#### **1.2 Planteamiento del problema**

##### **1.2.1 Contextualización**

Según la Organización Internacional del Trabajo el ruido es uno de los peligros laborales más comunes. En Estados Unidos, por ejemplo, más de 9 millones de trabajadores se ven expuestos a niveles de ruido medio de 85 decibeles (dB) ponderados y aproximadamente el 30% en Europa (Hansenne, 2001). Cada día existen gran cantidad de trabajadores que se ven expuestos a niveles sonoros potencialmente peligrosos para la audición y que pueden llegar a ocasionar otros efectos que son perjudiciales para la salud como malestar, estrés, nerviosismo, trastornos del aparato digestivo, efectos cardiovasculares, disminución del rendimiento laboral, incremento de accidentes, cambios en el comportamiento social, etc. efectos denominados como extrauditivos.

Según la Organización Mundial de la Salud han definido que existe niveles de ruido sobre los cuales se desarrollan alteraciones entre los que se detallan los efectos que se produce al sobrepasar los 30 dB de ruido afectando el sueño; interferencias en la

comunicación oral por encima de los 35 dB y perturbaciones en el individuo a partir de los 50 dB, así como los efectos cardiovasculares por exposición a niveles entre 65 – 70 dB Organización Mundial de la Salud (OMS), (2016).

Según James (2013) “los factores extra auditivos causados por el ruido laboral como: las patologías cardiovasculares y en especial la hipertensión arterial, es la condición clínica más común en el cuidado médico primario que conlleva un alto riesgo de complicaciones”.

El lugar de trabajo es un entorno apropiado para realizar programas dirigidos a detectar y controlar la hipertensión arterial en la plantilla de trabajadores. La factibilidad y el bajo costo son determinantes para la implementación de los mismos en las empresas. Según Hansenne (2001) la exposición crónica al ruido en el lugar de trabajo o en el entorno, produce experimentalmente efectos hormonales del estrés y cambios en la vasoconstricción periférica. Un nivel de ruido en el lugar de trabajo que sobrepase los 85 dB, induce el desarrollo de hipertensión, siendo el ruido perjudicial en la capacidad de trabajar, ocasionando tensión y perturbación en la concentración, además de eso, se convierte en un estímulo de estrés inespecífico en un modelo multifactorial de enfermedad cardiovascular.

La hipertensión arterial en Ecuador se encuentra entre las 10 principales causas de atención médica, siendo del 1,55% en hombres, 1,58% en mujeres con un total a nivel nacional de 1,57% ubicándose como la 8va enfermedad ambulatoria más frecuente (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2015).

El presente trabajo de investigación ha encontrado una fuerte de motivación al observar que en el ámbito local existe una serie de empresas que atraviesan la necesidad de conocer el estado real de exposición a los riesgos a los que se encuentran sus trabajadores, lo que es pertinente indagar en el área expuesta, que corresponde a un sector industrial con gran incidencia de desarrollo de accidentes y enfermedades laborales por falta de protocolos de prevención. Por ello este trabajo de investigación se realiza en la empresa de carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.,

donde, se recopila información del departamento médico de la empresa, en la que se aprecia, que los índices de morbilidad señalan la existencia de pacientes que acuden a esta dependencia por presentar sintomatología relacionada a enfermedades cardiovasculares sin una fuente específica de causa, dentro en los cuales se reporta pacientes con hipertensión arterial, siendo este problema multifactorial, pero que sin embargo por la edad del inicio de esta patología, la exposición a niveles altos ruido sería esta la causa de esta enfermedad.

La empresa Patricio Cepeda Cía. Ltda., se dedica al diseño y construcción de carrocerías para buses de transporte de pasajeros en la ciudad de Ambato – Ecuador. El proceso de fabricación empieza desde que se recibe el chasis en las instalaciones de la empresa, se le asigna un área para empezar con la construcción de la carrocería, después se colocan las primeras piezas, se añaden las estructuras de hierro que van a dar forma y servirán de base para las paredes del bus. Pasa por procesos donde se coloca recubrimientos exteriores metálicos y de fibra de vidrio, posterior a ello ingresan a áreas de masillado, pulido y pintado, se coloca los asientos, canastillas, equipos de audio y video, ventanas, parabrisas, etc. Se dan los últimos acabados pertinentes, pasando constantemente por revisiones periódicas y finales de los organismos supervisores para luego ser entregado al cliente (Cepeda, 2010).

La deficiente gestión de seguridad y salud ocupacional en Patricio Cepeda Cía. Ltda., debido a la ausencia de prevención de riesgos laborales, mantenimiento de maquinaria, protocolos de dispensario médico, inadecuado uso de los equipos de protección personal, falta de capacitación y desconocimiento de los integrantes del comité de seguridad y salud ocupacional de la empresa, entre otras, lo que conlleva el desconocimiento por parte de los trabajadores de los riesgos a los que están expuestos; así como de las medidas de protección necesarias para salvaguardar la vida.

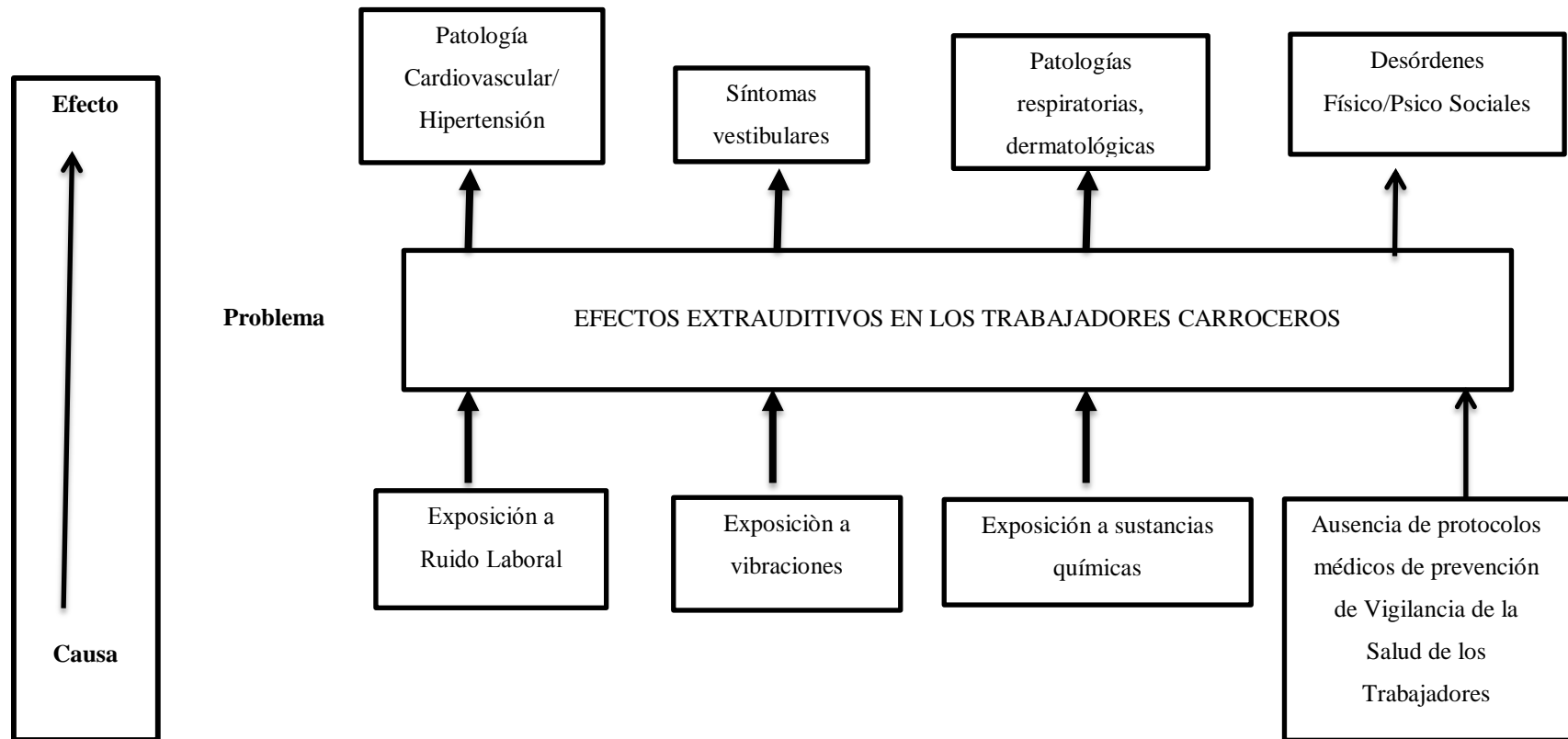


Figura 1. Relación entre la exposición del ruido y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares

### **1.2.2 Análisis crítico**

El departamento médico de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda., en cumplimiento con el plan de manejo y prevención de enfermedades y accidentes laborales, ha encontrado varias patologías que necesitan pronta atención como lo son aquellas derivadas del ruido laboral que se hallan presentes en los trabajadores de procesos de producción y pintura.

Existen varias patologías relacionadas al ruido que son de tipo auditivo y extra-auditivo, dentro de estas últimas se ha observado que alteraciones cardiovasculares en la actualidad se encuentran en estudio. La asociación de estilos de vida inadecuado, y predisposición familiar no son los únicos factores de riesgo para desencadenar alteraciones como la hipertensión arterial.

Se encuentra en estudio la relación de factores laborales (ambientes acústicos ruidosos), en el desarrollo de patologías como la hipertensión arterial, así también, angina, taquicardia, estrés, etc.

La presencia de ruido en los procesos de producción y pintura es permanente, debido a varias causas como son: maquinaria antigua y la falta de un protocolo de mantenimiento estricto, en conjunto con la mala utilización de los protectores auditivos por los trabajadores; los horarios de trabajo son parte del problema, debido a que los trabajadores permanecen en las áreas críticas de ruido por mayor cantidad del tiempo permitido en las normas internacionales y nacionales; no existe un programa de rotación de puestos de trabajo.

El equipo de protección personal auditivo inadecuado se conjuga con la falta de un programa de capacitación permanente, lo cual es una necesidad urgente en la empresa para evitar accidentes y enfermedades laborales.

El protocolo de vigilancia de ruido de la empresa no presenta el alcance necesario y se encuentra desactualizado, lo cual implica un riesgo sobreañadido al



desenvolvimiento eficaz del departamento médico, por lo que abre una brecha en el control adecuado de la vigilancia de la salud de los trabajadores.

Se conoce del desarrollo de enfermedades derivadas por exposición a ruido, que afectan al sistema cardiovascular y dentro de este la hipertensión arterial, actuando el ruido como un factor desencadenante de cambios hormonales, generando vasoconstricción periférica, con el consecuente aumento de la presión arterial. Las consecuencias van desde la enfermedad crónica, que incluye síntomas como: dolor de cabeza, mareos, inestabilidad, zumbidos, palpitaciones que pueden llegar hasta producir accidentes cerebro vascular e inclusive la muerte. Producto de la exposición a vibraciones que se genera de la maquinaria utilizada diariamente para la fabricación de las carrocerías, se pueden provocar el aparecimiento de síntomas vestibulares en los trabajadores, siendo estos mareos, dolores de cabeza, malestar al caminar, tinitus, etc.

Por la exposición a sustancias químicas que son parte de los procesos de producción como pintura, galvanizado, pegado, etc., es posible que se produzcan accidentes por falta de protocolos de manejo y utilización a corto plazo o a largo plazo de enfermedades ocupacionales como patologías respiratorias, dermatológicas, etc. La falta de protocolos del departamento médico para la prevención y vigilancia de la salud en los trabajadores, lleva al consecuente peligro para la adquisición de enfermedades ocupacionales, generando un desinterés por parte de los propietarios de la empresa y de los trabajadores.

### **1.2.3 Prognosis**

La necesidad de identificar el origen de múltiples patologías relacionadas al ruido es imperiosa para que el departamento médico pueda prevenir y dar el tratamiento correspondiente al personal de la empresa que se encuentra afectado.

El Médico Ocupacional tiene la función de velar por la salud de los trabajadores, al momento esto no se está realizando, ya que no se está cumpliendo adecuadamente

en la detección y seguimiento de las patologías derivadas del ruido laboral; siendo este un escenario para que se produzcan enfermedades auditivas, así como extra - auditivas, y en estas últimas haciendo hincapié en las cardiovasculares con el desarrollo de hipertensión arterial inducida por el ruido.

De continuar con la exposición al ruido laboral en los trabajadores sin las medidas de protección adecuadas, provocando problemas físicos, psicológicos, emocionales y sociales que se ven reflejados en la disminución del desempeño laboral, familiar y social causando graves problemas en todos los ámbitos de vida del trabajador, el desarrollo de enfermedades que pueden llegar a causar inclusive la muerte del trabajador.

De extenderse con la exposición a vibraciones en los trabajadores de las carrocerías, va a continuar la provocación de enfermedades tanto de índole muscular, articular y sobre todo al nivel del oído interno las cuales van a provocar sintomatología vestibular que está ligada al equilibrio de la persona, desencadenando esto, una situación de gravedad, porque el trabajador puede caerse o desmayarse al presentar mareos, lo que puede ocasionar accidentes o enfermedades ocupacionales.

De mantenerse con la exposición a sustancias químicas en los trabajadores sin control y la falta de seguimiento de un protocolo del uso de las mismas en conjunto con la inadecuada señalética y falta de exposición de las hojas MSDS de cada químico utilizado en la producción, se provocará enfermedades ocupacionales como patologías respiratorias, dermatológicas, etc.

Así mismo, de continuar con la ausencia de los protocolos médicos de prevención y vigilancia de la salud de los trabajadores se estaría incumpliendo la normativa en seguridad y salud en el trabajo y la empresa puede recibir sanciones económicas imprevistas, por falta del cumplimiento legal de la normativa, así como el pago de indemnizaciones a los trabajadores por el desarrollo de enfermedad laboral o accidente de trabajo, por las razones antes mencionadas.

#### 1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo incide el ruido laboral en el desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.?

#### 1.2.5 Interrogantes de la investigación

- ¿A qué dosis de ruido están expuestos los trabajadores en sus puestos de trabajo de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.?
- ¿Cuál es la tasa de incidencia de hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.?
- ¿Existen acciones preventivas que minimicen el desarrollo de hipertensión arterial derivados de la exposición a ruido laboral en los trabajadores de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.?

#### 1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

**Campo:** Ingenierías

**Área:** Sistemas de control

**Aspecto:** Seguridad y prevención de riesgos laborales

**Delimitación Espacial:** se desarrolla en los espacios físicos de la empresa de carrocerías Patricio Cepeda, ubicada en la Av. José Peralta y Av. Manuelita Sáenz en la ciudad de Ambato – Ecuador.

**Delimitación Temporal:** En seis meses a partir de su aprobación.

**Unidades de observación**

- Operadores de forrado
- Soldadores de estructura
- Operadores de construcción de estructura
- Remachadores
- Pintores

### 1.3 Justificación

La administración para la salud ocupacional de los Estados Unidos (OSHA) establece el límite de 85 dB para la exposición al ruido, es **importante** conocer esta información debido a que la legislación nacional también coloca este valor como referencia, estableciendo la necesidad por parte de las empresas de crear un sistema de prevención y control para este riesgo.

El ruido es parte de los riesgos físicos y uno de los que más prevalencia tiene a nivel nacional, sobre todo en las empresas de carrocías. Es de **interés** para el departamento médico, conocer si el ruido está provocando patologías asociadas entre sí, que puedan llegar a causar enfermedades ocupacionales y si al momento los trabajadores presentan sintomatología que ayude a prevenir tempranamente su aparición.

Existe la **factibilidad** de realizar la investigación porque se dispone del personal humano con los conocimientos necesarios en las áreas de seguridad y salud ocupacional, los recursos económicos, tecnológicos, logísticos y profesionales necesarios para la obtención verídica de los datos a tabular. Además, la presente investigación será de gran utilidad para conocer la situación actual de la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores; y dependiendo de los resultados se puede tomar decisiones y acciones correctivas ante la problemática presentada. Los resultados de esta investigación servirán de referencia y motivación para la réplica de estudios similares en otras empresas.

Los **beneficios** de la detección temprana de síntomas relacionados con la exposición al ruido ocupacional se ven reflejados tanto en los trabajadores al precautelar de mejor manera su salud y prevenir enfermedades que le pueden producir incapacidad de por vida; así como para el empleador esto reflejará en el aumento de productividad, menos bajas por enfermedad, un ahorro en el pago de indemnizaciones y la satisfacción de cumplir la normativa vigente y los permisos necesarios para continuar en el mercado.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

- Analizar el ruido laboral y su incidencia en el desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Determinar la dosis de ruido a la que están expuestos los trabajadores en sus puestos de trabajo de la empresa Patricio Cepeda Cía. Ltda.
- Establecer la tasa de incidencia de hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa Patricio Cepeda Cía. Ltda.
- Plantear una propuesta de prevención que minimicen el desarrollo de hipertensión arterial derivados de la exposición a ruido laboral en los trabajadores de la empresa Patricio Cepeda Cía. Ltda.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes investigativos

La exposición al ruido laboral es un riesgo determinante para el desarrollo de hipertensión arterial en conjunto con la presencia de otras variables como son la historia familiar de hipertensión, dieta, ingesta de sal, edad, consumo de alcohol y el hábito de fumar (Yiming Z y Shuzheng Z, 1991). En síntesis, el ruido es uno de los contaminantes laborales más comunes, que gran cantidad de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles sonoros peligrosos para su audición.

El ruido industrial puede incrementar la frecuencia cardíaca en los trabajadores, además de producir elevaciones en la presión sistólica y diastólica después de la exposición a ruido, sin embargo, se necesitan más investigaciones experimentales para determinar las relaciones entre las variables (Kalantary S. y Dehgani A., 2015).

Al realizar la investigación en las bibliotecas de la Universidad del Ecuador tanto de forma física, así como de sus respectivos repositorios digitales, se observa que existen diversas investigaciones sobre el área de la Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente.

Estudios realizados en Ecuador evidencian una relación de hipoacusia y trastornos metabólicos por presencia del ruido laboral que desencadena hipertensión arterial con el 28% del total de los trabajadores evaluados entre pre – hipertensión e hipertensión arterial (Jibaja, 2012).

La exposición a ruido genera una incidencia de 3% de los trabajadores con presión arterial elevada, 3% con colesterol elevado, además de síntomas vestibulares vinculados también con el desarrollo de patologías cardiovasculares como mareo en un 44,1%, dolor de cabeza con 41,2% y cambios visuales con un 11,8% (Ballesteros, 2014).

## **2.2 Fundamentación filosófica**

La presente investigación utiliza el paradigma Crítico – Propositivo por las siguientes razones: permite un enfoque médico – crítico de la hipertensión arterial relacionada con la exposición al ruido laboral lo que permite plantear alternativas de solución construidas con base científica, mediante la observación, interpretación y comprensión de los datos que se van a obtener en las evaluaciones. El paradigma crítico radica en el enfoque del objeto de estudio y siguiendo una metodología rigurosa y adecuada que ponga énfasis en el análisis cuantitativo, además de ello, permite realizar la interpretación, comprensión, crítica y explicación de los fenómenos sociales que están sucediendo actualmente en el entorno de la empresa en investigación.

## **2.3 Fundamentación legal**

**Constitución Política de la República del Ecuador 2008**, Art 326, numeral 5:

Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar (Constitución del Ecuador, 2008)

**OIT (Organización Internacional del Trabajo) C148:**

Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación de ruido, aire y vibraciones), Art. 11, numeral 1: El estado de salud de los trabajadores expuestos o que quedan estar expuestos a los riesgos profesionales debido a la contaminación del ruido, aire y vibraciones en el lugar del trabajo deberá ser objeto de vigilancia,

a intervalos apropiados, según las modalidades y las circunstancias que fije la autoridad competente.

**Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo III:**

Gestión de la Seguridad y Salud en los Centro de Trabajo – Obligaciones de los empleadores. Artículo 12: Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2005).

**Código del Trabajo, Art. 410:**

Los empleadores están obligados a otorgar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. (Ministerio de Trabajo, 2016)

**Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 11:**

Obligaciones de los empleadores, Numeral 1. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que pueden afectar a la salud o bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad (República del Ecuador, 1986)

**C.D 513 Reglamento General de Riesgos del Trabajo, Capítulo I, Artículo 4]:**

Prestaciones básicas, a) Servicios de prevención de Riesgos Laborales (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2016)

**Acuerdo 1404 Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresas, Art. 1:**

El Servicio Médico de Empresa, que se basará en la aplicación, práctica y efectiva de la Medicina Laboral, tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral del trabajador, que deberá traducirse en un elevado estado de bienestar físico, mental y social del mismo. (Ministerio de Trabajo, 1975)



## 2.4 Categorías fundamentales

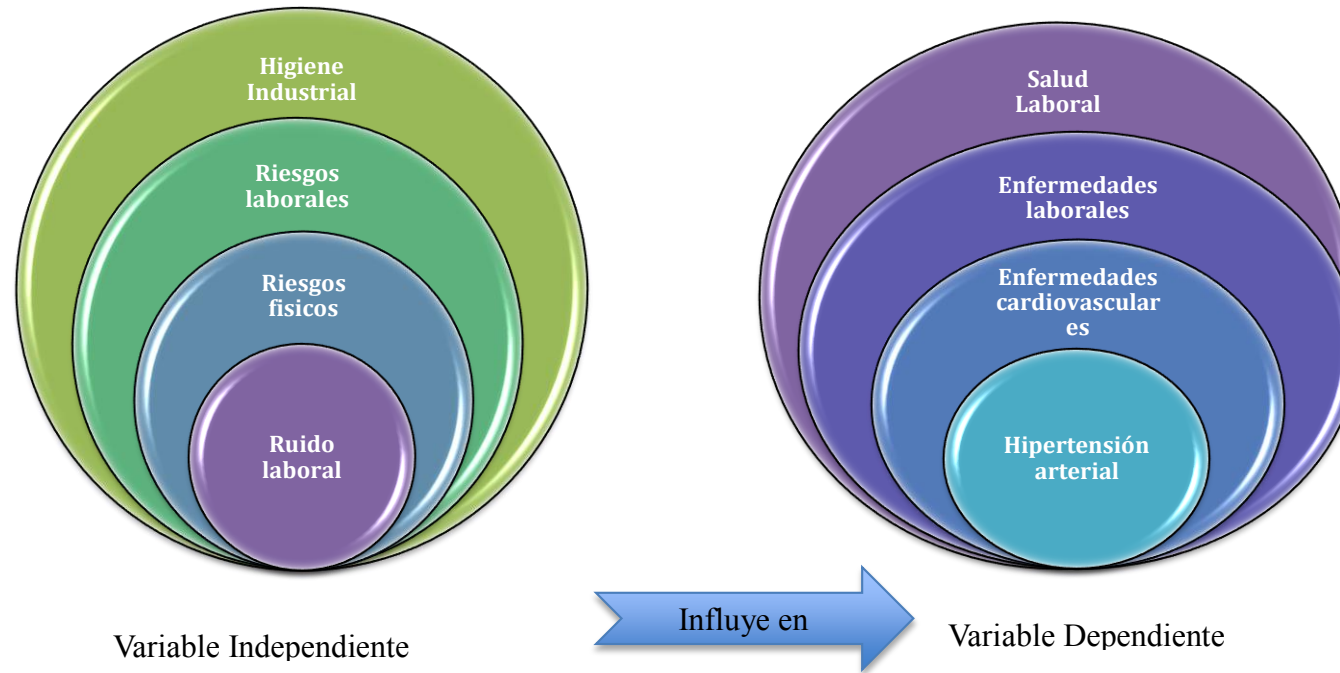


Figura 2. Relación entre las categorías fundamentales de las variables independiente y dependiente

### 2.4.1 Constelación de ideas de la variable dependiente

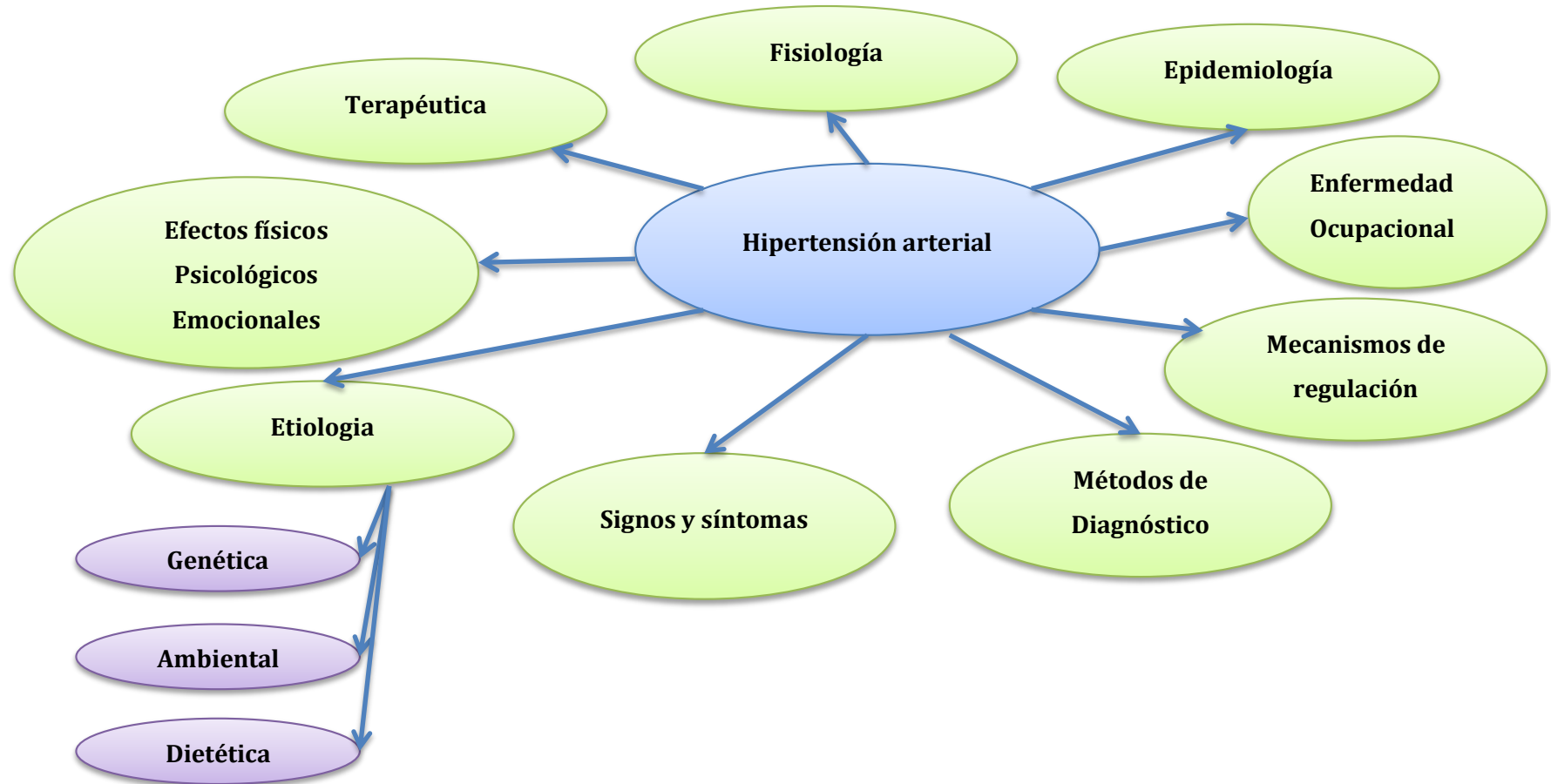


Figura 3. Criterios sobre la variable dependiente: hipertensión arterial.

## 2.4.2 Constelación de ideas de la variable independiente

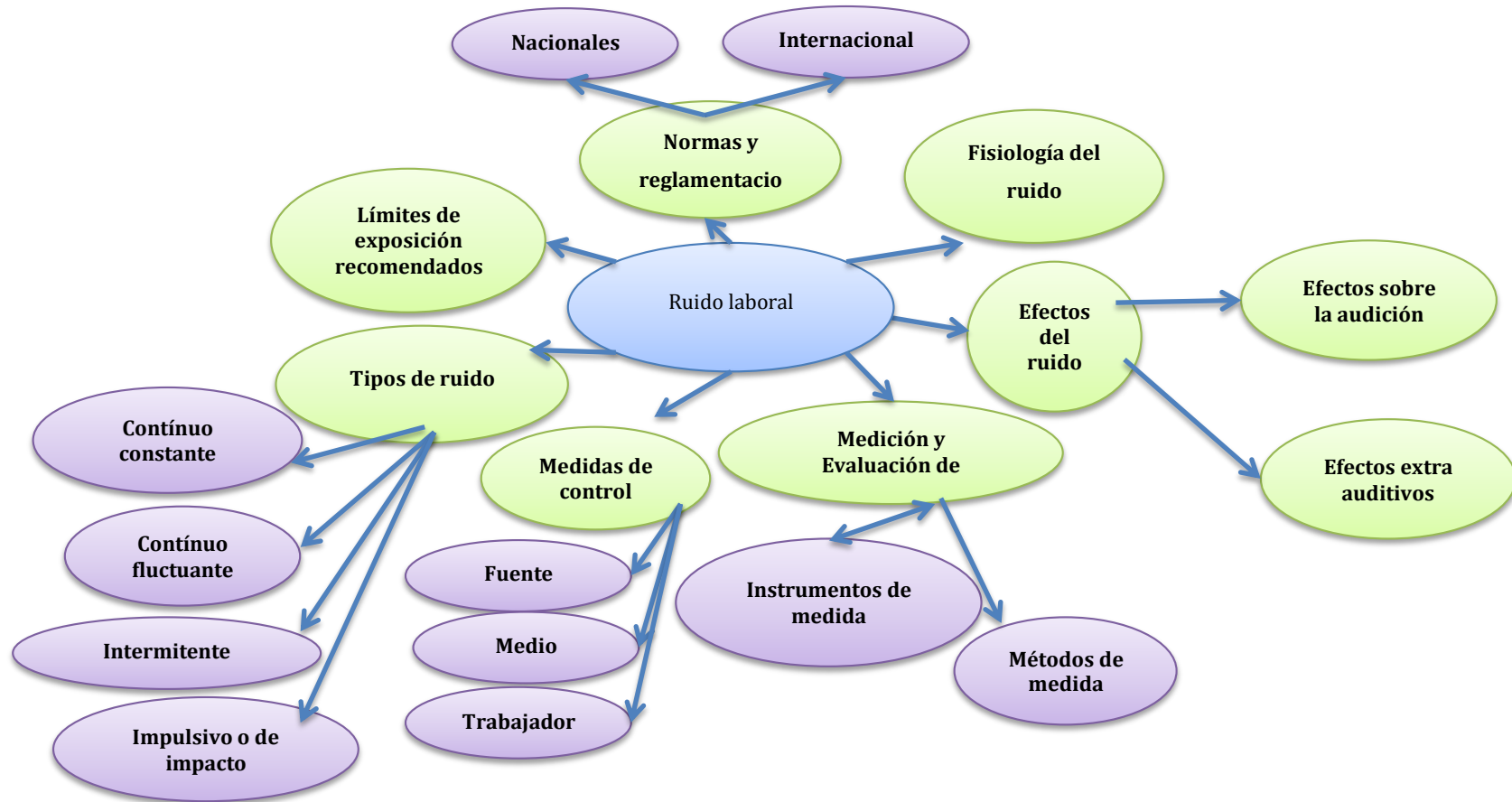


Figura 4. Criterios sobre la variable independiente: ruido laboral

## **2.5 Hipótesis**

### **Hipótesis alternativa**

El ruido laboral incide en el desarrollo de la hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

#### **2.5.1 Señalamiento de variables de la hipótesis**

**Variable Independiente:** Ruido laboral.

**Variable Dependiente:** Hipertensión arterial

## **2.6 Higiene Industrial**

Como parte de la gestión de seguridad y salud ocupacional, se concibe a la higiene industrial como la técnica que se ocupa del estudio de las relaciones y efectos que se producen sobre el trabajador, los agentes o contaminantes (químicos, físicos o biológicos) existentes en el lugar de trabajo y que se ha definido como ambiente ocupacional o ambiente industrial (Cortés, 2007); así también, en este ámbito se encuentran los procedimientos de control de factores ambientales en el trabajo.

Sin lugar a duda y enmarcando en el impacto industrial y la relación con la medicina ocupacional se define a la higiene industrial como una técnica de prevención no médica que actúa frente a los factores contaminantes ambientales en el sitio de trabajo, y que para ello ejecuta una serie de reconocimientos, evaluaciones y controles sobre estos factores con el fin de prevenir enfermedades profesionales (Gil Hernández, 2012).

Si bien es cierto que a estos contaminantes ambientales en el trabajo se los ha enmarcado dentro de los riesgos laborales es pertinente que se tome en cuenta que los riesgos son una eventual probabilidad de que se produzca en el futuro un hecho

no deseado y que este llegue a ser perjudicial para el trabajador y las empresas (Morgensterin, 2011).

Se ha enfocado en conocer básicamente lo que corresponde a los agentes físicos como uno de los más frecuentes y de los menos considerados. Entre ellos se encuentran los relacionados con las condiciones ambientales: temperatura, humedad, corrientes de aire, la iluminación, el ruido, las vibraciones y las radiaciones tanto ionizantes como no ionizantes (Barreno et al., 2009). Y de esta forma se hace una recopilación de información general para dar inicio al tema de estudio de este trabajo que es el ruido laboral, que se encuentra presente prácticamente en todas las esferas laborales y que desafortunadamente conlleva al desarrollo de un sinnúmero de afectaciones a la salud de los trabajadores expuestos.

## **2.7 Ruido**

Se considera como cualquier sonido discordante, fuerte, agudo, molesto o disruptivo de la capacidad para escuchar. Desde el punto de vista de la física, el ruido al igual que el sonido son vibraciones de cierto grado de intensidad que se transmiten por el aire o por el agua, la diferencia radica cuando el cerebro recibe y percibe el ruido (Gil Hernández, 2012).

El ruido provoca lesiones que inicialmente solo son detectables con una audiometría, si esta exposición es permanente e intensa provoca hipoacusia, de una manera inicial que no es percibida por la persona y esta se hace evidente cuando existe problemas a nivel del área de conversación, por lo que el ruido produce daños en el oído de forma lenta y progresiva, generalmente a la evaluación física se observa una membrana timpánica normal, pero al someter al paciente a pruebas diagnósticas como Rinne o Weber cuando uno de los dos oídos se afecta más, puede lateralizarse a un solo lado, sin embargo la afectación más recuente por exposición al ruido es de afectación bilateral (Vicente et al., 2015).

Como factor de estrés biológico, el ruido puede afectar a todo el sistema fisiológico, ya que actúa de la misma manera que otros factores de estrés, haciendo que el cuerpo responda de un modo que puede ser perjudicial a largo plazo. Existen estudios que indican que estos cambios aún persisten con la exposición a un nivel de ruido alto (Burns K. , 2016).

### **2.7.1 Tipos de ruido**

Atendiendo a la forma de presentación temporal, el ruido se clasifica en:

- De impacto o de impulso: El nivel de presión acústica decrece exponencialmente en el tiempo, y las variaciones entre dos máximos consecutivos de nivel nivel acústico, se efectúa en un tiempo superior a un segundo. El nivel sonoro presenta picos de alta intensidad y muy corta duración. (por ejemplo, el ruido producido en el momento de corte con una prensa) (Álvarez et al., 2014).
- Continuo constante: Si su nivel es prácticamente constante a lo largo del tiempo y si posee niveles de presión acústica máximos se producen en intervalos menores a un segundo (por ejemplo, el generado por un ventilador).
- Estable: Es cuando el nivel de presión acústica ponderado A en un punto se mantiene constante en el tiempo. Cuando se realiza la medición con el sonómetro en SLOW, la diferencia de valores máximo y mínimo es inferior a 5dB (A) (Cortés, 2007).
- Variable: Si su nivel sonoro varía de forma continua en el tiempo, pero sin ningún patrón definido.

### **2.7.2 Características del ruido**

De acuerdo a la higiene industrial pretende dos objetivos

- Valorar el riesgo de exposición al ruido en el puesto de trabajo
- Conocer las características del ruido con objeto de proceder a su control

En general, las características de ruido se relacionan a la sensibilidad del oído humano frente a las variaciones de nivel sonoro, tomando en cuenta que la sensación recibida por el oído no es igual a todas las frecuencias.

### **2.7.3 Evaluación del ruido**

En relación a la evaluación del ruido realizada como parte del estudio de este trabajo en Patricio Cepeda Cía. Ltda., se identifica sistemáticamente una metodología en la que se detalla todos los aspectos en relación al análisis del trabajo, selección de la estrategia de la medición misma del ruido y cálculos respectivos bajo normativa técnica correspondiente.

La metodología se ha definido de acuerdo a la ISO 9612:2009 en algunas etapas efectoras:

- a. Análisis de la investigación del trabajo: de acuerdo a CGT – ED. 1 – 2008**
  - Esta etapa describe la actividad, define grupos homogéneos, revisión de jornadas, identificación de tareas y actividades, investigación de eventos importantes o imprevistos.
  
- b. Decisión de estrategia de medición: de acuerdo a ISO 9612 8.1**
  - Identificación de mejor relación entre las tareas y jornada de trabajo, se identifica el número de trabajadores, duración de la jornada, tiempo disponible para las mediciones.
  
- c. Medición de ruido: de acuerdo a ISO 9612 9.1**
  - Se identifica el instrumento de medición más adecuado de acuerdo al puesto de trabajo que se evaluará si este es fijo o móvil, exposímetro para el puesto móvil y sonómetro integrador para el puesto fijo.
  - Se calibra el equipo (calibración acústica) que incluye al micrófono, antes de la medición en un área silenciosa.

- El instrumento puede ser llevado por el trabajador si amerita o ubicado a 0,1 m del canal auditivo externo y a 0,04 m sobre el nivel del hombro.
- Sonómetro integrador promediador: si amerita se debe ubicar el micrófono en la posición habitual de la función o la tarea, en plano central, en línea con los ojos realizando un barrido siguiendo la figura ∞. Si el trabajador no puede ausentarse del puesto debe colocarse a 0,1 – 0,4 m del canal auditivo externo del oído más expuesto. Cuando la posición de la cabeza no esté bien definida referir la norma ISO 11200 – 11205.
- Tratamiento de errores e incertidumbre: de acuerdo a la ISO 9612 13.1
- Se debe determinar las fuentes de incertidumbre que se considere afecte el resultado entre estas de indican:
- Variación en el trabajo diario, posición de micrófono, roces o impactos de este, contacto con el viento, análisis mal ejecutado, fuentes externas como el encendido de radios.
- Cálculos de ruido e incertidumbre: de acuerdo a ISO 9612

Calcular el nivel de ruido promedio para cada medición ( $L_{Aeq,t,d}$ )

$$L_{Aeq,t} = 10 * \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{\infty} \left( 10^{\frac{L_{Aeq,t_i}}{10}} \right) \quad \text{Ec. 1}$$

- Calcular el tiempo de exposición permitido (T.E.P) con la ecuación:

$$TEP = \frac{8}{2^{\left(\frac{L_{Aeq,t}-85}{3}\right)}} \quad \text{Ec. 2}$$

- Calcular el nivel de ruido para la jornada de trabajo de ( $L_{Aeq,t,d}$ )

$$LA,eqd = 10 \times \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{\infty} \left( 10^{\frac{L_{Aeq,t_i}}{10}} \right) * t_i \quad \text{Ec. 3}$$

- Calcular la dosis de exposición total (D) con la ecuación

$$D = \frac{\text{tiempo de exposicion}}{\text{tiempo de exposicion permitido (TEP)}} \quad \text{Ec. 4}$$

- Donde riesgo bajo se considerarán valores de  $D < 0,50$ , riesgo medio  $D = 0,51 - 1$ , y riesgo alto  $> 1$ .
- Calcular la incertidumbre estándar (u) con una ecuación:

$$u = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad \text{Ec. 5}$$



- Calcular la incertidumbre expandida (U) con una ecuación:

$$U = u * k \quad \text{Ec. 6}$$

- Determinar el valor de ruido considerando la incertidumbre con:

$$LA_{eq, d} \pm U \quad \text{Ec. 7}$$

**d. Equipo de medición (sonómetro):**

Es un equipo electrónico que permite medir la presión acústica que se expresa en decibeles (dB). Existen de dos tipos:

- Sonómetro integrador
- Sonómetro integrador promediador: este equipo permite evaluar el nivel de presión continua acústico equivalente ponderado en A, analiza cualquier ruido y valores pico, con análisis de frecuencias, es de tipo 1 y 2, esto permite determinar el riesgo de exposición a ruido. Para el caso de estudio es el sonómetro Optimus Green – CR:172 A, que se encuentra bajo la certificación ISO 9001:2008.

**e. Determinantes del muestreo en la ejecución del estudio:**

- Se realiza el muestreo a través de la estrategia por tarea (ISO 9612 9.1), para grupo homogéneo.
- El tipo de ruido evaluado es estable, lo que determina la toma de al menos 3 mediciones de > 1 minuto (ISO 9612 9.1/BOE 60, 4.1). La evaluación realizada es de 5 minutos para ruido estable.
- La realización de la medición es el día de mayor carga laboral y decodificada por el software específico (SOFTWARE NOISE TOOLS).
- El número de mediciones por segundo se realiza bajo la configuración del equipo en bandas de octava 1/1.
- El ruido calculado por el equipo es  $LA_{Eq,t(i)}$ , de acuerdo a curvas de atenuación (A).

- Finalmente se realiza el cálculo de determinación de dosis de exposición (se realiza la comparación con los límites recomendados en el Art. 55, numeral 7 del CD 2393).

#### **2.7.4 Fisiología de la audición**

Es importante el estudio de la fisiología de la audición para conocer de forma general este elemento que al ser afectado por el ruido afectaría la percepción de uno de los sentidos a través del oído y que este a su vez, podría perturbar de forma indirecta otros órganos y mecanismos del cuerpo humano.

Según Longo et al. (2012) la función del oído externo y medio es amplificar el sonido para facilitar la conversión de la energía mecánica de la onda sonora en una señal eléctrica en las células ciliadas del oído interno, un proceso llamado mecano transducción. Las ondas sonoras entran al conductor auditivo externo y mueven la membrana timpánica, la que a su vez mueve al martillo, al yunque y al estribo del oído medio. El movimiento de la base del estribo produce cambios de presión en el oído interno lleno con líquido e induce a una onda que se desplaza en la membrana basal de la cóclea. La membrana timpánica y la cadena de huesecillos del oído medio sirven como un mecanismo de ajuste de la impedancia, que mejora la eficiencia de la transferencia energética del aire al oído interno lleno de líquido.

#### **2.7.5 Efectos del ruido de origen auditivo y extrauditivo**

##### **2.7.5.1 Efectos Auditivos**

El deterioro auditivo inducido por el ruido es muy común, pero a menudo se subestima porque no provoca daños visibles ni, en la mayoría de los casos, dolor alguno. Sólo se produce una pérdida de comunicación de forma gradual y progresiva con familiares y amigos provocando una disminución de sensibilidad a los sonidos el entorno.

Estas pérdidas pueden ser graduales y pasar inadvertidas hasta que el deterioro resulta discapacitante. La primera señal suele ser que los demás parecen no hablar tan claramente como solían, con el tiempo, la presbiacusia, o pérdida de capacidad auditiva que acompaña de manera natural al proceso de envejecimiento, se suma a la deficiencia auditiva (Echeverría Zumárraga, 2007). Además, un efecto auditivo más directo es la interrupción en la comunicación, debido al efecto enmascarante del ruido de fondo; originando la sordera. Estos casos se los visualiza a menudo en trabajadores de empresas grandes que poseen maquinarias industriales.

#### **2.7.5.2 Efectos extra auditivos**

Como factor de estrés biológico, el ruido puede afectar a todo el sistema fisiológico. Actúa de la misma manera que otros factores de estrés, haciendo que el cuerpo responda de un modo que puede ser perjudicial a largo plazo. Existen estudios que indican que estos cambios aún persisten con la exposición a un nivel de ruido alto (Burns et al., 2016).

La mayoría de estos efectos parecen transitorios, pero con la exposición continuada algunos han demostrado ser crónicos en animales de laboratorio. Varios estudios de trabajadores industriales apuntan en la misma dirección, mientras que otros estudios no muestran efectos significativos. Las pruebas son probablemente más claras en el caso de los efectos cardiovasculares, como el aumento de la presión arterial o los cambios en la química sanguínea. Una importante serie de estudios de laboratorio, así como en personas que agruparon a través de un metanálisis una gran cantidad de trabajadores sobre las 18.000 personas demostró la existencia de niveles crónicos de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares concomitante a esta exposición (Tomei et al., 2009).

El razonamiento actual sostiene que es muy probable que la aversión al ruido sirva de mediación psicológica para los efectos extraauditivos del ruido, por lo que resulta muy difícil obtener relaciones de respuesta a dosis (Omari et al., 2013). Como los efectos extraauditivos del ruido tienen la mediación a través del sistema

auditivo, lo que significa que es necesario oír el ruido para que se produzcan efectos perjudiciales, un protector auditivo correctamente colocado debe reducir la probabilidad de que se produzcan estos efectos del mismo modo que lo hacen con la pérdida auditiva.

## **2.8 Salud Ocupacional**

Basado en una de las más completas definiciones que según Hansenne (2001) en lo siguiente:

La actividad que tiene como finalidad fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar, físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones, prevenir todo el daño a la salud de estos por las condiciones de su trabajo, protegerlos en su empleo contra los riesgos para la salud, colocar y mantener al trabajador en un empleo que convenga a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas. En suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo.

Se lleva a consideración que dentro del campo de la salud laboral se mantienen varias brechas en cuanto al manejo y vigilancia que se da al trabajador, dado a la innumerable exposición a riesgos que están siempre en el ambiente de trabajo lo que lleva a desencadenar accidentes de trabajo y/o enfermedades laborales.

Sin embargo se trae acotación lo que refiere según Gil Hernández (2012): No toda enfermedad causada por el trabajo será considerada una enfermedad profesional. Para calificarla como tal será necesario que la enfermedad tenga, efectivamente, el carácter de profesional al estar incumplida de modo expreso en la disposición legislativa acerca de esta materia, habiendo sido producida como consecuencia de la realización de un trabajo o en industrias o actividades también existentes a estos efectos.

Definición que sin lugar a duda permite entender objetivamente a este concepto, tomando en cuenta que para ello también es de importancia recordar que las

afecciones laborales están ligadas un riesgo definido y da lugar a que se generen medidas de protección y control más adecuados.

Para el tema de estudio de este trabajo y a través de la investigación realizada se ha tomado como referencia la incidencia de efectos sobre la salud que estaría generado por la exposición al ruido laboral no solo como afecciones de tipo auditivo sino también extrauditivo.

Por ahora lo que concierne en este estudio son las enfermedades cardiovasculares considerándose a nivel mundial como la principal causa de muerte, se calcula que en 2012 murieron alrededor de 17,5 millones de personas, las tres cuartas partes de muertes se han dado en países pobres, es una enfermedad no transmisible, sin embargo la mayoría de ellas se pueden prevenir si se trabaja a nivel de cambios conductuales como el consumo de cigarrillo, alcohol, falta de actividad física, entre otras, y así dentro de estas existe un gran riesgo del desarrollo de enfermedades como la hipertensión arterial que es básicamente de detección y tratamiento temprano por los medios de salud involucrados en atención primaria (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2016).

## **2.9 Hipertensión arterial**

La presión arterial es normal cuando la diastólica es inferior a 90 mm Hg y la sistólica es inferior a 140 mm Hg. (Palmira et al., 2011). Sin embargo, en algunas personas la tensión arterial es “lábil”, es decir, puede oscilar entre los niveles de la normalidad y de hipertensión según las circunstancias, siendo necesario tener en cuenta que existe una progresión lineal del riesgo relativo al aumentar la tensión arterial por encima del nivel normal. (Hansenne, 2001)

La hipertensión es una afección en la cual la presión en los vasos sanguíneos es continuamente alta. Cuanto más alta es la presión arterial, más tiene que trabajar el corazón para bombear la sangre. Si no se controla, la hipertensión puede provocar varias afectaciones como: infarto de miocardio, hipertrofia ventricular entre otras

y, finalmente llevarlo a insuficiencia cardíaca. En los vasos sanguíneos, la presión alta puede provocar dilataciones (aneurismas) y zonas de debilidad en la pared vascular, lo que aumenta las probabilidades de obstrucción y rotura.

La presión en los vasos sanguíneos también puede causar fugas de sangre hacia el cerebro y esto puede causar accidentes cerebrovasculares. Además, la hipertensión puede provocar insuficiencia renal, ceguera, rotura de los vasos sanguíneos y deterioro cognitivo (Organización Mundial de la Salud, OMS), (2016). Entre las patologías que pueden provocar hipertensión arterial se encuentran ciertas enfermedades renales, angiopatías o trastornos metabólicos.

Tabla 1. Clasificación de la presión arterial

<b>CATEGORÍA</b>	<b>SISTÓLICA (mm Hg)</b>	<b>DIASTÓLICA (mm Hg)</b>
Optima	< 120	< 80
Normal	120-129	80-84
Normal alta	130-139	85-89
Hipertensión grado 1	140-159	90-99
Hipertensión grado 2	160-179	100-109
Hipertensión grado 3	> = 180	> = 110
Hipertensión sistólica aislada	> = 140	<90

**Nota:** Esta tabla contiene la categorización de los niveles de presión arterial desde el nivel óptimo hasta la hipertensión sistólica aislada.

Fuente: (Mancia, Fagard, & Narkiewicz, 2013)

### **2.9.1 Epidemiología**

Latinoamérica está pasando por una transición epidemiológica y nutricional, caracterizada por la adquisición de un estilo de vida urbano industrial, el cual se encuentra asociado a un aumento de la incidencia y la prevalencia de las enfermedades cardiovasculares, diabetes y el tabaquismo.

En el estudio CARMELA del 2011 se evaluó a 11550 personas de ambos sexos de entre 25 y 64 años en siete ciudades de América Latina: Venezuela, Colombia, Argentina, Perú, México, Chile y Ecuador; en el que se determina que entre el

13,4% y el 44,2% de la población tiene un factor de riesgo entre los principales el tabaquismo, dislipidemias, obesidad, etc. De acuerdo al estudio “en la ciudad de Quito en Ecuador y se encuentra el 9% de prevalencia de hipertensión” (Palmira et al., 2011).

En Patricio Cepeda Cía. Ltda., se hace una revisión de los indicadores de morbilidad, para la investigación de afecciones cardiovasculares asociadas, encontrando que dentro de los indicadores de morbilidad del año y 2016 ya se detecta casos de hipertensión arterial en el personal (ver Anexo F).

Según (Borja Ruiz et al., 2013). como parte de los indicadores de morbilidad se cuenta con:

Prevalencia

$$P = \frac{\text{Número de casos existentes}}{\text{Pobalción en un periodo de tiempo}} \quad \text{Ec. 8}$$

Incidencia

$$I = \frac{\text{Número de casos nuevos}}{\text{Población en un período de tiempo}} \quad \text{Ec. 9}$$

### 2.9.2 Etiología

Según López (2012) la hipertensión arterial puede ser de dos tipos: primaria y secundaria.

**Hipertensión primaria o esencial:** también denominada hipertensión esencial o idiopática, el 90% es de causa desconocida. En la hipertensión esencial no se han descrito aún causas específicas ligadas, aunque se han relacionado con una serie de factores, sin embargo, existe una fuerte relación de carácter hereditario (Borja Ruiz et al., 2013).

**Hipertensión secundaria:** es padecida por el 5 al 10 % del total de los pacientes, siendo las causas identificables, aparece comúnmente en jóvenes, y es difícil controlarla con fármacos.

**Causas de hipertensión arterial secundaria:** existe varias causalidades, sin embargo hace referencia a las siguientes según AMIR (Borja Ruiz et al., 2013).

- Inducida por fármacos
- Asociada a patología renal
- Enfermedades del Parénquima renal
- Endócrinas
- Coartación de Aorta
- Asociada al embarazo
- Neurológicas (López, 2012)

### **2.9.3 Reconocimiento y/o valoración médica**

Dentro de las actividades de la práctica médica se deben de tomar en cuenta de forma inicial y prioritaria los signos y síntomas del paciente (que corresponden a la clínica que se valora a través de una anamnesis) y en conjunto con la evaluación física que debe ser sometido el paciente para conocer su estado de salud.

#### **2.9.3.1 Manifestaciones clínicas**

La valoración inicial de un paciente hipertenso debe incluir la anamnesis y la exploración física completas para confirmar el diagnóstico de hipertensión e identificar otros factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, causas secundarias de hipertensión y otras enfermedades, para conocer las posibilidades de intervención.

Muchos sujetos hipertensos no presentan manifestaciones específicas atribuibles al incremento tensional. La cefalea, aunque es considerada popularmente como una manifestación de incremento de la presión arterial, aparece por lo común sólo en individuos con hipertensión intensa. De manera característica por la mañana surge una “cefalea por hipertensión” en la región occipital (Ingaramo, 2007).



Otras manifestaciones inespecíficas que podrían vincularse con el incremento tensional son mareos, palpitaciones, fatiga fácil e impotencia sexual. Al aparecer los síntomas por lo común provienen de enfermedad cardiovascular hipertensiva o de manifestación de hipertensión secundaria. (Longo et al., 2012). Así también, se produce cambios en la visión y genera ceguera, parálisis o adormecimiento de la cara, brazos o piernas, dificultad para hablar o entender lo que se dice, entre otros.

Para el tema de investigación se adoptó medios que permitan se pueda consolidar los síntomas de los trabajadores evaluados, por lo que para ello se aplicó un cuestionario con sintomatología relacionada con afecciones vestibulares asociadas a exposición a ruido y alteraciones cardiovasculares.

### **2.9.3.2 Exploración física**

La exploración física que se realiza en los pacientes de esta investigación básicamente es la toma de la presión arterial que es un método diagnóstico para la detección de las variables en la presión arterial de los sujetos en el estudio, para lo cual se requiere la toma de la presión arterial, utilizándose el esfigmomanómetro y estetoscopio.

#### **2.9.3.2.1 Equipo de diagnóstico**

- a. **Esfigmomanómetro:** se lo conoce también como tensiómetro, es un instrumento médico que mide la presión arterial, cuenta con un sistema de detección de presión, un brazalete y un mango de insuflación.

El equipo utilizado en el estudio es un esfigmomanómetro para adulto, aneroide integrado DS44 serie Bronce de marca Welch Allyn, con el certificado de calibración correspondiente, que certifica su precisión basado en la norma ISO13485:2003 y FD 21CFR820.72 del 2 de Julio del 2016, NTE/INEN ISO/IEC 17025: 2006.

- b. **Estetoscopio:** es un instrumento médico acústico, que capta el sonido, cuenta con dos tubos unidos por una Y, dispone de una pieza receptora en

forma de campana, cerrada en su base por una membrana, cuenta con un auricular en cada uno de los extremos bifurcados; la pieza receptora se aplica a la parte del cuerpo que se quiere auscultar. El fonendoscopio en el trabajo de investigación utilizado es Riester dúplex. Hoja técnica del fonendoscopio (Anexo D)

#### **2.9.3.2.2 Método de diagnóstico**

Para la determinación de hipertensión arterial en los individuos se requiere la medición de la presión arterial que a la vez es un indicador del nivel de hipertensión.

**Presión arterial:** es producto de la fuerza con que la sangre presiona contra las paredes de los vasos sanguíneos (arterias) a medida que es bombeada por el corazón, la presión arterial es un indicador que se mide en milímetros de mercurio (mmHg) (Goic et al., 1997).

La presión arterial está compuesta por dos indicadores; la presión sistólica y la presión diastólica. El primer indicador es la presión sistólica, cuando el corazón está contrayéndose y empujando la sangre desde el ventrículo izquierdo del corazón e incluye la presión de las paredes de las arterias cuando la sangre es bombeada a través del cuerpo. El segundo indicador refleja la fase de diástole, cuando el corazón se relaja. El valor de la diástole es siempre menor que la sístole.

Cuando se mide la presión arterial con esfigmomanómetro anerode se utiliza además un estetoscopio, que hace que permite la percepción de sonidos determinando que el primer sonido que se escuche sea la presión sistólica, pero cuando cambia a un sonido suave o desaparece, se refiere a la presión diastólica. La presión arterial se escribe en fracción siendo la presión sistólica en la parte de arriba y la diastólica en la parte de abajo. Lo que hace inherente la valoración de la presión arterial como indicador indispensable y fundamental en prácticamente toda actividad clínica - médica para la detección de una serie de enfermedades

En la metodología se considera una serie técnicas, especificaciones, revisiones de guías, que se detallan con forme se desarrolla la medición:

- a.** Condiciones de la medición de la presión arterial: según lo que refiere (Ingaramo, 2007) se indica:
  - Reposo mínimo de 5 minutos.
  - Posición sedestación, con la espalda apoyada, sin cruzar las piernas y con ambos pies apoyados en el piso.
  - Brazo descubierto (evitar compresión por la ropa) y apoyando a nivel del corazón.
  - No hablar durante la medición.
  - Evitar consumo de tabaco, infusiones y ejercicio físico 30 minutos antes de la medición.
  
- b.** Método de medición: para la ejecución del tema de este estudio se revisa información bibliográfica actualizada y sistemática utilizando así una técnica descrita por profesionales norteamericanos denominada Método de un paso (Álvarez et al., 2014).
  - Método de un paso
    - Identifique a la persona que va a medir, por nombre o documento de identificación.
    - Lavarse las manos.
    - Explicar el procedimiento.
    - Pedir a la persona que enrolle la manga de su ropa, para que deje expuesto el brazo y antebrazo. No realice la medición sobre la ropa.
    - Posicionar a la persona con la palma de la mano hacia arriba. El brazo debe estar al nivel del corazón.
    - Con la valvula abierta de la pera del esfigmomanómetro, aplastar el brazalete hasta que esté completamente desinflado.
    - Colocar el brazalete para medir la presión arterial en el brazo derecho de la persona, con el sensor o flecha marcada sobre la

arterial braquial aproximadamente unos 3 a 4 cm sobre el ángulo interior del codo.

- Antes de utilizar el estetoscopio, limpiar el diafragma y piezas que van en los oídos con las toallas de alcohol.
- Colocar el diafragma del estetoscopio sobre la arteria braquial.
- Colocar el estetoscopio en sus oídos.
- Cerrar la válvula (en sentido del reloj) hasta que pare.
- Inflar el brazalete hasta 30 mmHg sobre su estimada presión arterial sistólica.
- Abrir la válvula lentamente con su dedo pulgar e índice. Desinflar el brazalete lentamente hasta que la válvula le deje escuchar unos latidos.
- Mirar la aguja del manómetro. Escuchar el sonido del pulso.
- Recordar la lectura del primer sonido escuchado, este es el sistólico.
- Continuar escuchando hasta que el punto en que el sonido de latido desaparece, esta es la presión diastólica, recordar esta lectura.
- Abrir la válvula de la pera y desinflar el brazalete completamente, retirar el brazalete.
- Apuntar las dos presiones tanto la sistólica como diastólica obtenida. Escribir los números como fracción.
- Lavarse las manos.

- c.** Número de mediciones: la valoración de la presión arterial con fines de investigación en trabajadores expuestos a ruido se determina que de acuerdo con Kalantary S. y Dehgani A. (2015) se debe realizar mediciones al menos dos veces al día; una al inicio de la jornada laboral y otra al final realizadas en el consultorio médico de la empresa por al menos 3 días. Se requiere de 5 minutos de descanso por parte del trabajador antes de la realización de las mediciones, para evitar o minimizar factores como estrés y ejercicio físico, el brazo utilizado es el derecho, debiendo ser ejecutado por un profesional entrenado.

## **Cuestionario demográfico y reporte de la salud**

Esta es una encuesta donde consta de información básica para determinar la asociación de patologías cardiovasculares y vestibulares relacionadas con la exposición a ruido, en esta se detalla datos como: edad, nivel educativo, estado civil, económico, vivienda, uso de tabaco, consumo de alcohol, la sección de patologías vasculares consta de antecedentes patológicos personales, dificultad para respirar, palpitaciones, mareos, hipertensión, medicación, habilidad para escuchar, exposición a ruido durante la actividad laboral y en sus actividades diarias, historia laboral (Burns et al., 2016). Este cuestionario es validado por el Departamento de Ciencias de la Salud y Ambiente de la Universidad de Michigan – Estados Unidos de América y el Departamento de Ciencias Biológicas, Ambiente y Ciencias de la Salud Ocupacional de la Universidad de Ghana - Legon.

Se entrega y explica a los trabajadores esta encuesta para ser llenada, luego se la recoge, para el siguiente proceso de recolección de información.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 Enfoque

La metodología cuantitativa se realiza basándose en los resultados de las mediciones de ruido con la consiguiente determinación de la dosis de ruido, la medición de la tensión arterial y la aplicación del cuestionario demográfico y reporte de la salud en los trabajadores (contiene información de sintomatología de ruido y enfermedades cardiovasculares) para identificar las patologías presentes, con su respectiva tabulación, procesamiento de datos para llegar a obtención de datos que permitieron desarrollar conclusiones y recomendaciones, además, fueron utilizados en la elaboración de un plan de prevención de enfermedades ocupacionales provocadas por ruido industrial.

#### 3.2 Modalidad básica de la investigación

**Campo:** La investigación de campo se define como la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. La presente investigación se realiza directamente en el sitio donde se desarrolla el problema que se ha investigado, siendo este en la planta de la empresa carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda. ubicada en la ciudad de Ambato.

**Bibliográfica – documental:** La investigación documental se concreta exclusivamente en la recopilación de información en diversas fuentes. Indaga sobre un tema en documentos escritos u orales. (Palella, 2012). Se realiza consultas de estudios e investigaciones relacionados con el tema presión arterial elevada en

trabajadores expuestos al ruido ocupacional, las cuales se fundamentaron en conocimientos reales y comprobados, dentro de estos se detallan artículos científicos publicados en revistas indexadas y de validez científica comprobada y actualizada, libros del tema, tesis de graduación relacionadas, etc. (Hernández, 2010)

### **3.3 Nivel o tipo de la investigación**

En la presente investigación se realiza un estudio transversal analítico que es utilizado en un segmento específico del tiempo, en el horario de trabajo, para medir la prevalencia de la tensión arterial elevada en trabajadores expuestos a ruido, de donde se toma mediciones del nivel de exposición en la empresa carrocías Patricio Cepeda Cía, Ltda., dando juicios de valor a cada resultado obtenido, para finalmente proceder a realizar las representaciones numéricas y gráficas (Piédrola, 2002).

#### **Método Analítico**

Dentro de este método hay que tomar en cuenta que analizar es observar y dirigirse a cada una de las partes de un tema u objeto que se considere como unidad, se aplica el presente método en las variables ruido ocupacional y presión arterial para desde las mediciones realizadas en cada uno proceder a dar resultados y conclusiones a cada item obtenido.

#### **Método Inductivo**

El presente método parte desde la observación de las variables analizadas en la empresa carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda, siendo el ruido ocupacional y la presión arterial medidas, observadas, analizadas y clasificadas con la correspondiente postulación de hipótesis del problema planteado, es decir ir recabando datos con el objetivo de relacionar las variables mediante el razonamiento, obtenido premisas que influyen en los resultados y conclusiones.

## Método Deductivo

Consiste en partir de lo general a lo particular, por tanto, empezando por el análisis las determinaciones de dosis de ruido por puesto de trabajo, datos de las presiones arteriales tomadas a los trabajadores de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda, y el cuestionario demográfico y reportes de la salud, llegando a deducciones por medio del razonamiento lógico (Hernández, 2010).

## 3.4 Población y Muestra

### 3.4.1 Población

La población está conformada por 50 trabajadores de la empresa carrocerías Patricio Cepeda, los cuales cumplen una jornada laboral de lunes a viernes en el horario 8 de la mañana a 5 de la tarde, incluido 50 minutos para el almuerzo y 10 minutos de receso en la mañana a las 10 am.

Se utiliza toda la población de los trabajadores, debido a la facilidad para acceder a la población y con el objetivo de obtener datos más precisos y confiables. La población se subdivide según las funciones de distintos puestos de trabajo como se detalla en la Tabla

Tabla 2. Población de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cia. Ltda.

<b>Población</b>	<b>Puestos de trabajo</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje %</b>
	1	4	8
Operadores de forrado	2	2	4
	3	2	4



Tabla 2. Población de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cia. Ltda, continuación 1.

<b>Población</b>	<b>Puestos de trabajo</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje %</b>
	1	7	14
	2	7	14
Soldadores de estructura	3	2	4
	1	10	20
Remachadores		2	4
Pintores		14	28
	<b>Total</b>	50	100

**Nota:** La tabla contiene la determinación de los puestos de trabajo junto con la totalidad de la muestra y el porcentaje de la población estudiada.

Fuente: Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación.

### 3.4.2 Muestra

Para la presente investigación se utiliza la totalidad de la población de trabajadores operativos, que corresponden a los procesos de producción y pintura debido a que es representativa y no existe la necesidad de calcular el tamaño de la muestra.

La muestra analizada involucra características similares en relación a las variables que se estudian.

### 3.5 Operacionalización de variables

#### 3.5.1 Variable Independiente: Ruido laboral

Tabla 3. Variable independiente

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Items	Técnicas e instrumentos
<p>Ruido laboral</p> <p>Se produce cuando el sonido comienza a ser desagradable mayor 85 dB y su fuente se encuentra en el lugar de trabajo y que puede provocarles problemas de salud en el corto o largo plazo.</p>	Ruido	<p>Dosis de ruido:</p> <p>D &gt; 1      Riesgo alto</p> <p>D (0.5 – 1)      Riesgo medio</p> <p>D &lt; 0,5      Riesgo Bajo</p>	<p>¿Existe la dosis de ruido en la empresa?</p> <p>¿La dosis de ruido se encontrará sobre los límites permitidos?</p>	<p>Técnica: IEC 61672-1:2002</p> <p>Calibrador IEC 60942:2003</p> <p>Norma: UNE-EN ISO 9612:2009</p> <p>Instrumento: Sonómetro Cirrus research Optimus Green – CR:172 A</p> <p>Instrumento: Hoja de registro del método</p>

Nota: Esta tabla contiene la conceptualización para los parámetros establecidos de la variable ruido laboral, el contexto investigativo para su análisis.  
Fuente: Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación.

### 3.5.2 Variable Dependiente: Hipertensión Arterial

Tabla 4. Variable dependiente

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Items	Técnicas e instrumentos
<p>Hipertensión arterial</p> <p>La hipertensión arterial conocida como tensión arterial alta o elevada, es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una alta tensión y se pueden dañar, causando problemas a la salud provocados por desencadenantes internos y externos que agravan el riesgo cardiovascular.</p>	<p>Tensión arterial elevada</p> <p>Problemas de salud.</p>	<p>*Tensión arterial en mm Hg</p> <p>Óptima &lt;120/80</p> <p>Normal: 120-129/80-84</p> <p>Normal alta: 130-139/85-89</p> <p>Hipertensión grado 1 140-159/90-99</p> <p>Hipertensión grado 2 160-179/100-109</p> <p>Hipertensión grado 3 &gt;=180/&gt;= 110</p> <p>Hipertensión sistólica aislada &gt;=140</p> <p>% Porcentaje de personas con molestias relacionadas al ruido y afectación cardiovascular.</p>	<p>¿Cuáles son los valores de tensión arterial en los trabajadores?</p> <p>¿Está la tensión arterial fuera del rango óptimo?</p> <p>¿Existe alguna relación entre la exposición a ruido y la hipertensión arterial?</p>	<p>Técnica: Método de diagnóstico (Kalantary S. y Dehgani A., 2015)</p> <p>**Medida de la presión arterial de un paso (Álvarez et al., 2014)</p> <p>Instrumento: Tensiómetro</p> <p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Registros médicos</p> <p>Técnica: Encuesta al personal operativo de la empresa</p> <p>Instrumento: **Cuestionario demográfico y reporte de la salud** (Anexo G )</p>

Nota: Esta tabla contiene la conceptualización para los parámetros establecidos de la variable hipertensión arterial, así como el contexto investigativo para su análisis. \*Parámetros de tensión arterial desde óptima de presión arterial sistólica aislada, \*Adaptado de Guidelines for de the Management of arterial hypertension, por Mancia, G., Fagard, R., & Narkiewicz, K. (2013). *European Heart Journal*, 2165, 2159-2219. \*\*Adaptado de The effects of occupational noise on blood pressure and heart rate of workers in an automotive parts industry. Kalantary, S. &. (2015). *ARYA Atheroscler*, 11(4), 219.

### 3.6 Recolección de información

Tabla 5. Recolección de la información

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
1. ¿Para qué?	Para obtener los objetivos propuestos en la investigación.
2. ¿De qué persona u objetos?	Trabajadores de planta de la empresa carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Hipertensión arterial en los trabajadores expuestos a ruido.
4. ¿Quién, quienes?	MD. Diana Franco Dueñas
5. ¿Cuándo?	Segundo semestre del año 2016
6. ¿Dónde?	Planta de producción de carrocías Patricio Cepeda.
7. ¿Cuántas veces?	Tres
8. ¿Qué técnicas de Recolección?	Medición de presión arterial, Medición de ruido por puesto de trabajo. Observación.
9. ¿Con qué?	- Tesiómetro - Sonómetro - Cuestionario demográfico y reporte de la salud
10. ¿En qué situación?	Durante la jornada laboral de la planta en los horarios acordados con el Ingeniero de Producción.

Nota: Esta tabla contiene preguntas que llevan al direccionamiento de la metodología para la realización del estudio en función de las dos variables

Fuente: Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación.

### 3.7 Procesamiento y análisis

#### 3.7.1 Procesamiento de la información

Las mediciones fueron realizadas por la investigadora que ha recibido la capacitación necesaria. Para el procesamiento de la información se utiliza los siguientes criterios:

- Medición la presión arterial
- Cuestionario demográfico y reporte de la salud
- Medición de Ruido

Para el procesamiento de la información se utiliza los siguientes instrumentos:

- Ruido: se obtuvo usando un sonómetro (Cirrus Green, North Yorkshire, UK), durante un minuto en la hora crítica (mayor carga laboral) bajo las especificaciones de la ISO9612-9.1 para la banda de octava, curva de atenuación y el cálculo de exposición. La dosis de exposición total se calculó con la ecuación:

$$D = \frac{\text{tiempo de exposicion}}{\text{tiempo de exposicion permitido}} \quad \text{Ec. 4}$$

Donde:

Riesgo bajo se considerarán valores de  $D < 0.5$ , riesgo medio  $D = 0.51 - 1$ , y riesgo alto  $> 1$ .

- Hipertensión arterial: Se mide la presión arterial de los trabajadores al ingreso a su jornada laboral y a la salida de la misma, durante tres días.
- Cuestionario demográfico y reporte de la salud: contiene información referente a edad, nivel educativo, estado civil, económico, vivienda, uso de tabaco, consumo de alcohol. El cuestionario de patologías cardiovasculares consta de antecedentes patológicos personales, dificultad para respirar, palpitaciones, mareos, hipertensión, medicación, habilidad para escuchar, exposición a ruido durante la actividad laboral y en sus actividades diarias, historia laboral.

### 3.7.2 Validación de las herramientas utilizadas

Las variables analizadas fueron validas según las normativas internacionales:

- **Ruido:** Se obtuvo el certificado de calibración del sonómetro utilizado para las mediciones como se adjunta, ver Anexo. y Anexo B.
- **Tensión arterial:** Se obtuvo el certificado de calibración del esfigmomanómetro aneroide utilizado, y la correspondiente técnica estandarizada para medida de la presión arterial descrita en (Álvarez et al., 2014). (Ver Anexo C).
- Se complementa esta evaluación con el apoyo del estetoscopio Riester dúplex. (Ver Anexo D).
- **Cuestionario demográfico y reporte de la salud:** Es validado y utilizado en artículos de investigación científica por la Universidad de Michigan en USA y por la Universidad de Ghana – Legon en año 2016 (Burns et al., 2016)

### 3.7.3 Análisis e Interpretación de los resultados

Se establecieron diferentes pruebas estadísticas para determinar si las diferencias encontradas en la presión arterial, dosis de ruido y enfermedades cardiovasculares entre los distintos puestos de trabajo son estadísticamente significativas.

Estas diferencias permitieron inferir sobre las relaciones encontradas entre la variable dependiente e independiente según las diferentes hipótesis planteadas.

Los resultados obtenidos se tabulan y comparan de acuerdo a las variables propuestas en el procesador de Microsoft Office, hoja de cálculo Excel.

Para los cálculos estadísticos se utiliza el paquete estadístico Infostat creado por la Universidad de Córdoba – Argentina.

Las inferencias estadísticas obtenidas a partir de la muestra facilitaron el análisis de los resultados.

La utilización de la estadística inferencial para la correlación de las dos variables cuantitativas; mediciones de ruido y tensión arterial a través del coeficiente de correlación de Pearson y comprobación de hipótesis a través de t de student.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis Inicial de Riesgos**

Para la determinación de áreas con exposición a riesgo que se investiga en el presente estudio, éste debe ser inicialmente evaluado para la determinación de los puestos de trabajo que requieren de investigación, por lo que es imperioso el conocimiento de una evaluación inicial de los riesgos, así como de las actividades que se realizan en los puestos.

##### **4.1.1 Análisis de la Evaluación Inicial de la Matriz de Riesgos**

La empresa dispone de una matriz de evaluación inicial de riesgos basada en la NTP 330, que contiene información de los puestos de trabajo, sin embargo se debe mencionar que, ésta información es de carácter cualitativo, por lo que la inferencia sobre ésta se encuentra basada en el criterio técnico de profesional que la realiza, de acuerdo a la experiencia que él dispone, permitiendo así se distingan los puestos de trabajo que deben ser evaluados determinando que aquellos que se encuentran en las área de producción y pintura sean estos los que están relacionados directamente con la exposición a ruido industrial. (Ver Anexo E)

##### **4.1.2 Análisis de las actividades por puesto de trabajo expuesto a ruido**

Los puestos de trabajo que se encuentra relacionados con exposición a ruido realizan sus actividades básicamente en las áreas de producción y pintura.



Haciendo que, de esta manera, la mayor parte del personal de la empresa sea el que se encuentre expuesto a la exposición de ruido.

Se han definido de acuerdo a las actividades que realizan los trabajadores, varios puestos de trabajo, para identificar así de mejor manera el riesgo de exposición a ruido, así como también permitiendo que de esta selección se infiera en las determinaciones de dosis de exposición a ruido, así como en la toma de la tensión arterial de los trabajadores.

Se expone en la Tabla 6 lo referente a los puestos de trabajo de las áreas expuestas a ruido definidas en la matriz de evaluación inicial de riesgos, que se selecciona para realización del presente estudio.

**Tabla 6.** Actividades por puesto de trabajo de las áreas de producción y pintura

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Actividades</b>
Forrador	1 Forrado lateral Forrado de cajuelas
	2 Forrado de estribos Forrado de techo
	3 Enfibrado del frente Enfibrado del respaldo Colocación de madera en piso
Soldador de estructura	1 Colocan de anclajes Suelda de plataforma Elabora cerchas
	2 Coloca de perfiles de techo Colocación de perfiles de piso Colocación de perfiles de estibos
	3 Colocación de perfiles en cajuelas Colocación de perfiles en el frente Colocación de perfil en respaldo

**Tabla 6.** Actividades por puesto de trabajo de las áreas de producción y pintura, continuación 1

Puesto de trabajo	Actividades
Constructor de estructura	Corta materiales
	Dobla materiales
	Elaboración de perfiles
	Elaboración de forros de cubierta
Remachador	Colocación de anclajes
	Utilización de buterola para fijación de perfiles
	Elaboración de cerchas
Pintor	Retira el exceso de soldadura
	Coloca masilla
	Pulir masilla
	Lijar parte externa de masilla de la carrocería
	Aplicación de pintura
	Aplicación de barniz
	Colocación y acople de fibras en tableros
	Tapicería de pisos, escalones, canastillas y colocación de asientos
	Colocación de vidrios y parabrisas
	Instalación de aire acondicionado, puertas, válvulas
Instalación de elementos eléctricos, luces cámaras, etc.	

Nota: Los puestos de trabajo identificados están expuestos a ruido dado a la utilización de maquinaria industrial, herramientas y equipos específicos definidos para su uso, los mismo que emiten ruido a distinto nivel, en diferentes periodos de tiempo, lo que hace que cierto puesto de trabajo se exponga a mayor exposición a ruido haciendo que en el caso del remachador por la utilización de la buterola está por si misma sea una fuente importante de exposición a ruido por el manejo directo

Fuente: Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación.

**Análisis:** La Tabla 6 clasifica a nueve puestos de trabajo definidos por sus actividades.

**Interpretación:** La información contenida en cada puesto de trabajo permite la apreciación de las distintas actividades que cada una por su tipo son generadoras de ruido dependiendo del espacio y tiempo que vayan a ser evaluadas.

#### 4.2 Resultado de Ruido

Para el análisis de las mediciones de ruido, se considera a los puestos de trabajo definidos en la Tabla 7, para lo cual se dispone de la utilización de un sonómetro tipo 2, con el cual se determina lo niveles de ruido por puesto de trabajo, así mismo

se relaciona con aquellos niveles superiores a los a 85 decibeles que determina la norma, en los nueve puesto de trabajo estudiados, de las áreas de producción y pintura, estableciendo cuantitativamente el nivel real de riesgo de exposición a ruido a través de su determinación de dosis, se realiza en tablas que resumen los datos obtenidos así como representaciones gráficas, que agrupa información en cuanto a la medición realizada para el tema de estudio.

#### 4.2.1 Medición de ruido

La representación de los valores producto del resultado de la medición de ruido se resume en la información de la Tabla 7, que contiene el nivel de ruido equivalente, nivel de ruido en la jornada de 8 horas, tiempo de exposición permitido, tiempo real de exposición y dosis total por puesto de trabajo, así como el nivel de riesgo.

**Tabla 7.** Mediciones de ruido por puesto de trabajo en el área de producción y pintura

HR: 52%		Área de producción y pintura						
P1057mb								
T:16°C								
Puesto	LAeq,t(i) (dB)	LA,eqt(i) promedio (dB)	Tiempo real de exposición (TRE) (h)	Tiempo de exposición permitido (TEP)(h)	LAeq,D (dB)	Dosis total (D)	Riesgo	
Forrado	84,62	84,67	8	>8	80,34	0,34	Bajo	
	87,13							
	78,71							
	85,11	84,73	8	>8	84,73	0,94	Medio	
	82,81							
	85,76							
	85,95	84,85	8	>8	84,85	0,96	Medio	
	82,11							
	85,59							
Soldado de estructura	85,82	85,71	8	6,78	85,71	1,17	Alto	
	84,12							
	86,79							
	83,26	84,93	8	8	84,93	0,98	Medio	
	83,31							
	87,07							
	82,57	83,00	8,00	>8	83,00	0,63	Medio	
	83,73							
	82,6							

**Tabla 7.** Mediciones de ruido por puesto de trabajo en el área de producción y pintura, continuación 1

HR: 52% P1057mb T:16°C							
Área de producción y pintura							
Puesto	LAeq,t(i) (dB)	LA,eqt(i) promedio (dB)	Tiempo real de exposición (TRE) (h)	Tiempo de exposición permitido (TEP)(h)	LAeq,D (dB)	Dosis total (D)	Riesgo
Construcción de estructura	85,42	83,96	8	>8	83,96	0,78	Medio
	85,15						
	85,05						
	86,97						
Remachador	94,16	99,79	3	0,26	95,55	11	Alto
	94,24						
	105,17						
	104,16						
Pintura	81,84	80,2	7	>8	75,95	0,12	Bajo
	81,33						
	81,17						
	81,12						

**Nota:** las abreviaciones utilizadas en la Tabla 7 son: nivel de ruido equivalente en atenuación A promedio (LAeq,t), Nivel de presión sonora equivalente en atención A en la jornada de 8 horas (LAeq,D), tiempo de exposición permitido (T.E.P), tiempo real de exposición (T.R.E) y dosis total por puesto de trabajo (D). Se debe aclarar que el puesto de remachador no esta expuesto a un ciclo continuo por lo que la dosis semanal disminuye considerablemente de 11 a 0,85 ya que la exposición prolongada es de 3 horas.

Fuente: Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación.

**Análisis:** Los niveles de presión sonora equivalente que se encuentran sobre los 85 dB que la norma refiere no sobrepasar, corresponden a dos puestos de trabajo el remachador y soldador de estructura 1, los siete restantes puestos se cuentan entre los 80 a 85 dB, en cuanto a la determinación de dosis calculada los puesto de trabajo forrador 2, forrador 3, soldador de estructura 2 están cercanos a la dosis 1, ya que comparten espacio de trabajo en sitio cerrado determinando un nivel de riesgo medio, para el caso soldador de estructura 1, la dosis que recibe sobrepasa de 1 determinando un nivel de riesgo alto, y en cuanto a la dosis del puesto de remachador esta disminuye de 11 a 0,85 ya que esta exposición no es continua, ya que representa tres horas de tiempo de exposición prolongado en la semana. La dosis referida en los puestos de trabajo de soldador de estructura 3 y constructor de

estructura sobrepasan la dosis de 0,5 lo que corresponde a un nivel de riesgo medio, y finalmente los forradores 1 y pintores reciben una dosis de ruido menor a 0,5 que representa riesgo bajo.

**Interpretación:** Las mediciones de ruido realizadas en Patricio Cepeda Cía. Ltda. han cumplido la normativa vigente, siguiendo la metodología de medición y cálculos correspondientes, por lo que los datos obtenidos son reales y confiables. Se han determinado niveles de riesgo de acuerdo a la dosis de ruido calculado donde: riesgo bajo se consideran valores de  $D < 0,50$ , riesgo medio  $D = 0,51 - 1$ , y riesgo alto  $> 1$ .

#### 4.2.1.1 Representaciones gráficas de la Tabla 7 (Mediciones de ruido por puesto de trabajo en el área de producción y pintura)

Se desarrolla representaciones gráficas en cuanto a nivel de ruido equivalente medio, tiempo real de exposición, dosis total, y nivel de riesgo, además de una caracterización bajo una tabla de la relación de nivel de riesgo por puesto de trabajo que se detalla a continuación:

##### Nivel de presión sonora equivalente en atenuación A promedio

La medición de los niveles de ruido equivalente en atenuación A promedio, que se menciona en la Tabla 7, se lo traslada a una representación gráfica en porcentajes de los niveles de los nueve puestos de trabajo estudiados en la Figura 5 siguiente

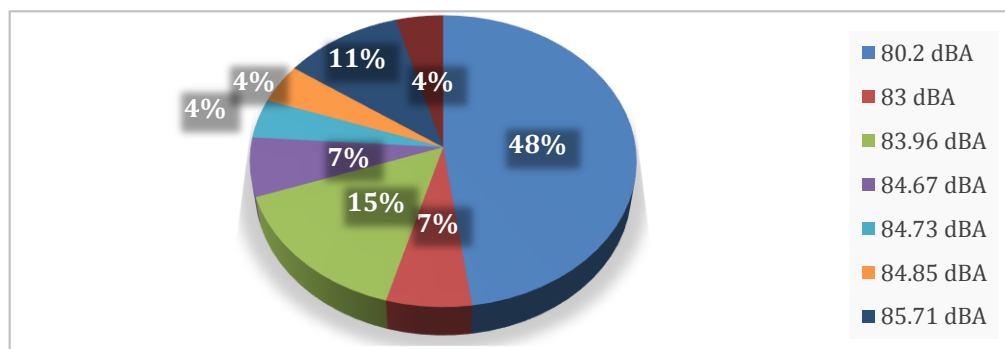


Figura 5. Distribución por nivel de exposición al ruido en los trabajadores de carrocerías Patricio Cepeda Cía Ltda.

**Análisis:** En la Figura 5, el 48% de los individuos que formaron parte del estudio recibieron un nivel de ruido equivalente de 80,2 dBA. Es necesario mencionar que al momento de la realización de este cuestionario dos trabajadores recibían un nivel de ruido equivalente de 99,79 dBA.

**Interpretación:** De acuerdo con la normativa ecuatoriana Decreto Ejecutivo 2393, sugiere que el nivel de exposición del nivel continuo equivalente sea menor a 85 dB (A) donde se encuentran el 96% de los trabajadores.

### Tiempo real de exposición

La representación gráfica de la Tabla 7 que se refiere específicamente a la distribución del tiempo real de exposición se caracteriza bajo tres grupos de acuerdo a su jornada de exposición en relación al porcentaje que se detalla en la Figura 6

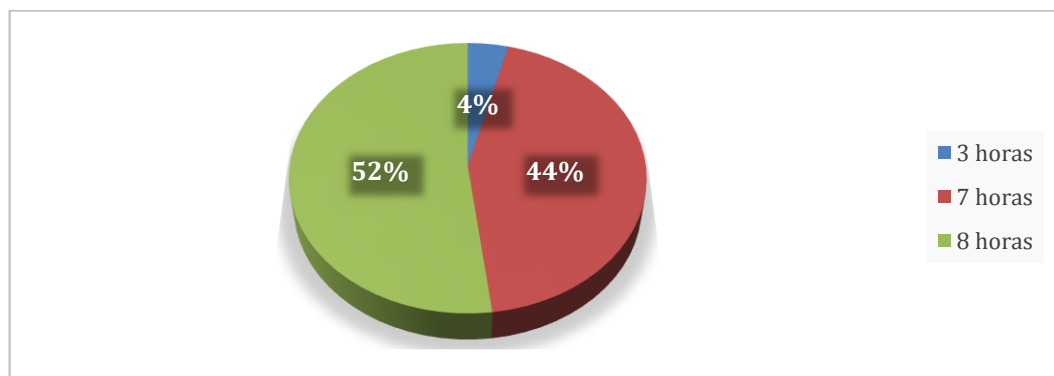


Figura 6. Distribución por tiempo real de exposición al ruido en los trabajadores de carrocías Patricio Cepeda Cía Ltda.

**Análisis:** En la Figura 6, el 96% de los individuos que forman parte del estudio está expuestos de 7 a 8 horas de ruido, y un grupo del 4% recibe 3 horas de exposición que cabe mencionar es a la semana y la importancia de éste radica en nivel de exposición a la que está sometido.

**Interpretación:** En base a los resultados se puede observar que la mayoría está expuesta de 7 a 8 horas de ruido lo cual según la normativa ecuatoriana Decreto Ejecutivo 2393, define la exposición a ruido de entre 8 horas es perjudicial para la salud de la persona.

## Dosis total

En análisis siguiente se muestra una representación gráfica de la Tabla 7 en lo que concierne específicamente a la distribución de dosis total en relación al número de trabajadores que es detallado en la Figura 7 a continuación

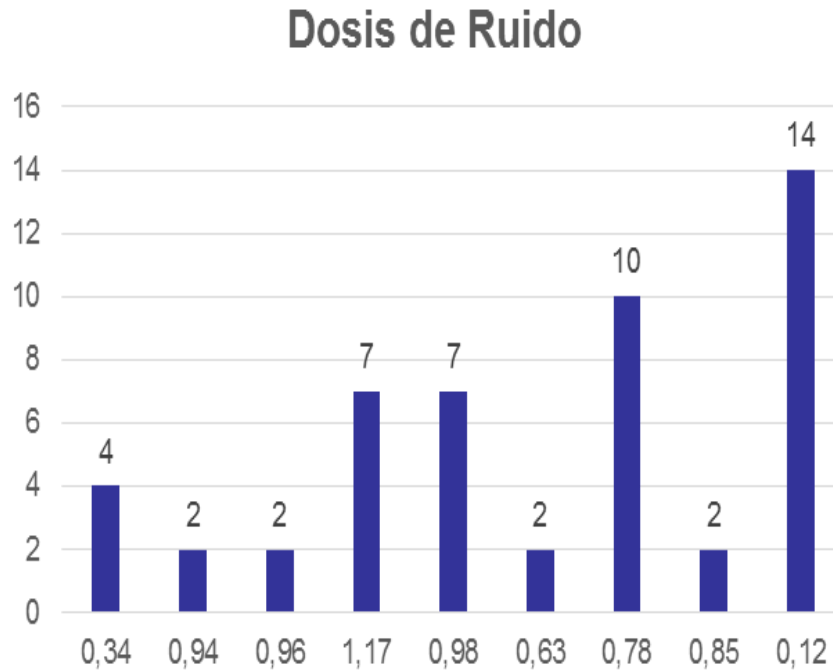


Figura 7. Distribución por dosis total de ruido en los trabajadores de carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

**Análisis:** en la Figura 3 se identifica un total de 22 trabajadores que recibieron niveles de ruido entre 0,12 a 0,29. Siete trabajadores se encuentran expuestos a la dosis de ruido a 1,17 siendo esta la valoración más alta.

**Interpretación:** la dosis de ruido es resultante de la relación entre el tiempo de exposición permitido con el tiempo de exposición evaluado, según la ISO 9612, los valores de 1,17 y 11 son alarmantes y deben darse tratamiento inmediato.

### Nivel de riesgo por determinación de dosis de exposición a ruido

La determinación de la dosis de ruido directamente se relaciona con el nivel de riesgo de exposición, categorizándola y ubicándola por puesto de trabajo así se representa este resultado a través de la Tabla 8 siguiente.

**Tabla 8.** Nivel de riesgo de exposición al ruido en los trabajadores en Patricio Cepeda Cía. Ltda.

PUESTO DE TRABAJO	GRUPO	NIVEL DE RIESGO
Operador de construcción de estructura		Medio
	1	Bajo
Operadores de forrado	2	Medio
	3	Medio
Pintor		Bajo
Remachador		Medio
	1	Alto
Soldador de estructura	2	Medio
	3	Medio

Nota: Tabla 8 contiene los niveles de riesgo por dosis de ruido en puestos de trabajo, Fuente: Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación.

**Análisis:** Los puestos de trabajo de los soldadores de estructura 1 se encuentran en el nivel alto de riesgo, los operadores de construcción de estructura, operadores de forrado 2 y 3 y remachadores están en riesgo medio, operadores de forrado 1 y soldadores de estructura 1 pertenecen al nivel bajo de riesgo.



**Interpretación:** Por puestos de trabajo se determina que los remachadores y el grupo 1 de los soldadores de estructura se encuentran en riesgo alto, de acuerdo a la valoración realizada y en concordancia con la legislatura internacional vigente como es el real decreto 286/2006 se clasifica por niveles de riesgo y en los cuales se deben tomar medidas urgentes, además los puestos de operador de estructura, operadores de forrado 2 y 3, soldadores de estructura 2 y 3, remachadores se ubicaron en el nivel de riesgo medio, solo los trabajadores en forrado 1 y pintura se ubicaron en nivel de riesgo bajo.

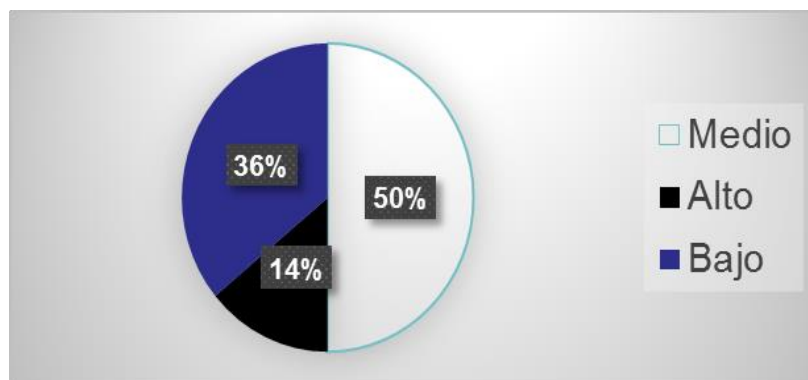


Figura 4. Distribución por nivel de riesgo en los trabajadores de carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

**Análisis:** el 50% de los trabajadores evaluados se encuentra en el nivel de riesgo medio, el 36% en el nivel bajo y el 14% en el nivel alto. Se debe tener en cuenta que el riesgo medio y alto es mayor al 50%. El mayor porcentaje de riesgo corresponde a riesgo medio con el 50% de prevalencia.

**Interpretación:** según revisión de normativa internacional de acuerdo con el real decreto 286/2006 el 36% de la población trabaja en un ambiente donde la relación de tiempo de exposición a un determinado nivel de ruido y tiempo permitido estarían laborando en un nivel de ruido sin que haya pérdida auditiva.

#### **Cálculo de Incertidumbre de la medición de ruido**

El cálculo de incertidumbre es un indicador de la calidad del resultado de la medición, de esta manera permite comparar entre si los resultados, por lo cual en la

Tabla 9 siguiente se describe los cálculos obtenidos de incertidumbre, proceso que forma parte de la medición de ruido.

**Tabla 9.** Valores obtenidos del cálculo de incertidumbre

<b>HR: 52%</b>		<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN Y PINTURA</b>			
<b>P1057MB</b>					
<b>T:16°C</b>					
Puesto	LAeq,t(i) (dB)	LA,eqt, promedio (dB)	u	U	I.R (dB)
1	84,62	83,49	2,49	4,49	83,49±4,49
	87,13				
	78,71				
Forrador	85,11	84,56	0,89	1,78	84,56±1,78
	82,81				
	85,76				
2	85,95	84,55	1,22	2,44	84,55±2,44
	82,11				
	85,59				
1	85,82	85,58	0,78	1,56	85,58±1,56
	84,12				
	86,79				
Soldador de estructura	83,26	84,55	1,26	2,52	85,55±2,52
	83,31				
	87,07				
2	82,57	82,97	0,38	0,76	82,97±0,76
	83,73				
	82,6				
Constructor de estructura	85,42	85,65	0,44	0,89	85,65±0,89
	85,15				
	85,05				
Remachador	86,97	99,43	3	6	99,43±6
	94,16				
	94,24				
1	105,17	81,37	0,16	0,32	81,37±0,32
	104,16				
	81,84				
Pintor	81,33	81,37	0,16	0,32	81,37±0,32
	81,17				
	81,12				

Nota: la simbología utilizada define: Incertidumbre Estándar (u); Incertidumbre expandida (U) e incertidumbre de ruido de 8 horas (I.R).

Fuente: Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación.

**Análisis:** Se presentan la desviación del rango de error de la medición con una mayor incertidumbre de ruido en el área del remachador de  $\pm 6$ dB, seguido del área de soldado de estructura 2 y la más baja en pintura 1 de  $\pm 0,32$  dB.

**Interpretación:** El cálculo de la incertidumbre de ruido es necesario para obtener rangos de valores de exposición a ruido laboral, lo cual cumple la legislación vigente.

### 4.3 Resultado del cuestionario demográfico y reporte de la salud

Básicamente este cuestionario verifica información relacionada a preguntas generales y sintomatología cardiovascular y auditiva/vestibular, se debe mencionar que el 100% de la población corresponde a sexo masculino.

#### 4.3.1 En cuanto a la pregunta edad

Esta pregunta representada por la Figura 8. responde a la edad referida por los trabajadores que se solicita se indique en la encuesta.

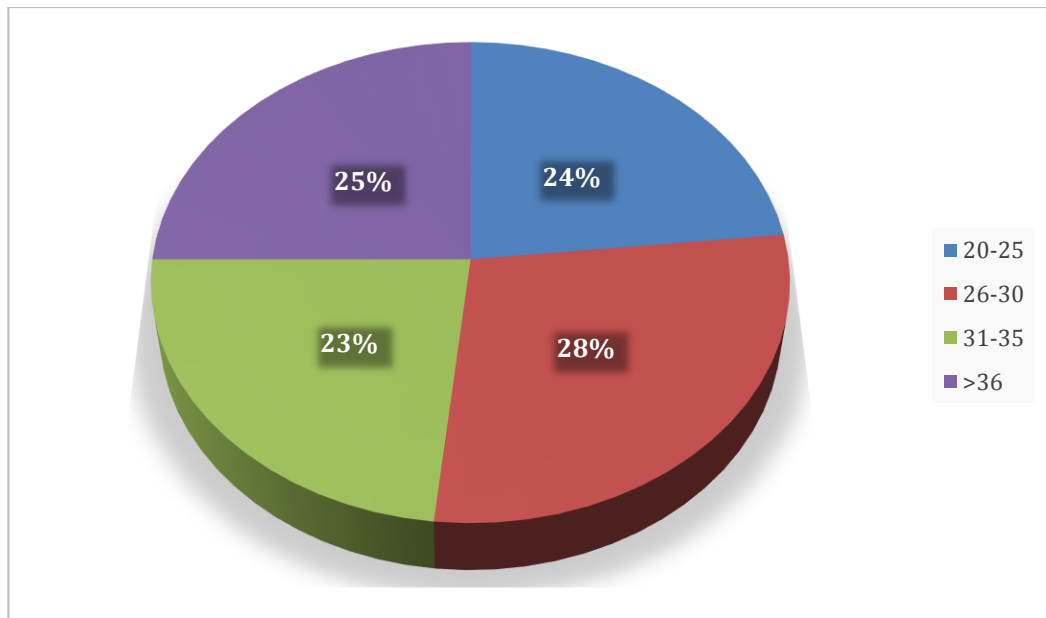


Figura 8. Distribución por edad de los trabajadores de carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

**Análisis:** La repartición por grupos de edad es homogénea. No se detecta un grupo de edad que predomine sobre otro. Cinco individuos que de este estudio tenían 21

años como edad más joven. Un individuo de la población en estudio cuenta con 58 años, como el más longevo.

**Interpretación:** El 75% de los trabajadores se encuentran en el rango de edad de 20 a 35 años, siendo una población joven que aún no presenta problemas de salud de importancia y que se encuentran en la plenitud de su vida laboral; el 25% restante corresponde a las personas mayores de 36 años, en los que debe tomar en cuenta que la persona de mayor edad tiene 58 años de edad. La población investigada es una población joven.

#### 4.3.2 Distribución por actividad laboral

La Figura 9. Detalla la pregunta. ¿Cuál es su puesto de trabajo?

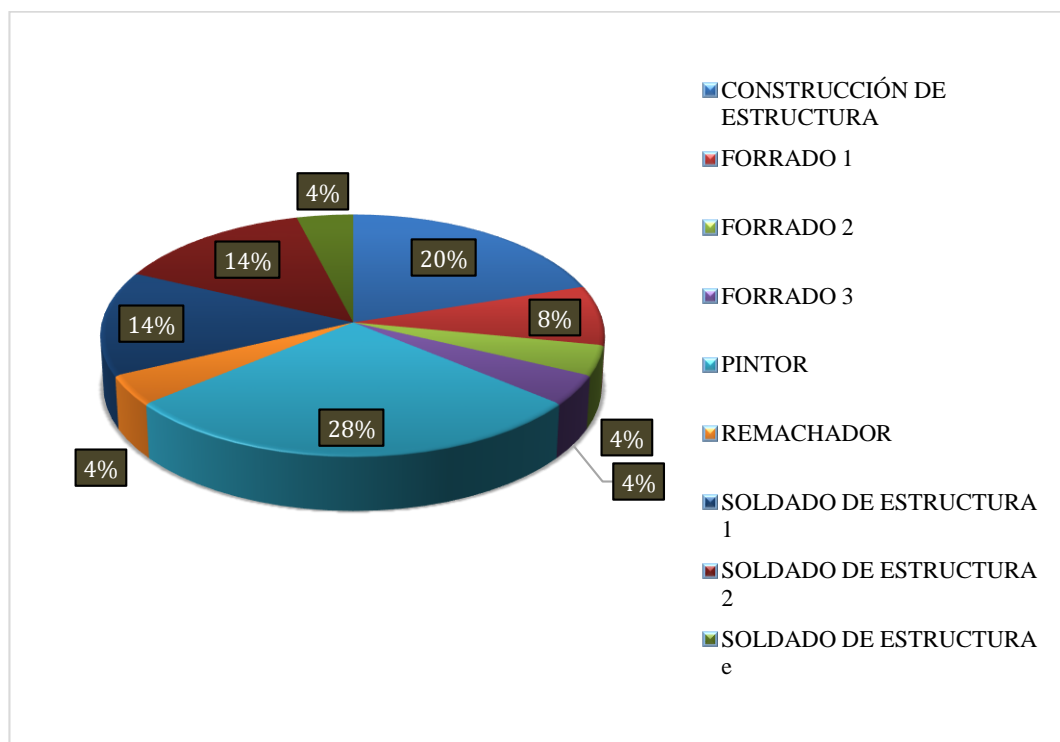


Figura 9. Distribución por labor de los trabajadores de carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

**Análisis:** el porcentaje de mayor población por puesto de trabajo representa los soldadores de estructura con 30% de representación en los puestos de trabajo

**Interpretación:** las poblaciones en estudio básicamente representan las áreas de producción y pintura.

#### 4.3.3 Distribución por tiempo de servicio

En cuanto a la pregunta. ¿Fecha de ingreso a la empresa? ¿Esta se traslada a determinar el tiempo de servicio en la empresa?, que se detalla a través de la Figura 10 siguiente

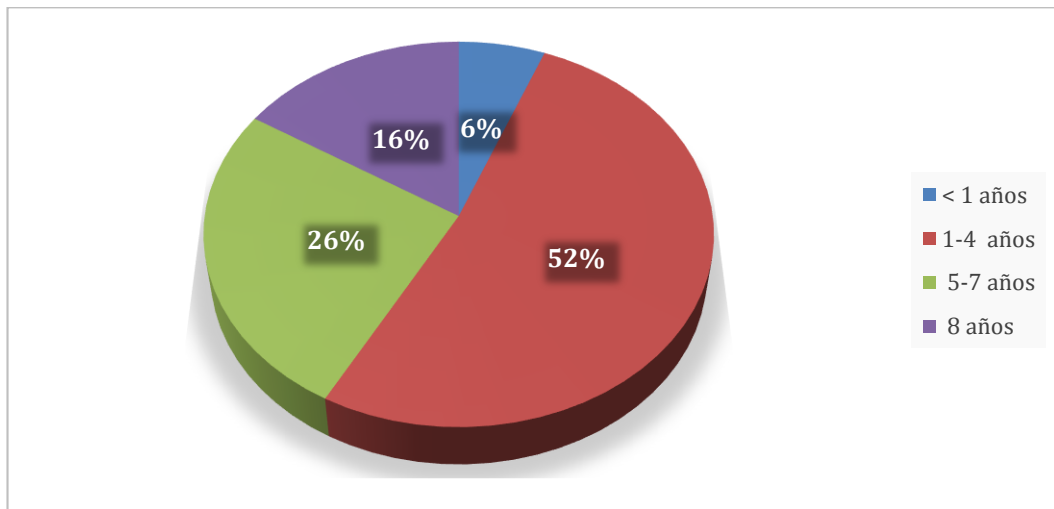


Figura 10. Distribución por tiempo de servicio de los trabajadores de carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

**Análisis:** Los individuos que parten de este estudio, trabajan en la empresa entre menos de un año hasta un máximo de 8 años. El 52% de los individuos tienen entre 1 a 4 años de servicio, al momento de la realización del cuestionario. Tres empleados tienen menos de un año de trabajo. Ocho de los trabajadores laboran para la empresa por 8 años.

**Interpretación:** La mayoría de los trabajadores laboran de 1 a 4 años en esta empresa y unos cuantos laboran de 5 a 7 años. Los estudios investigados para la realización del estudio según Yiming y Kalantary requieren una cantidad de años no determinada para adquirir hipertensión arterial, pero los síntomas iniciales son presiones arteriales elevadas.

#### **4.3.4 Consumo de alcohol**

La información referente a este consumo dentro del cuestionario correspondieron a dos preguntas:

En lo referente a pregunta: ¿Consumen usted alcohol?

- El 38% de los individuos emiten una respuesta afirmativa en relación al consumo de alcohol. El consumo de alcohol es un factor predisponente de enfermedad cardiovascular y auditiva.

En relación a la pregunta ¿Si consume alcohol, con qué frecuencia lo realiza?

- El 52% de ellos los individuos refiere que el su consumo es ocasional, mientras que el 48% de ellos indica que su consumo es semanal. El nivel que respuesta al consumo semanal de alcohol debe ser tomado en cuenta, ya que, a más de ser un problema de salud pública, afecta el entorno familiar y laboral.

#### **4.3.5 Riesgo de enfermedad cardiovascular**

Antecedentes personales de enfermedad cardiovascular

En lo pertinente a la pregunta: ¿Usted padece de alguna enfermedad cardiovascular (afecciones al corazón), si la tiene por favor escriba cuál?

- El 88% de los individuos que forman parte del estudio indican que no padecen de enfermedades cardiovasculares al momento de la realización del cuestionario. Dos individuos que representan el 4% mencionaron que no saben, y tres individuos mencionaron que si padecen de enfermedad cardiovascular lo que corresponde al 8% de la población estudiada.

#### **Uso de medicación**

En cuanto a la pregunta: ¿Usted toma algún medicamento (para afección al corazón o presión alta) si lo toma escriba cuál?

- Se encuentra que tres individuos del estudio están tomando medicación al momento de realizar el cuestionario, de estos dos individuos consumen antihipertensivos y la otra a un digitálico.

#### 4.3.6 Antecedentes familiares de hipertensión arterial

En relación con la pregunta ¿En su familia existen personas con hipertensión arterial o la presión elevada? La información se resume en la figura 11

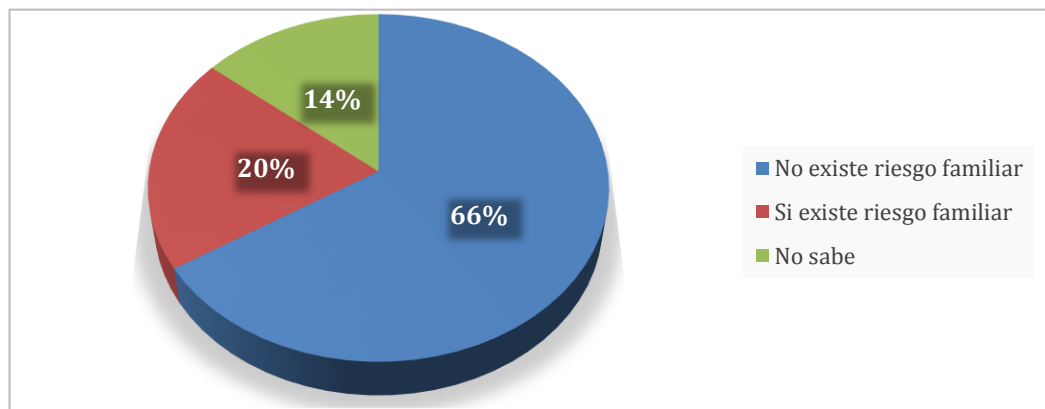


Figura 11. Distribución por riesgo familiar de hipertensión arterial en los trabajadores de carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

**Análisis:** La repartición por antecedentes familiares con hipertensión arterial muestra que al momento de la realización del cuestionario el 20% de los individuos mencionaron que tienen familiares con hipertensión.

**Interpretación:** El 66% de los trabajadores respondió que no tiene familiares diagnosticados con hipertensión arterial, el 14% dijo que no sabe y el 20% respondió que tiene un familiar diagnosticado con hipertensión arterial. En el campo de la medicina como lo refiere en la medicina interna de Harrison el componente genético o familiar tiene mucho que ver en el desarrollo de hipertensión arterial.

#### 4.3.7 Antecedentes personales de hipertensión arterial

A la pregunta, ¿Tiene hipertensión arterial (presión alta)?

- El resultado de esta valoración indica que el 88% de los individuos, refieren no padecer de hipertensión arterial, se conoce de dos casos de prevalencia de esta afección, además del reporte de un caso nuevo.

#### 4.3.8 Sintomatología asociada a problemas vestibulares y de hipertensión:

En relación patologías vestibulares y de hipertensión, se han agrupado las respuestas afirmativas que se detallan en la Tabla 10, de acuerdo a la frecuencia de las afirmaciones positivas por pregunta.

- ¿Ha sentido episodios de falta de aire?
- ¿Siente palpitaciones del corazón?
- ¿Tiene mareos?
- ¿Escucha con facilidad cuando le hablan de cerca?
- ¿Siente ruidos o zumbidos en los oídos?

**Tabla 10.** Sintomatología asociada a problemas vestibulares y de hipertensión en los trabajadores de la carrocera

Síntomas	Frecuencia	Porcentaje
¿Ha sentido episodios de falta de aire?	16	32%
Siente palpitaciones?	20	40%
Tiene mareos?	11	22%
¿Escucha con facilidad cuando le hablan de cerca?	31	62%
Siente ruido o zumbido en los oídos	17	34%

Nota: Contienen resultados de síntomas asociados a patologías cardiovasculares y tensión arterial elevada, la frecuencia corresponde al resultado afirmativo de las preguntas que se encuentra también expresado en porcentaje.

Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación

**Análisis:** Los síntomas enunciados en el cuestionario demuestran que el 62% de los trabajadores escuchan con facilidad cuando se les habla de cerca, el 40% refieren que siente palpitaciones. El 34% zumbidos en los oídos, el 32% del personal refiere



sensación de falta de aire (disnea), el 22% presenta mareos, también conocido como síntoma vestibular que pudiendo llegar a ser una manifestación de afectación del equilibrio, audición y sistema vascular en conjunto.

**Interpretación:** El resultado de la presencia de síntomas cardiovasculares y vestibulares que reportan datos sobre todo en lo referente a sensación percepción de palpitaciones con el 40% de afirmación, es un síntoma característico e inicial de riesgo cardiovascular que debe ser investigado dada la alta frecuencia encontrada, la presencia de zumbidos en los oídos, otro síntoma con alta regularidad es reportado, y que determina una asociación con la exposición a ruido. La mayoría de los trabajadores refieren que escuchar con facilidad cuando les hablan de cerca, el porcentaje restante no sabe, o se puede inferir que no escucha bien cuando le hablan, esto es un indicativo de afectación provocada por ruido, además los episodios de falta de aire del 32%, percepción que estaría asociado afección cardiovascular, los síntomas relacionados con zumbidos son parte de los síntomas vestibulares que pueden identificar hipoacusias tempranas

#### **4.3.9 Factores de predisposición**

En el cuestionario se detallan dos preguntas que ayudan a identificar factores de riesgo asociados a problemas por exposición a ruido.

Con relación a la pregunta: ¿Usted usa audífonos?

El número de respuesta afirmativas determina que dos individuos en el estudio refieren si utilizar, este dispositivo.

En lo que corresponde a la pregunta: ¿Usted utiliza equipo de protección personal auditiva en el trabajo? Se reporta que tres individuos mencionan no utilizar equipo de protección auditiva. Llevando a determinar que el 96% del personal si utiliza EPP auditivo en el trabajo.

#### 4.4 Resultados de medición de presión arterial

La valoración de presión arterial es un indicador presente en toda evaluación médica básica, como parte de la toma de signos vitales que se realiza a los pacientes.

Se debe mencionar que en el estudio se reporta un caso nuevo de hipertensión arterial detectado a través de la encuesta, paciente que está en control, por lo que la medición de este individuo no refleja niveles fuera de los rangos establecidos.

Se adjunta en anexos el registro de la toma de presiones arteriales al total de la población (ver Anexo H), para la verificación de los datos. Se ha condensado la información en la Tabla 11 que resume los valores estadísticos más altos en cuanto a todas las tomas de medición de la presión arterial por puesto de trabajo.

**Tabla 11.** Condensado de mayor presión arterial sistólica y diastólica por puesto de trabajo

N°	Puesto de trabajo	Presión sistólica mm Hg	Presión diastólica mm Hg
1	Forrado 1	130	94
2	Forrado2	128	88
3	Forrado 3	125	80
4	Soldado de estructura 1	135	95
5	Soldado de estructura 2	135	92
6	Soldado de estructura 3	128	92
7	Construcción de estructura	135	92
8	Remachador	135	93
9	Pintura	135	92

Nota: Esta tabla contiene información condensada de los valores más altos presión arterial sistólica y diastólica tomados en la mañana y tarde. mm Hg (milímetros de mercurio), unidad de medida de la presión arterial

Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación

**Análisis:** Las mediciones de presión arterial de los cincuenta trabajadores, se los ha condensado, al priorizar el mayor valor determinado en cada puesto de trabajo,

siendo este de 135 mm Hg para la presión arterial sistólica, y 95 mm Hg para presión arterial diastólica.

**Interpretación:** Dado que los indicadores de presión arterial, corresponden a dos indicadores (presión sistólica y diastólica), sin embargo, la elevación al menos uno de ellos, en especial en de la presión arterial sistólica es un indicador determinante en el desarrollo de hipertensión arterial, si bien es cierto, que de acuerdo a la metodología utilizada se realizaron mediciones en las jornadas matutinas y vespertinas de los trabajadores.

#### 4.4.1 Prevalencia de Hipertensión arterial

Con la información recopilada, se determina que existen 3 paciente que padecen de hipertensión en tratamiento durante el año 2016.

$$P = \frac{\text{Número de casos existentes}}{\text{Población en un periodo de tiempo}} \quad \text{Ec. 8}$$

$$P = \frac{3}{50}$$

$$P = 0,06$$

El 6% de la población en estudio en el año 2016 padece de hipertensión.

#### 4.4.2 Incidencia de Hipertensión arterial

A través de la puesta en marcha del estudio se descubrió que existe un nuevo caso de hipertensión en uno de los pacientes, el mismo que fue diagnosticado tres meses antes de la valoración del estudio, sin embargo, este paciente no refirió al departamento médico de este particular, pero a través de la investigación se determinó la incidencia de este nuevo caso.

Incidencia

$$I = \frac{\text{Número de casos nuevos}}{\text{Población en un periodo de tiempo}} \quad \text{Ec. 9}$$

$$I = \frac{1}{50}$$

$$I = 0,02$$

El 2% de la población en estudio son nuevos casos de hipertensión en el año 2016.

#### **4.5 Verificación de la hipótesis**

En la verificación de la hipótesis se considera el cálculo de dosis de ruido por puesto de trabajo y las mediciones de las presiones arteriales sistólicas, que es indicador más predictivo cuando este aumenta para el desarrollo de hipertensión, en los trabajadores que laboran en la empresa Carrocerías Patricio Cepeda.

#### **Planteamiento de la hipótesis**

**Hi:** El ruido laboral **INCIDE** en el desarrollo de la hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

**Ho:** El ruido laboral **NO INCIDE** el desarrollo de la hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

#### **Modelo Lógico**

La herramienta estadística utilizada es la T de student, cuyo proceso es el siguiente:

- Establecimiento de las hipótesis de relación y no relación.
- Definición del modelo matemático.
- Selección del modelo estadístico.
- Determinar el nivel de sigficancia. (Rango de aceptación de la hipótesis alternativa).

- Evidencia muestral. (Se calcula la media y la desviación estándar a partir de la muestra).
- Se aplica la distribución de t de student.
- En base a la evidencia disponible se acepta o rechaza la hipótesis alternativa.

### **Estadística Inferencial:**

Se debe evaluar las dos variables y relacionarlas, para ello se utiliza el coeficiente de correlación de Pearson.

**Tabla 12.** Tabla de distribución de datos representativos sobre niveles de dosis de ruido y presión arterial

<b>N °</b>	<b>Puesto</b>	<b>Dosis total (D)</b>	<b>Presión arterial sistólica</b>	<b>Presión arterial diastólica</b>
1	Forrado 1	0,34	130	94
2	Forrado2	0,94	128	88
3	Forrado 3	0,96	125	80
4	Soldado de estructura 1	1,17	135	95
5	Soldado de estructura 2	0,98	135	92
6	Soldado de estructura 3	0,63	128	92
7	Construcción de estructura	0,78	135	92
8	Remachador	11	135	93
9	Pintor	0,12	135	92

Nota: Esta tabla contiene la valoración más representativa de las mediciones, es decir la medición más alta a nivel de cada puesto de trabajo.

Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación

**Tabla 13.** Tabla de relación de nivel de dosis de ruido y presión arterial sistólica

N°	Puesto	x Dosis de ruido	y Presión sistólica/mm Hg
1	Forrado 1	0,34	130
2	Forrado2	0,94	128
3	Forrado 3	0,96	125
4	Soldado de estructura 1	1,17	135
5	Soldado de estructura 2	0,98	135
6	Soldado de estructura 3	0,67	128
7	Construcción de estructura	0,78	135
8	Remachador	0,85	135
9	Pintura	0,12	135

Nota: Tabla 13 contiene información de las dos variables del estudio. mm Hg (milímetros de mercurio)

Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación

Las desviaciones estándares deben estar entre el primero y tercer cuartil, el promedio de las variables.

**Tabla 14.** Tabla de promedio de la tendencia central de los datos de las dos variables

<b>xm</b>	0,76	Tercer cuartil
<b>ym</b>	131,8	Segundo cuartil

Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación

**xm** = Promedio de x (dosis de ruido)

**ym** = Promedio de y (presión sistólica)

Los dos datos promedios deben estar entre el primer y tercer cuartil, lo que se da en este caso, siendo esta la primera condición que se requiere para aplicar el coeficiente de correlación de Pearson que correlaciona la fuerza y el sentido de una relación lineal.

**Tabla 15.** Tabla de relación para la determinación de r

N	x-xm	y -ym	(x-xm)2	(y-ym)2	(x-xm)(y-ym)
		mm Hg		mm Hg	
1	-0,42	-1,78	0,17361111	3,16049383	0,74074074
2	0,18	-3,78	0,03361111	14,2716049	0,69259259
3	0,20	-6,78	0,04134444	45,9382716	1,37814815
4	0,41	3,22	0,17084444	10,382716	1,33185185
5	0,22	3,22	0,04987778	10,382716	0,71962963
6	-0,09	-3,78	0,00751111	14,2716049	0,32740741
7	0,02	3,22	0,00054444	10,382716	0,07518519
8	0,09	3,22	0,00871111	10,382716	0,30074074
9	-0,64	3,22	0,40534444	10,382716	2,05148148
	<b>Sumatoria total</b>		<b>0,89</b>	<b>129,56</b>	<b>0,62666667</b>

Nota: La Tabla 15 contiene el método de mínimos cuadrados para la determinación del coeficiente de correlación de Pearson

Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación

### Ecuación para determinar el coeficiente de correlación de Pearson

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y} \quad \text{Ec. 10}$$

r = Coeficiente de correlación de Pearson

S<sub>xy</sub> = Covarianza

S<sub>x</sub> S<sub>y</sub> = Desviaciones estándar x desviación estándar y

N= tamaño de la muestra (en este caso es 9)

$$S_{xy} = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{N} \quad \text{Ec. 11}$$

$$S_{xy} = \frac{0,62}{9}$$

$$S_{xy} = 0,07$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}} \quad \text{Ec. 12}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{0,89}{9}}$$

$$S_x = 0,31$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{N}} \quad \text{Ec. 13}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{129,56}{9}}$$

$$S_y = 3,79$$

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y} \quad \text{Ec. 10}$$

$$r = \frac{0,07}{(0,31)(3,79)}$$

$$r = 0,2$$

**T de student de correlación de Pearson:** Estadísticamente indicará la probabilidad de la relación

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad \text{Ec. 14}$$

**t** = T de student

**n** = muestra

**r:** coeficiente de relación de Pearson

$$t = \frac{0,2\sqrt{9-2}}{\sqrt{1-(0,2)^2}}$$

$$t = \frac{1,4}{\sqrt{0,96}}$$

$$t = \frac{1,4}{0,97}$$

$$t = -1,44$$

**Tabla 16.** Tabla de resumen de valores del coeficiente de correlación de Pearson

<b>S<sub>xy</sub></b>	0,07
<b>S<sub>x</sub></b>	0,31
<b>S<sub>y</sub></b>	3,79
<b>r</b>	0,2

Nota: La Tabla 16 contiene datos resumidos de la correlación de Pearson  
Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación



## Comparar el $t_E$ (experimental) con el $t$ de tabla

$gl =$  grados de libertad

$$gl = n - 1$$

$gl = 9 - 1$

$gl = 8$

### Valores $t$ de Student y probabilidad $P$ asociada en función de los grados de libertad $gl$ .

$gl$	P (de una cola)									
	0.4	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
2	0.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.326	31.596
3	0.277	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.215	12.924
4	0.271	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.265	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.263	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.262	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.261	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.260	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587

Figura 12. Tabla de la  $t$  de student  
Fuente: Álvarez, (2007)

### Niveles de significancia

90% de probabilidad.

1% de error (fracaso).

$t_E < t_{Tabla} =$  Acepta hipótesis  $H_0$  y rechaza  $H_1$

$t_E > t_{Tabla} =$  Acepta  $H_1$  rechaza  $H_0$

De acuerdo con lo planteado se decide que:

$t_E$  1,44 > 1,397 Se acepta Hipótesis  $H_1$  y se rechazó  $H_0$

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- El ruido laboral que se produce en Patricio Cepeda Cía Ltda., dado a los procesos de elaboración de carrocerías, determina un riesgo laboral que afecta a la salud de los trabajadores, en el ámbito del desarrollo de hipertensión arterial, de esta manera se demuestra que luego de las determinaciones de ruido en los puesto de trabajo de los procesos de producción y pintura así como la toma de la presión arterial, se ha relacionado dos variables a través de la correlación de Pearson, estableciendo a través de la prueba estadística t de student en la cual el valor calculado fue de 1,44 y comparado con el de tabla, fue mayor a un nivel confianza del 90% por lo tanto comprobó que el ruido laboral incide en el desarrollo de la hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.
- En la medición de ruido según la tabla 7, se observa que el puesto de trabajo de remachador recibe un nivel de ruido de 99.79 dBA por 3 horas, que constituye una dosis de 11, se debe aclarar que el estudio determina ciclos no continuos por lo que la dosis semanal en este puesto de trabajo es de 0,85; y que junto con el puesto de operadores de soldado de estructura 1 se encuentran también expuestos a riesgo alto, y así se determina que estos dos puestos de trabajo son el primer lugar donde se tiene que aplicar medidas de protección inmediatas, el siguiente puesto en riesgo medio se encuentra el personal que labora en construcción de estructura, forradores 2 y 3, soldadores de estructura 2 y 3 y con riesgo bajo se ubican los forradores

1 y pintores. Esto datos son de relevancia para ayudar a mejorar las condiciones laborales y aplicar medidas urgentes en las áreas críticas para evitar futuras enfermedades laborales o accidentes.

- La tasa de incidencia de hipertensión arterial es del 6% en los trabajadores de los procesos de producción y pintura de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda. durante el año 2016.
- Se encontró que existe la necesidad de desarrollar la propuesta de un plan de vigilancia de la salud de los trabajadores en los procesos de producción y pintura basado en la prevención de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares inducidas por el ruido para los trabajadores de los procesos de producción y pintura de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

## **5.2 Recomendaciones**

- Verificar inmediatamente y dar solución a las medidas de seguridad industrial aplicadas en el puesto de remachado y operadores de soldado de estructura 1, por el nivel de riesgo alto que presenta.
- Mantener un monitoreo continuo de los pacientes que padecen de hipertensión arterial para reducir los niveles de riesgo asociados otras enfermedades como las cardiovasculares.
- Crear un plan de control de sintomatología cardiovascular por parte del dispensario médico, para la identificación temprana de hipertensión arterial y estrés asociado.
- Proponer un programa de educación y prevención del consumo de alcohol en los trabajadores, y tomarlo encuentra como parte de los exámenes ocupacionales.

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 Tema**

Plan de vigilancia de la salud basado en la prevención de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares inducidas por exposición a ruido industrial para los trabajadores del proceso de producción y pintura de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda de la ciudad de Ambato – Ecuador, por parte del Departamento Médico

#### **6.2 Datos informativos**

**Institución:** Patricio Cepeda Cía. Ltda

**Ubicación:**

- **Provincia:** Tungurahua
- **Cantón:** Ambato
- **Sector:** Av. José Peralta y Av. Manuelita Sáenz

**Proceso:**

Producción y pintura para la elaboración de carrocerías

**Beneficiarios:**

- **Beneficiarios Directos:** Trabajadores del proceso de producción y pintura, accionistas de la empresa.
- **Beneficiarios Indirectos:** Familiares de los trabajadores, clientes de la empresa.

## **Tiempo estimado para la ejecución**

Fecha de inicio: marzo 2017

Fecha de finalización: mayo 2017

## **Equipo técnico responsable:**

**Tutor:** Ing. Carlos Matheu

**Investigadora:** Md. Diana Franco

**Recursos Económicos:** Presupuesto anual de la compañía.

## **6.3 Antecedentes de la propuesta**

La prevención de hipertensión arterial de causa laboral que tiene relación con la exposición al ruido industrial, es una afección que ha adquirido importancia en las últimas décadas, y de hecho no existen estudios suficientes que demuestren esta relación, no obstante de momento se ha realizado un proceso de investigación minucioso en el que han estado involucrados los trabajadores de los procesos de producción y pintura de la empresa carrocería Patricio Cepeda Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato – Ecuador, donde se pudo determinar que el ruido al que se encuentran sometidos los trabajadores en su jornada laboral incide en la variación de la presión arterial sistólica, lo que pudiera llegar a provocar alteraciones en su salud de forma inmediata o a largo plazo.

Los trabajadores de la empresa en su mayoría son hombres y en edades de mayor productividad, por lo que cualquier enfermedad adquirida puede afectar su futuro de forma dramática a nivel laboral, familiar e individual.

La hipertensión arterial es una de las enfermedades de común diagnóstico en esta época, debido a que es multicausal y que cualquiera o en cualquier momento puede padecerla. Existen varios estudios que ligan la presión arterial elevada con la continua exposición a ruido en los lugares de trabajo que pueden llegar provocar síntomas similares a los de la hipoacusia como mareos, cefaleas que a veces puede confundir el diagnóstico.

Se han revisado y analizados los datos obtenidos sobre la elevación de la presión arterial sistólica en los trabajadores de la empresa carrocería Patricio Cepeda Cía. Ltda., presumiendo así, que el ruido incide en la presión arterial por lo que se debe actuar en este apartado para brindar una atención integral y preventiva a los trabajadores.

#### **6.4 Justificación**

Esta propuesta es una respuesta a la problemática encontrada sobre la relación entre la hipertensión arterial y la dosis de ruido que está expuesto el trabajador en los puestos de trabajo del proceso de producción y pintura, por lo que es **importante** considerar la elaboración de este plan de vigilancia de la salud para que permita prevenir, diagnosticar, controlar y dar seguimiento y con ello contribuir a evitar accidentes y enfermedades laborales.

La presencia de niveles variables de presión arterial en los trabajadores se debe tomar en cuenta y es de **interés** debido a que da la pauta para tomar medidas de control en los puestos de trabajo que se encuentran afectados y con ello salvaguardar la salud de los trabajadores, además en la actualidad la empresa Patricio Cepeda Cía. Ltda., no cuenta con un protocolo médico específico y actualizado en el tema tratado.

La **factibilidad** en la realización y diseño de este programa de vigilancia de la salud se basa, en la apertura y disposición de la empresa por colaborar en los ámbitos que le corresponda, así también se cuenta con apoyo del Departamento Médico, el que

dispone de un Médico Ocupacional preparado en el área de Seguridad y Salud Ocupacional, existiendo el compromiso económico por parte de la empresa para la viabilidad de este proyecto.

Los **beneficios** se encuentran destinados principalmente a los trabajadores de los procesos de producción y pintura, ya que, al mejorar su calidad de vida y su medio de trabajo, promueve la prevención de enfermedades y accidentes laborales, beneficiando a la empresa en la optimización de la producción, con trabajadores sanos evitando así, el pago de subsidios por la falta de prevención lo cual implicaría costos para la empresa, permitiendo resguardar la integridad del personal que labora en carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda..

## **6.5 Objetivos**

### **6.5.1 Objetivo general**

Diseñar un plan de vigilancia de la salud basado en la prevención de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares inducidas por exposición a ruido industrial para los trabajadores del proceso de producción y pintura de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda de la ciudad de Ambato – Ecuador, por parte del Departamento Médico.

### **6.5.2 Objetivos específicos**

- Enfatizar en la información recolectada entre la relación de hipertensión arterial asociada por la exposición a ruido laboral para elaborar y describir actividades que a través del contenido de una matriz que desarrolle un plan de prevención para la salud de los trabajadores.
- Facilitar a las autoridades de carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda., tomar las medidas adecuadas para contribuir con el cumplimiento de su obligación en

garantizar la seguridad y protección de la salud de los trabajadores, mediante la propuesta del plan de prevención.

## **6.6 Análisis de factibilidad**

### **Factibilidad Económica**

Es viable debido a que se cuenta con los recursos asignados anualmente al Dispensario Médico, y las tomas de la presión arterial no reportan gastos onerosos por parte de la empresa.

### **Factibilidad Socio Cultural**

La integración del plan de vigilancia a la salud con relación a la hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares permite brindar un mayor espectro en prevención de la empresa, ya que va enmarcado en el compromiso de esta con el bienestar de los trabajadores.

### **Factibilidad Organizacional (operativa)**

La aplicación de este plan conlleva beneficios directos al trabajador de los procesos de producción y pintura, determinando así una gestión a nivel operativo.

### **Factibilidad Política**

La política de la empresa es estar comprometida con el bienestar de los trabajadores, y el Dispensario Médico que es parte del área de Seguridad y Salud Ocupacional se encuentran encaminados hacia ese objetivo.



### **Factibilidad Tecnológica (técnica)**

El plan cuenta con el suficiente respaldo tecnológico, al contar con un dispensario médico totalmente implementado que cumple con la legislación vigente en el país y el compromiso de la empresa para la provisión de los materiales necesarios en el exitoso funcionamiento.

### **Factibilidad Legal**

Se posee con la base legal actualizada en la normativa de Salud Pública y Seguridad Ocupacional de la República del Ecuador, lo que obliga a cumplir con los estándares ahí descritos.

### **Factibilidad Técnico Científico**

Se dispone de los recursos que son útiles para la aplicación de este programa, dentro de los cuales se participa Médico Ocupacional, el tensiómetro certificado y calibrado, el personal de la empresa, etc.

## **6.7 Metodología**

La información contenida en la Figura 13 desarrolla el programa de prevención y control de la hipertensión arterial a causa de ruido laboral, con la correspondiente identificación de los trabajadores afectados, y de esta manera cumplir con la normativa vigente y mantener el bienestar y salud en la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

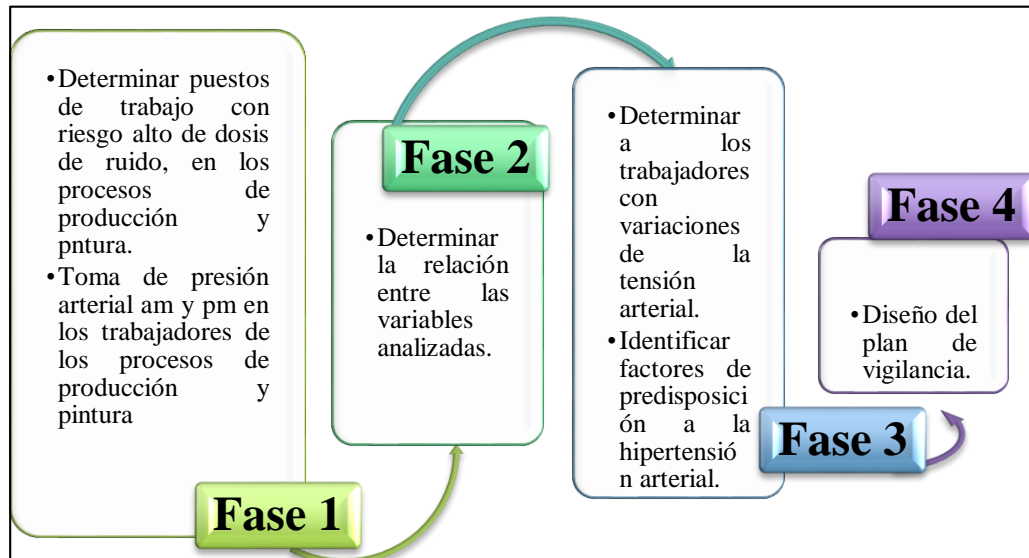


Figura 13. Mitología de las fases de la propuesta

### 6.7.1 Manejo de documentación

La empresa Patricio Cepeda Cía. Ltda se encuentra certificada con norma **ISO 9001:2008** que permite mantener un control de gestión de documentación necesaria para optimizar los recursos, contando así con un sistema documental apropiado y controlado por los auditores.

El Dispensario Médico cuenta con los siguientes documentos:

- Manual del Departamento Médico: El cual informa todos los deberes del Dispensario médico y cuyo objetivo es proporcionar una fuerza laboral efectiva y saludable estimulando el mejoramiento de la salud personal.
- Procedimientos: Que son documentos que esquematizan el trabajo en una secuencia lógica para cada tema de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Documentos de referencia internos y externos: Son los documentos que sirven de referencia al Departamento Médico y a conjugar sus actividades con el resto de la empresa.
- Todos los documentos que son parte del Sistema de Gestión y Seguridad y Salud Ocupacional cuentan con registros y documentos de referencia ya establecidos y todos tiene su encabezado y pie de página respectivo.

## 6.7.2 Matriz facilitadora de las actividades del plan de vigilancia para la propuesta

**Tabla 17.** Planificación de las actividades que contiene el plan de vigilancia de la salud.

N°	Actividades	Medio de verificación	Responsables
1	Obtención de niveles de medición de ruido en los procesos de producción y pintura	Informe de medición de ruido	Técnico de Seguridad
2	Modificación de la historia clínica ocupacional en cuanto a la valoración de la tensión arterial, síntomas cardiovasculares, información y afecciones auditivas y vestibulares.	Historia Clínica Ocupacional RG-SO-01 (versión 03)	Médico Ocupacional
3	Diseño de un procedimiento para el monitoreo de la presión arterial con su respectivo registro y documentos de respaldo	Procedimiento de monitorización de tensión arterial para los trabajadores del proceso de producción y pintura PR-SO-05 Registro de monitorización de salud RG-SO-05 Hoja de evolución RG-SO-06	Médico Ocupacional
4	Elaboración de un procedimiento que se enfoque en los requisitos básicos para la prevención y control de ruido procesos de producción y pintura de carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.	Procedimiento de control de ruido PR-SO-06 Registro de entrega de equipo de protección personal RG-SO-07 Registro de uso de protectores auditivos. RG-SO-08	Médico Ocupacional
5	Desarrollo de un cronograma de capacitación	Cronograma de capacitaciones CR-SO-03 Registro de asistencia a capacitaciones RG-SO-09	Médico Ocupacional
6	Definición de indicadores de gestión que mida la efectividad del plan	$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades planificadas}} \times 100$ Ec. 8	Técnico de Seguridad y Médico Ocupacional

Nota: La Tabla 17 contiene las actividades sistematizadas para el diseño de la propuesta del plan de prevención Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación

	<b>Plan de vigilancia de la salud basado en la prevención de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares inducidas por exposición a ruido industrial para los trabajadores del proceso de producción y pintura</b>	<b>Versión: 00</b>
	PL-SO-04	01/04/2017

## A. Introducción

La presencia de ruido laboral en los ambientes de trabajo y con especial importancia en las actividades de producción y pintura de carrocerías que Patricio Cepeda Cia. Ltda., ha constituido una fuente de información y a la vez de motivación para la investigación en la asociación de la exposición de este factor de riesgo en cuanto al desarrollo de afecciones extrauditvas que podrán desencadenar enfermedades incapacitantes y de gran embargadura como las relacionadas a las alteraciones cardiovasculares, que dado a su importancia es menester que se tomen medidas preventivas al respecto, y se de atención inmediata al identificar, monitorear y dar el seguimiento a esta problemática para la disminución del impacto en la salud de los trabajadores a través de estrategias de prevención que pueden llegar a ser planeadas estratégicamente y de esta forma prevenir su desarrollo, dando a conocer a si el compromiso de la empresa por preservar la salud de los trabajadores.

## B. Estructura organizacional de la empresa

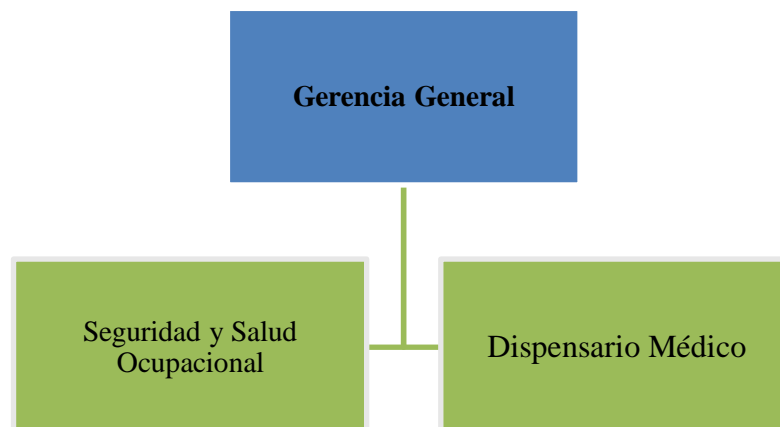


Figura 14. Jerarquías de organización de carrocerías Patricio Cepeda Cía Ltda. en cuanto a seguridad y salud

### **C. Información de la Empresa**

Patricio Cepeda Cía. Ltda. es una empresa dedicada al diseño y la construcción de carrocerías para transporte de pasajeros por más de 20 años. El prestigio de la empresa, se refleja en la satisfacción de los clientes al adquirir una carrocería que le garantiza un buen retorno de su inversión en la reventa.

### **D. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Definir pautas de actuación a nivel clínico-médico y técnico frente a al desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores expuestos a ruido laboral en los procesos de producción y pintura de Patricio Cepeda Cía. Ltda., estableciendo prioridades para el diagnóstico, control y seguimiento a través del plan de vigilancia de la salud

#### **Objetivos Específicos**

- Desarrollar procedimientos y registros para los controles y seguimiento de la presión arterial en los trabajadores de los procesos de producción y pintura
- Prevenir el desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores expuestos a ruido a nivel individual y colectivo.
- Planificar actividades de educación enfocados en el campo de la prevención de riesgo cardiovascular, hipertensión y exposición a ruido.
- Adaptar la historia clínica ocupacional con enfoque al diagnóstico de riesgo cardiovascular producido por exposición a ruido.

### **E. Alcance**

Este plan inicia con la revisión de las determinaciones de dosis de ruido conjuntamente con la medición de tensión arterial, cursando por el seguimiento,

referencia al médico especialista y monitorización por padecimientos de hipertensión arterial de los trabajadores del proceso de producción y pintura expuestos a ruido en los trabajadores de carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda.

## F. Responsables

**Tabla 18.** Definición de actividades y sus respectivos responsables

N°	Responsable	Actividades
1	Gerente	Proporcionar los recursos para en la ejecución del plan de vigilancia de la salud, así como mantenerse informado sobre su marcha y evolución
2	Médico Ocupacional	Elaborar y supervisar el plan de vigilancia, e informar al Gerente, en cuanto al cumplimiento del procedimiento, coordinando actividades con Talento Humano y el Técnico de Seguridad
3	Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional	Revisar el plan de vigilancia de la salud basado en la prevención de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares inducidas por ruido industrial.
4	Técnico de Seguridad	Realizar mediciones e informes de ruido, evaluar resultados, coordinar actividades
5	Talento Humano	Coordinar actividades que requiera la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, Técnico de Seguridad, Médico Ocupacional
6	Trabajadores de los procesos de producción y pintura	Acatar las disposiciones para el cumplimiento de este plan

Nota: La Tabla 18 simplifica las obligaciones mínimas que los diferentes actores que laboran en Patricio Cepeda Cía. Ltda. deben cumplir en cuanto a la ejecución del plan de vigilancia  
Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación

## G. Criterios de actuación para el plan de vigilancia

**Tabla 19.** Acciones para control de dosis de ruido laboral

	Niveles de Riesgo por Dosis de Ruido Laboral		
	Alto	Medio	Bajo
Evaluación y acción ambiental	1 año	1 año	Según cambios en el ambiente laboral
Información al trabajador	Si	Si	Si
Control médico (audiometría)	Inicial, 3 meses, anual	Inicial, 3 meses, anual	Inicial/anual
Uso de protección personal	Obligatorio	Obligatorio	Opcional
Señalización	SI	SI	Opcional
Programa técnico de control	SI	SI	Opcional

Nota: Esta Tabla 19 contiene las acciones de control de los niveles de dosis de ruido en cuanto a la priorización, frecuencia, y conceptualización de parámetros establecidos en la vigilancia de la exposición a ruido, \*Adaptado de Sociedad de Prevención de FREMAP. (2013). *Módulo VIII Patología por Ruido* (Vol. 8). España. Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación

**Tabla 20.** Esquema de vigilancia de la salud de los trabajadores con el componente de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares

<b>PREVENCIÓN Y MANEJO DE HIPERTENSION ARTERIAL</b>										
Examen	Antecedentes patológicos personales	Antecedentes patológicos familiares	Riesgo metabólico	HTA sistólica		HTA diastólica		Riesgo Dosis de Ruido	Uso de Tapones auditivos	Control Cardiólogo/Otorrinolaringólogo
				AM	PM	AM	PM			
Ingreso	SI	SI	SI	SI/NO	SI	SI/NO	SI/NO	Alto/medio	Antecedentes	SI AMERITA
Periódico	SI	SI	SI	SI/NO	SI	SI/NO	SI/NO	Alto/medio	SI	SI AMERITA
Especial	SI	SI	SI	SI/NO	SI	SI/NO	SI/NO	Alto/medio	SI	SI AMERITA
Reingreso	SI	SI	SI	SI/NO	SI	SI/NO	SI/NO	Alto/medio	Antecedentes	SI AMERITA
Salida	SI	SI	SI	SI/NO	SI	SI/NO	SI/NO	Alto/medio	SI	SI AMERITA

Nota: La Tabla 20 contiene una recopilación de información clínica, basada en el estudio a los trabajadores de Patricio Cepeda Cía. Ltda., que consolida la relación en cuanto a la exposición a ruido y la monitorización de la tensión arterial en los trabajadores estudiados. HTA (hipertensión arterial), AM mañana, PM tarde  
 Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación



## H. Evaluación

La Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda, se encargará de la planificación y ejecución de esta propuesta, con el afán de prevenir y controlar la hipertensión arterial causada por ruido laboral.

Este plan será evaluado anualmente para alcanzar el beneficio inmediato tanto para la empresa como para los trabajadores, además se debe tener en cuenta que los indicadores de gestión necesitan al menos el 80% de cumplimiento por parte de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional.

## I. Indicadores

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\text{Capacitaciones ejecutadas}}{\text{Capacitaciones planificadas}} \times 100 \quad \text{Ec. 21}$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\text{Inspecciones de uso de EPP auditivo ejecutado}}{\text{Inspecciones de uso de EPP auditivo planificado}} \times 100 \quad \text{Ec. 22}$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\text{trabajador derivados a especialista}}{\text{total de trabajad. que requirieron atención por patología cardiovascular}} \times 100 \quad \text{Ec. 23}$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\text{número de trabajadores que cumplieron efectivamente el tratamiento}}{\text{número de trabajadores que se derivó para su atención}} \times 100 \quad \text{Ec. 24}$$

## J. Referencias


- Codificación del Código del Trabajo (RO: 167: 16 de diciembre del 2005).
- Constitución de la República del Ecuador (RO 449:20 octubre 2008)
- Decisión 84, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Decisión 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- James, P. &. (diciembre de 2013). Evidence - Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults Reporte From Panel Member Appointed to the 8th JNC. JAMA.
- Ministerio de Salud México. (2014). Diagnóstico y Tratamiento de la Hipertensión Arterial en el primer Nivel de Atención. (C. N. Salud, Ed.) México D.F, México: CENETEC.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de Trabajo: Decreto ejecutivo No 2393, registro oficial No565, del 17 de noviembre de 1986.
- Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médico de Empresa 1404.
- Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo del Instituto Ecuatoriana de Seguridad Social IESS.

#### **J. Medios de verificación:**

Para el cumplimiento del presente plan se ha realizado los siguientes documentos:

- Historia Clínica Ocupacional RG-SO-01 (versión 03)
- Procedimiento de monitorización de tensión arterial PR-SO-05
- Registro de medición de salud RG-SO-05
- Hoja de evolución RG-SO-06
- Procedimiento de control de ruido PR-SO-06
- Registro de entrega de equipo de protección personal RG-SO-07
- Registro de uso de protectores auditivos. RG-SO-08
- Cronograma de capacitaciones CR-SO-03
- Registro de asistencia a capacitaciones RG-SO-09

	<b>Procedimiento de monitorización de presión arterial, para los trabajadores del proceso de producción y pintura.</b>	<b>Versión: 00</b>
	PR-SO-05	08/04/2017

## 1. Objetivo

Establecer las actividades que monitoricen, la presión arterial y de encontrar variaciones que diagnostiquen y den seguimiento a las patologías cardiovasculares de los trabajadores.

## 2. Alcance

Este procedimiento inicia con la identificación de la presión arterial de los trabajadores y el seguimiento hasta la monitorización de los trabajadores que padecen de hipertensión arterial.

## 3. Definiciones

**Presión arterial:** Es la presión que ejerce la sangre al circular frente a los vasos sanguíneos.

**Hipertensión arterial:** Presión arterial elevada.

**Tesiómetro:** Es un instrumento que permite medir de forma indirecta la presión arterial, proporciona unidades físicas de presión en milímetros de mercurio.

**Estetoscopio:** Es un aparato acústico, que permite la auscultación de ruidos internos del cuerpo como los cardíacos, pulmonares y digestivos.

**Hoja de evolución:** Es un registro médico donde se describen y detallan actividades de las atenciones médicas a los pacientes.

**Glucosa:** Tipo de azúcar que al ser analizado en sangre se denomina glicemia, lo que permite que los tejidos la utilicen como una forma de energía al combinarlo con el oxígeno. Los valores deben mantenerse entre 70 – 110 mg/dl.

**Colesterol:** Es una molécula de carácter lípido, forma parte de membranas celulares, otras moléculas, hormonas, el incremento importante en sangre, lleva a la formación de placas en la arteria que a su vez produce endurecimiento y estrechamiento de estas, que a nivel del corazón tienen mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. Los valores normales de referencia son menores a 200 mg/dl

**Colesterol LDL:** Es la molécula de colesterol que viaja en sangre unida a una lipoproteína de baja densidad, se encarga de transportar colesterol a los tejidos para su utilización, su exceso puede quedar adherido a las paredes de vasos sanguíneos. Los valores de referencia normales son de 100 – 160 mg/dl.

**Colesterol HDL:** es una lipoproteína de alta densidad que se encuentra unida al colesterol, recoge el colesterol sobrante de los tejidos y los traslada al hígado para ser eliminado. Valores de referencia 60mg/dl.

**EKG:** Es un electrocardiograma que es una representación gráfica del funcionamiento del corazón que se realiza en función del tiempo.

**IMC:** Valoración del estado nutricional que se relaciona con el índice de masa corporal.

#### **4. Responsables**

##### **Gerente**

Proporciona recursos para el control y monitorización de la presión arterial.

##### **Técnico de Seguridad**

Coordina las actividades que con el Médico Ocupacional que requieren ser evaluadas en función de la rotación del personal.

##### **Médico Ocupacional**

Vigila la salud de los trabajadores a través de la monitorización y seguimiento de las pacientes.

Realiza, coordina y analiza evaluaciones clínicas y paraclínicas.

### **Médico Especialista**

Diagnostica, da tratamiento y seguimiento externo al paciente que padece patología cardiovascular

### **Trabajadores**

Cumplir el procedimiento

Dar continuidad al tratamiento, adherirse a las recomendaciones en caso de ser paciente hipertenso

## **5. Referencias**

- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de Trabajo: Decreto ejecutivo No 2393, registro oficial No565, del 17 de noviembre de 1986.

Art. 16 DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE LA EMPRESA. - Los empleados deberán dar estricto cumplimiento a la obligación establecida en el Art. 425 del Código del trabajo y su Reglamento. Los servicios médicos de la empresa propenderán a la mutua colaboración con los servicios de Seguridad e Higiene del trabajo

- Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médico de Empresa 1404.
- James, P. &. (diciembre de 2013). Evidence - Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults Reporte From Panel Member Appointed to the 8th JNC. JAMA
- Ministerio de Salud México. (2014). Diagnóstico y Tratamiento de la Hipertensión Arterial en el primer Nivel de Atención. (C. N. Salud, Ed.) México D.F, México: CENETEC.

## 6, Procedimiento

**Tabla 21.** Desarrollo de actividades que contempla el procedimiento de monitorización de presión arterial

N°	Actividades	Responsable	Documento de referencia	Observaciones
1	Determina el control de presión arterial a los trabajadores	Médico Ocupacional		Definida en la valoración preocupacional, periódica, especial y de retiro
2	Informa y comunica al trabajador la técnica para la toma de la presión arterial	Médico Ocupacional		
3	Realiza la toma de la presión arterial	Médico Ocupacional		<p>Instrucciones para la toma de presión arterial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lavarse las manos.</li> <li>-Explicar el procedimiento.</li> <li>-Pedir al paciente que enrolle la manga de su ropa, para que deje expuesto el brazo y antebrazo.</li> <li>-Posicionar a la persona con la palma de la mano hacia arriba (el brazo debe estar al nivel del corazón).</li> <li>-Con la válvula abierta de la pera del esfigmomanómetro, aplastar el brazalete hasta que esté completamente desinflado.</li> <li>-Colocar el brazalete para medir la presión arterial en el brazo derecho de la persona, con el sensor o flecha marcada sobre la arterial braquial aproximadamente unos 3 a 4 cm sobre el ángulo interior del codo.</li> <li>-Antes de utilizar el estetoscopio, limpiar el diafragma y piezas que van en los oídos con las toallas de alcohol.</li> <li>-Colocar el diafragma del estetoscopio sobre la arteria braquial.</li> <li>-Colocar el estetoscopio en el oído del auscultador..</li> <li>-Cerrar la válvula (en sentido del reloj) hasta que pare.</li> </ul> <p>Inflar el brazalete hasta 30 mmHg sobre su estimada presión arterial sistólica.</p> <p>-</p>

**Tabla 21.** Desarrollo de actividades que contempla el procedimiento de monitorización de presión arterial, continuación 1.

N°	Actividades	Responsable	Documento de referencia	Observaciones
				<p>Abrir la válvula lentamente con el dedo pulgar e índice.y desinflar el bracelete lentamente hasta que la válvula le deje escuchar unos latidos.</p> <p>-Mirar la aguja del manómetro. (escuchar el sonido del pulso.)</p> <p>-Recordar la lectura del primer sonido escuchado, este es el sistólico.</p> <p>-Continuar escuchando hasta que el punto en que el sonido de latido desaparece, esta es la presión diastólica, recordar esta lectura.</p> <p>-Abrir la valvula de la pera y desinflar el brazaletes completamente, retirar el brazaletes.</p> <p>-Apuntar las dos presiones tanto la sistólica como diastólica obtenida. Escribir los números como fracción.</p> <p>-Limpiar el diafragma y piezas de los oídos del estetoscopio con toallas de alcohol, guardar el equipo.</p> <p>-Lavarse las manos.</p>
4	Registra la toma de presión arterial	Médico Ocupacional	Historia Clínica Ocupacional RG-SO-01 Registro de monitorización RG-SO-05	Toma de presión arterial AM y PM
5	Analiza el monitoreo del trabajador que amerita su observación de acuerdo a los hallazgos en la Historia Clínica	Médico Ocupacional	Historia Clínica Ocupacional RG-SO-01	Se enfatiza en lo referente a los antecedentes patológicos personales, familiares, medidas antropométricas como peso, talla.
6	Coordina la realización de exámenes médico anuales o solicitados específicamente a los pacientes que ameritan de acuerdo a la valoración de su condición de salud	Médico Ocupacional	Correo electrónico Hoja de pedido de exámenes	Exámenes de laboratorio: Glucosa, colesterol, triglicéridos, HDL, LDL, VLDL, EKG

**Tabla 21.** Desarrollo de actividades que contempla el procedimiento de monitorización de presión arterial, continuación 2.

N°	Actividades	Responsable	Documento de referencia	Observaciones
7	Registra la información pertinente de los resultados de exámenes de laboratorio cuando amerita	Médico Ocupacional	Historia Clínica Ocupacional RG-SO-01 Registro de monitorización RG-SO-05	
8	Registra la información en cuanto a sintomatología de alteración auditiva, respiratoria y cardiovascular asociada	Médico Ocupacional	Historia Clínica Ocupacional RG-SO-01 Registro de monitorización RG-SO-05 Hoja de evolución RG-SO-06	
9	Si determina que la presión arterial esta elevada que puede además estar asociada a factores de riesgo metabólicos, nutricionales y cardiovascular se referencia al especialista	Médico Ocupacional	Historia Clínica Ocupacional RG-SO-01 Hoja de evolución RG-SO-06 Registro de monitorización RG-SO-05	De acuerdo con los siguientes indicadores Presión arterial en mm Hg Óptima <120/80 Normal: 120-129/80-84 Normal alta: 130-139/85-89 Hipertensión grado 1 140-159/90-99 Hipertensión grado 2 160-179/100-109 Hipertensión grado 3 >=180/>= 110 Daño renal, tabaquismo positivo con antecedentes de enfermedad cardiovascular. Colesterol > 190 mg/dl, colesterol LDL 115 mg/dl., colesterol HDL: hombres < 40mg/dl, mujeres <46 mg/dl. triglicéridos >150 mm/dl, glucosa anormal en ayuno 102 – 125 mg/dl., obesidad IMC >30 (kg/m <sup>2</sup> SC). Circunferencia abdominal: Hombres 103 cm, Mujeres 88 cm.

**Tabla 21.** Desarrollo de actividades que contempla el procedimiento de monitorización de presión arterial, continuación 3.



N°	Actividades	Responsable	Docuemnto de referencia	Observaciones
10	Verifica si el valor de presión arterial se mantiene en los límites máximos, manteniendo monitoreo bimensual durante 6 meses	Médico Ocupacional	Historia Clínica Ocupacional RG-SO-01 Registro de monitorización RG-SO-05	Indicador de presión arterial de alarma: Normal alta: 130-139/85-89
11	Realiza revaloración de paciente de acuerdo a criterio clínico, paraclínico y de laboratorio para determinación de diagnóstico del paciente.	Médico (Internista o Cardiólogo)		Determina el manejo y tratamiento farmacológico
12	Envía contrarreferencia del paciente para el monitoreo en la empresa	Médico (Internista o Cardiólogo)		Esta valoración se hace con referencia a médico del IESS o médico particular dependiendo de la decisión del paciente
13	Comunica los resultados de la valoración por el médico especialista junto con las indicaciones pertinentes al médico de la empresa	Paciente hipertenso	Receta, exámenes médicos e indicaciones enviadas Hoja de evolución RG-SO-06	
14	Debe mantenerse al tanto de las citas médicas del especialista que debe asistir para el control	Paciente hipertenso		
15	Monitoriza mensualmente al paciente hipertenso	Médico Ocupacional	Registro de monitorización RG-SO-05	La valoración apoya el criterio de especialidad para la determinación adecuada del tratamiento
16	De observar que la presión arterial del paciente hipertenso se mantiene oscilante o no es revertida a límites de normalidad a pesar de adhesión de tratamiento	Médico Ocupacional Técnico de Seguridad	Informe Médico Informe del Técnico de Seguridad	Se solicita cambio de puesto de trabajo temporal al jefe inmediato, Técnico de Seguridad y se comunica a recursos humanos
17	Se valora periódicamente (bimensual) durante 3 meses los niveles de presión arterial	Médico Ocupacional	Registro de monitorización RG-SO-05	Para la verificación del cambio definitivo de puesto de trabajo incide en la normalización de la presión arterial

## 7. Documentos de verificación

- **Historia Clínica Ocupacional** **RG-SO-01**
- **Registro de monitorización de salud** **RG-SO-05**
- **Hoja de evolución** **RG-SO-06**

### Historia Clínica Ocupacional

Esta historia clínica ocupacional se encuentra basada en la sintomatología hipertensiva con componente auditivo, por lo que se recomienda su uso para la valoración de patologías cardiovasculares inducidas por ruido, por lo que se realizó una modificación a esta de acuerdo con la versión 03 que se detalla en el documento.

**Tabla 22.** Registro de historia clínica ocupacional

<b>Historia Clínica Ocupacional</b>										<b>Versión: 03</b>							
RG-SO-01										Fecha: 01/04/2017							
<b>1. DATOS DEL TRABAJADOR</b>																	
Primer Apellido			Segundo Apellido			Primer y Segundo Nombre			N° Documento de Identidad		Edad						
Género	Fecha de Nacimiento				Lugar de Nacimiento (Ciudad)			Dirección de Domicilio		Teléfono							
M	F	DD	MM	AAAA													
Estado Civil						Nivel Educativo				G. y Factor Sanguíneo							
Casado/a	Soltero/a	Viudo/a	Divorciado/a	Unión Libre		Primaria	Secundaria	Tercer Nivel	Cuarto Nivel								
Especifique																	
<b>CAPACIDADES ESPECIALES</b>																	
SI	Cuál/les:																
NO																	
Porcentaje de Discapacidad:																	
<b>2. INFORMACIÓN PREOCUPACIONAL</b>																	
APLICA						NO APLICA											
Edad inicio de trabajo																	
<b>OCUPACIÓN PROPUESTA</b>																	
Administrativa																	
Operativa																	
Puesto:						Área:											
<b>SUS ACTIVIDADES REQUERIRÁN</b>																	
SI NO																	
Esfuerzo físico																	
Requisitos físicos especiales																	
Cuáles?																	
<b>ACTIVIDADES EXTRALABORALES</b>																	
SI NO Especifique																	
Actividades laborales o remuneración extra																	
<b>3. INFORMACIÓN OCUPACIONAL DEL PUESTO ACTUAL</b>																	
APLICA						NO APLICA											
Fecha de Ingreso	DD	MM	AAAA	Tiempo Total de Trabajo (años)		Horas de Trabajo	Jornada de Trabajo	Fijo	Rotativo	Trabaja Fin de Semana	Descansa Fin de Semana						
<b>Área del Trabajo</b>																	
Administrativo	Operativo	Servicios Generales	Aten. al Público	Otros	Especifique												
<b>Puesto que Desempeña</b>																	
<b>Descripción de Funciones del Puesto (Qué hace y Cómo lo hace)</b>																	
<b>Maquinaria/Equipos Utilizados</b>																	
<b>Herramientas Utilizadas</b>																	
<b>3.1 - INFORMACIÓN LABORAL ADICIONAL</b>																	
ANUAL																	
CAMBIO DE PUESTO DE TRABAJO						APLICA						NO APLICA					

**Tabla 22.** Registro de Historia Clínica Ocupacional, continuación 1.

Puesto Anterior <input style="width: 50px;" type="text"/>				Puesto Actual <input style="width: 50px;" type="text"/>			
<b>Tiempo para el traslado a su sitio de trabajo y viceversa:</b>		Venida	<b>Transporte al sitio de sus actividades laborales</b>			Transporte público	Caminando
		Regreso				Vehículo propio	Otro

	Nunca	Casi Nunca	Frec.	Casi Siempre	Siempre	Comentario
	<b>FÍSICOS</b>					
Ruido						
T° Alta						
T° Baja						
Vent. Insuficiente						
Rad. Solar						
Iluminación Insuficiente						

	Nunca	Casi Nunca	Frec.	Casi Siempre	Siempre	Comentario
	<b>QUÍMICOS</b>					
Polvos						
Humos						
Detergentes						
Líquidos						
Desinfectant						
Aerosoles						

	Nunca	Casi Nunca	Frec.	Casi Siempre	Siempre	Comentario
	<b>ERGONOMÍCOS</b>					
Levantamiento manual de objetos						
Posición forzada de pie						
Posición forzada sentada						
Diseño de puesto inadecuado						
M. repetitivos						
Uso inad. pantallas						

	Nunca	Casi Nunca	Frec.	Casi Siempre	Siempre	Comentario
	<b>BIOLÓGICOS</b>					
Manipulación de dinero						
Otros						

<b>Su Trabajo le Exige:</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
Esfuerzo físico			
Esfuerzo mental			
Concentración			
Otros:			

<b>Otros:</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
Su trabajo le provoca tensión emocional			
Se le realiza exámenes médicos periódicos			

**4. INFORMACIÓN DEL TRABAJO O EMPRESA ANTERIOR**

Riesgos Ocupacionales en la o las Empresas Anteriores  SI  NO  NO APLIC

Marque con una (x) en el espacio que corresponda por cada factor de riesgo mencionado. Indique el tiempo de exposición (años) en cada puesto y información donde corresponda

Empresa	Años de Servicio	Puesto de Trabajo Actividades	Exposición a Riesgos Laborales	SI	NO	EPP SI- No Cuál/les	Incidentes Laborales	Accidentes Laborales	Enfermedades Ocupacionales	Consecuencias/ secuelas
1			Exposición a Ruido							
			Exposición a Químicos							
			Exposición Agentes Biológicos							
			Movimientos Repetitivos							
			Posturas Estáticas Prolongadas							
			Pantalla de Visualización de Datos							
			Levantamiento Manual de Cargas							
			Otros/Cuál							



**Tabla 22.** Registro de Historia Clínica Ocupacional, continuación 3.

<b>8. ANTECEDENTES DE SALUD</b> (En caso afirmativo marque con un (x) en al casilla correspondiente a la (s) patología (s) y escriba el parentesco.																																		
<b>A. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES</b>						SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>																									
<b>PATOLOGÍA</b>	<b>PARENTESCO</b>		<b>PATOLOGÍA</b>	<b>PARENTESCO</b>		<b>PATOLOGÍA</b>	<b>PARENTESCO</b>																											
Asma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Patología Tiroidea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
Diabetes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Colagenosis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cáncer .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
Enf coronaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Epilepsia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otros .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
<b>B. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES</b>						SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>																									
<b>Diagnóstico</b>		<b>Observaciones</b>		<b>Diagnóstico</b>		<b>Observaciones</b>																												
<b>C. ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS</b>						SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>																									
<b>D. TRAUMÁTICOS</b>						SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>																									
<b>Diagnóstico</b>		<b>Observaciones</b>		<b>Diagnóstico</b>		<b>Observaciones</b>																												
<b>E. FARMACOLÓGICOS/ALÉRGICO</b>						SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>																									
<b>F. PSIQUIÁTRICOS</b>						SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>																									
<b>Tipo</b>		<b>Observaciones/dosis</b>		<b>Diagnóstico</b>		<b>Observaciones</b>																												
<b>G. GINECO-OBSTÉTRICOS</b>																																		
Ciclo menstrual (marque con una (x))						Escriba en cada cuadro el número																												
Regular	<input type="checkbox"/>	Irregular	<input type="checkbox"/>	FUM			G	P	A	C	HV																							
Dismenorrea	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		DD	MM	AAAA																												
Fecha de Última Citología		MM	AAAA	Resultado			Planificación familiar		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Método de Planificación																							
<b>9. INMUNIZACIÓN</b>																																		
Tétanos-Difteria			Fiebre Amarilla			Hepatitis A			Hepatitis B			Fiebre Tifoidea			Otras:																			
MM	AAAA	Dosis	MM	AAAA	Dosis	MM	AAAA	Dosis	MM	AAAA	Dosis	MM	AAAA	Dosis	MM	AAAA	Dosis																	
<b>10. REVISIÓN POR SISTEMAS</b> (Marque con una (x) en al casilla correspondiente SINO para cada signo o síntoma que ha presentado en el último año)																																		
<b>Respiratorio</b>			SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<b>Dermat.</b>			SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<b>Digestivo</b>			SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<b>Génico Urinaric</b>			SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<b>Neurológico</b>			SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Tos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Descamación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dispepsia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dism. del calibre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cefalea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
Dolor torácico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Eritema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dolor abdomen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disuria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alt. Memoria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
Expectoración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hiperhidrosis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Epigastralgia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hematuria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alt. Sensibilid.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
			Sequedad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estreñimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trast del C. mens.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alt. Motora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
			Prurito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diarrea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nicturia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alt. Sueño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
						Sangrado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Polaquiuuria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vértigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
									Tenesmo vesical	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
<b>Ocular</b>			SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<b>ORL</b>			SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<b>OMA</b>			SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>														
Ardor/Prurito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Difonía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cervicalgia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
Cansancio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Epistaxis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dorsalgia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
Visión borrosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hipoacusia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lumbalgia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
Lagimeo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Obs. Nasal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Artralgia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
Ojo rojo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rinorrea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tendinitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
			Tinnitus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limt. Función.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
						Parest/disest	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										

**Tabla 22.** Registro de Historia Clínica Ocupacional, continuación 4.

<b>10. 1 ANTECEDENTES LABORALES Y PERSONALES AUDITIVOS</b>		S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Utiliza medidas de protección auditiva					
siempre		<input type="checkbox"/>	a veces		<input type="checkbox"/>
nunca		<input type="checkbox"/>			
<b>En caso afirmativo, detallarlas y señalar si son homologadas o no .....</b>					
Tapones	<input type="checkbox"/>	S homologados	<input type="checkbox"/>	No homologados	<input type="checkbox"/>
Auriculares	<input type="checkbox"/>	S homologados	<input type="checkbox"/>	No homologados	<input type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>	S homologados	<input type="checkbox"/>	No homologados	<input type="checkbox"/>
<b>Ha tenido otros puestos de trabajo anteriores con ruido</b>		S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
En caso afirmativo, detallar tipo de trabajo .....					
Número de años que duró la exposición anterior .....					
<b>Le han diagnosticado de una enfermedad profesional por ruido</b>		S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
<b>Exposición a ruido extralaboral</b>					
Discoteca	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motorismo	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Servicio militar con armas de fuego	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras: .....	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Antecedentes familiares</b>		S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Familiares con problemas o con otras afecciones ORL					
Detallar en caso afirmativo .....					
<b>Antecedentes obstétricos</b>					
Recien nacidos con bajo peso	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tumores del SNC	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Tóxicos</b>					
Tratamientos con antituberculosos	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salicilatos, aspirinas (>4 al día)	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otrotratamientos antibióticos	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Exposición Laboral a ototoxicos</b>					
Monóxido de carbono, plomo	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Benceno mercurio	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros (detallar) .....					
<b>Relacionados con afectación ótica</b>					
Traumatismos craneales	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paperas	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rubeola	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiebre tifoidea	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Síntomas</b>					
Acufenos/zumbidos	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vértigo	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otalgia	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otorrea	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otorragia	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros .....					
<b>Estado Actual de audición</b>					
¿Oye bien?	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si no oye bien desde cuando? .....					

**Tabla 22.** Registro de Historia Clínica Ocupacional, continuación 5.

En conversaciones se hace repetir con frecuencia	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
Debe aumentar el volumen de la TV	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
Oye mejor cuando hay ruido	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
¿Le molestan los ruidos intensos?	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
<b>10. 2 ANTECEDENTES LABORALES Y PERSONALES CARDIOVASCULARES</b>	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
Dolor precordial	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
Lipotimia	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
palpitaciones	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
Sincope							
Disnea							
<b>Antecedentes personales</b>							
Antecedentes sistémicos	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
Hipertensión arterial	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
Diabetes Mellitus	S	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
<b>11. HÁBITOS TÓXICOS</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
<b>Alcohol</b> (Marque con una (x) la casilla correspondiente)							
Consumidor actual	<input type="checkbox"/>	Ex consumidor	<input type="checkbox"/>	No consumidor	<input type="checkbox"/>		
Frecuencia de consumo	Diario <input type="checkbox"/>	Semanal <input type="checkbox"/>	Quincenal <input type="checkbox"/>	Mensual <input type="checkbox"/>	Ocasional <input type="checkbox"/>	Años de consu.	<input type="checkbox"/>
<b>Cigarrillo/Tabaco/Pipa</b> (Marque con una (x) la casilla correspondiente)							
Fumador actual	<input type="checkbox"/>	Ex fumador	<input type="checkbox"/>	No fumador	<input type="checkbox"/>		
Consumo día	1 a 5 <input type="checkbox"/>	5 a 10 <input type="checkbox"/>	10 a 15 <input type="checkbox"/>	16 a 20 <input type="checkbox"/>	Más de 20 <input type="checkbox"/>	Años de consu.	<input type="checkbox"/>
<b>Otras sustancias psicoactivas</b> (Marque con un (x) la casilla correspondiente)							
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Cuál?	<input type="text"/>	Frecuencia	<input type="text"/>	Años de consumo	<input type="text"/>
<b>Realiza Actividad Física?</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
Cuales	<input type="text"/>						
Frecuencia	<input type="text"/>						
<b>12. EXAMEN FÍSICO</b>							
<b>Tensión Arterial</b>							
AM	<input type="text"/>						
PM	<input type="text"/>						
	Frecuencia Cardíaca	<input type="text"/>	Frec. Respiratoria	<input type="text"/>			
			Estado Nutricional	<input type="text"/>			
Talla (mts)	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>	IMC	<input type="text"/>		
<b>ÓRGANOS/SISTEMAS</b>		<b>Normal</b>	<b>Anormal</b>	<b>Hallazgos</b>			
Piel	Cicatrices	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	Tatuajes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	Piel y faneras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Ojos	Párpados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	Conjuntivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	Pupilas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	Córneas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	Fondo de ojo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	Movilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

**Tabla 22.** Registro de Historia Clínica Ocupacional, continuación 6.

Oídos	Pabellón auricular			
	CAE			
	Membrana timpánica			
Nariz	Mucosas			
	Conchas			
	Tabique			
	Senos para nasales			
Boca	Labios			
	Lengua			
	Faringe			
	Amígdalas			
	Dentadura			
Cuello	Tiroides			
Tórax	Pared torácica			
	Mamas			
	Corazón			
	Pulmones			
Abdomen	Pared abdominal			
	Visceras			
Genitales	Genitales externos			
Extremidades	Miembros superiores			
	Miembros inferiores			
	Vascular			
Neurológico	Columna vertebral			
	Fuerza			
	Marcha			
	Sensibilidad			
	Reflejos			

**13. EXÁMENES DE LABORATORIO**

		SI	NO	Normal	Anormal	DD	MM	AAAA	Observaciones
<b>Biometría Hemática</b>									
Química Sanguínea	Glucosa								
	Urea								
	Creatinina								
	Ac. Úrico								
Perfil Lipídico	Colesterol								
	Triglicéridos								
	HDL								
	LDL								
Hormonas Tiroideas	TSH								
	T3								
	T4								
Transaminasas	TGO								
	TGP								
<b>Serología</b>									
Otros	PSA								
	Pap Test								
<b>EMO</b>									
<b>COPROPARASITARIO</b>									

**14. EXÁMENES DE IMAGEN**

		SI	NO	Normal	Anormal	DD	MM	AAAA	Observaciones
RX	Cervical								
	Torácica								
	Lumbar								



**Tabla 22.** Registro de Historia Clínica Ocupacional, continuación 7

Ecografía	Abdomen								
	Próstata								
	Pélvica								
Otros									

**15. CONTROL OFTALMOLÓGICO**

	SI	NO	Ojo derecho	Ojo izquierdo	Resultados
Examen Físico					
Optometría					
Fondo de Ojo					
Otro					

**16. CONTROL ORL**

	SI	NO	Oído derecho	Oído izquierdo	Resultados
Examen Físico					
Audiometría					

<b>OBSERVACIONES</b>

<b>IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA</b>

<b>CONCLUSIONES</b>

<b>RECOMENDACIONES</b>

<b>REFERENCIAS</b>


**Tabla 22.** Registro de Historia Clínica Ocupacional, continuación 8

<b>RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE LA FICHA PRE-OCUPACIONAL/INICIAL</b>								
<input type="checkbox"/> Apto sin restricción								
<input type="checkbox"/> Apto con restricción								
<input type="checkbox"/> Personal								
<input type="checkbox"/> Laboral								
<input type="checkbox"/> No Apto								
<b>DECLARACIÓN DEL TRABAJADOR</b>								
	<b>SI</b>	<b>NO</b>						
Certifico que las respuestas dadas por mi en este examen están completas y son verdicas								
Autorizo la custodia del presente documento y sus anexos al Servicio Médico de la empresa								
Me someto a realizarme las pruebas complementarias requeridas dentro del Programa de Vigilancia de la Salud								
<b>Fecha de Realización del Examen</b>								
<table border="1" style="width: 100px; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33px;"></td> <td style="width: 33px;"></td> <td style="width: 33px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>DD</b></td> <td style="text-align: center;"><b>MM</b></td> <td style="text-align: center;"><b>AAAA</b></td> </tr> </table>				<b>DD</b>	<b>MM</b>	<b>AAAA</b>		
<b>DD</b>	<b>MM</b>	<b>AAAA</b>						
<b>MÉDICO</b>	<b>TRABAJADOR</b>							
<b>Firma</b> _____	<b>Firma</b> _____							
<b>Nombre:</b> _____	<b>Nombre:</b> _____							
	<b>cc:</b> _____							

Nota: Tabla 22 que representa la Historia Clínica Ocupacional, valora de forma sistemática al trabajador en distintos ámbitos de la salud, en cuanto a valoración signos, síntomas, valoración física y exámenes complementarios, se han realizado adecuaciones para valoración detallada y protocolizada de los síntomas cardiovasculares y auditivos.  
Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación


## Registro de monitorización de salud

**Tabla 23.** Registro sistemático para valoración de la salud

		Registro de monitorización de salud					Versión:00	
		RG-SO-05					Fecha: 01/04/2017	
Nombre								
Fecha								
Puesto de trabajo								
Responsable								
Presión Arterial AM								
Presión Arterial PM								
Frecuencia cardiaca								
Peso								
Talla								
IMC								
Glucosa								
Colesterol								
Triglicéridos								
HDL								
LDL								
VLDL								
Dificultad para escuchar								
Zumbidos								
Secreción del oído								
Síntomas respiratorios								
Uso de EPP auditivo								
Dolor del pecho								
Mareo								
Palpitaciones								
Dolor de cabeza								
<b>Tratamiento</b>								
Fecha								
Medicación								
<b>Exámenes complementarios</b>								
Fecha								
EKG								
Rx de Torax								
Audiometría								

Nota: Esta Tabla 23, contiene información de valoración cardiovascular, auditiva  
 Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación



	<b>Procedimiento de control de ruido en el proceso de producción y pintura</b>	<b>Versión: 00</b>
	PR-SO-06	Fecha: 01/04/2017

## 1. Objetivo

Establecer los parámetros para la prevención y control de ruido industrial en las áreas de trabajo de carrocerías Patricio Cepeda Cía Ltda., previniendo así lesiones auditivas y otros efectos a la salud en los trabajadores expuestos

## 2. Alcance

Este procedimiento inicia con la identificación de los puestos de trabajo con exposición a riesgo auditivo, pasando por acciones preventivas que intervengan en la fuente, en el medio de transmisión, en el receptor, y las medidas administrativas pertinentes en relación a los trabajadores del proceso de producción y pintura de carrocerías Patricio Cepeda Cía Ltda.

## 3. Definiciones

**Ruido:** Sonido que por su intensidad no es deseado y puede causar daño a la salud

**Ruido estable:** Es aquel que presenta fluctuaciones en un rango inferior o igual a 5 dB(A) lento, observado en un periodo de tiempo igual a un minuto.

**Ruido continuo:** Es aquel que se mantiene constante en el tiempo y si posee máximos estos se producen en intervalos menores de un minuto.

**Decibel:** Unidad adimensional empleada para medir el nivel de presión sonora, se toma de referencia la presión acústica más débil que puede percibir el oído humano

**Equipo de protección personal (EPP) auditivo:** Es un implemento que protege al trabajador de forma individual, y dado a sus propiedades atenúan el sonido, reduciendo los efectos del ruido sobre la audición, evitando daño en el oído

**Tapones auditivos:** son dispositivos que se llevan en el canal auditivo externo y se ajustan a este, de modo de forme una barrera acústica, fabricado de distintos materiales blandos.

**Orejeras:** dispositivo que encierra por completo el pabellón auditivo y se aplica herméticamente a la cabeza por medio de una almohadilla.

**Aislamiento:** Elementos que limitan la transmisión de ruidos

#### **4. Responsables**

##### **Gerente**

Proporciona recursos para el control y disminución del ruido.

##### **Técnico de Seguridad**

Realiza mediciones e informes de ruido, evalúa resultados, e informa los riesgos relacionados a ruido a todas las instancias.

Vigila la dotación y el uso adecuado del equipo de protección auditiva

##### **Médico Ocupacional**

Vigila la salud de los trabajadores expuestos a riesgos de ruido. Realiza y coordina evaluaciones clínicas y paraclínicas

##### **Trabajadores**

Cumplir el procedimiento, y usar de forma correcta el equipo de protección auditiva para evitar problemas generados por el ruido.

## 5. Referencias

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de Trabajo: Decreto Ejecutivo No 2393, registro oficial No565, del 17 de noviembre de 1986.

### Art.55. Ruidos y Vibraciones

6. Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde los trabajadores mantienen habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con filtro “A” en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

**Tabla 25.** Nivel sonoro y tiempo de exposición

<b>Nivel sonoro</b>	<b>Tiempo de exposición</b>
<b>dB (A-lento)</b>	<b>Por jornada/hora</b>
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

## 6. Procedimiento

En la Tabla 26 se describen las actividades y responsables del control de la exposición a ruido laboral.

**Tabla 26.** Actividades de identificación, medición, evaluación control y seguimiento del factor de riesgo de ruido

N	Actividades	Responsable	Documento de referencia	Observaciones
1	Realiza la identificación de los puestos y áreas de trabajo que están sometidas a ruido registra la información en la matriz de riesgos	Técnico de Seguridad	Matriz de identificación de riesgos	
2	Coordina con un laboratorio acreditado la medición de ruido en los puestos de trabajo	Técnico de Seguridad		Mediciones cada 2 años con especial énfasis en las áreas donde superen lo 85 dB(A)
3	Analiza y determina acciones preventivas para minimización de ruido			Niveles de actuación: -Fuente (desde el ajuste de tuercas hasta sustitución de maquinaria) -Medio de transmisión (empleo de materiales adsorbentes, asilamiento de equipos) -Receptor
4	Recomiendan medidas administrativas	Técnico de Seguridad Médico Ocupacional		Comprenden las siguientes medidas: -Regular tiempos de exposición rotando al personal -Realizar controles auditivos a trabajadores expuestos -Capacita el uso y mantenimiento de equipo de protección
5	Supervisa y coordina medidas preventivas técnicas	Técnico de Seguridad		Se debe tomar en cuenta: -Señalizar áreas de riesgo -Vigilar que equipos y herramientas reciban mantenimiento -Aislamiento acústico en el medio de transmisión
6	Selecciona el equipo auditivo más optimo pudiendo ser este tapón auditivo u orejeras	Técnico de Seguridad Médico Ocupacional	Ficha técnica del producto	Los protectores auditivos deben de ser de materiales que no produzcan molestias o alteraciones a los usuarios, debe ofrecer una atenuación suficiente, de acuerdo con la curva de atenuación y características del ruido que se quiere mitigar



**Tabla 26.** Actividades de identificación, medición, evaluación control y seguimiento del factor de riesgo de ruido, continuación 1.

N	Actividades	Responsable	Documento de referencia	Observaciones
7	Registra la entrega del equipo de protección personal auditivo al trabajador	Técnico de Seguridad Médico Ocupacional		
8	Deben utilizar en las áreas producción equipo de protección auditiva estricta	Los trabajadores constructores de estructura, forradores, remachadores y soldadores de estructura		
9	En su área de trabajo está exento del uso de equipo de protección auditiva.	Trabajador pintor		Se debe de considerar que el pintor solo usa cuando este entre en zona de exposición a ruido
10	Usan, colocan mantienen y limpian de forma adecuada el protector auditivo	Todos los trabajadores	Ficha técnica del producto	Comprenden las siguientes acciones: -El tapón debe colocarse introduciéndolo completamente en el conducto auditivo externo -Limpieza diaria de tapón auditivo-
11	Realizan periódicamente inspecciones en los sitios de trabajo para verificación del uso del equipo de protección persona	Técnico de Seguridad Médico Ocupacional	Registro de uso de protectores auditivos RG-SO-08	

Nota: La Table 26 condensa de forma básica las acciones y actividades para el control del ruido Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación







### Cronograma de capacitaciones

Esta Table 29 refiere información de temática sobre capacitaciones para mejorar el estado de salud

**Tabla 29.** Cronograma de capacitaciones para promover la salud de los trabajadores

		Cronograma de capacitaciones del plan de prevención de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares										Versión: 00				
		CR-SO-03										Fecha: 07/04/2017				
N°	Tema	Objetivo	Responsable	Costo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Efectos del ruido laboral sobre la salud de los trabajadores	Informar de manera general los efectos auditivos y extrauditivos producidos por exposición a ruido	Médico Ocupacional	20					x							
2	Utilización adecuada de equipo de protección personal auditiva	Dar a conocer las enfermedades cardiovasculares que son producidas por exposición a ruido y las medidas. Referir las instrucciones, ventajas y propósito del uso del equipo de protección personal auditivo	Médico Ocupacional Técnico de Seguridad	40						x						
3	Efectos cardiovasculares inducidos por la exposición a ruido	Dar a conocer las enfermedades cardiovasculares que son producidas por exposición a ruido y las medidas de prevención frente a esta patología	Médico Ocupacional	20							x					

**Tabla 29.** Cronograma de capacitaciones para promover la salud de los trabajadores, continuación 1

		Cronograma de capacitaciones del plan de prevención de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares											Versión: 00			
		CR-SO-03											Fecha: 07/04/2017			
N°	Tema	Objetivo	Responsable	Costo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Hipertensión arterial (enfermedad silenciosa)	Difundir información en cuanto al desarrollo de hipertensión arterial como una enfermedad que se puede adquirir dentro o fuera del trabajo y que puede ser detectada de forma temprana	Médico Ocupacional	30								x				
5	Efectos del alcoholismo sobre la salud	Enfatizar en información que sensibilice al trabajador para evitar el consumo de alcohol	Médico Ocupacional	20									x			
6	Efectos del tabaquismo sobre la salud	Sensibilizar al trabajador frente a los efectos del consumo de tabaco, como una fuente inminente de desarrollo de desarrollo de varias enfermedades	Médico Ocupacional	20										x		
7	Hábitos nutricionales adecuados y actividad física regular	Concientizar a los trabajadores del mejoramiento de hábitos alimenticios adecuados, y el desarrollo de actividad física regular, para mejorar el estado de salud	Médico Ocupacional	30											x	

Nota: Tabla 29 que contiene programación anual para promoción de la salud enfocado en prevención del desarrollo a afecciones cardiovasculares  
 Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación.

### Registro de asistencia a capacitaciones

Esta Tabla 30 contiene los lineamientos para registrar la presencia del trabajador a los eventos de capacitación

**Tabla 30.** Registro de asistencia

	<b>Registro de asistencia a capacitaciones</b>		<b>Versión:00</b>
	RG-SO-09		Fecha: 17/04/2017
<b>Tema:</b>			
<b>Objetivo:</b>			
<b>Instructor:</b>		<b>Organizador:</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>Hora de Inicio:</b>	<b>Hora de finalización:</b>	<b>de</b>
<b>N°</b>	<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Cédula</b>	<b>Firma</b>

Nota: Esta Tabla 30 contiene la información de la asistencia a las capacitaciones para la verificación de la participación del trabajador.

Fuente Franco, D. (2017), datos obtenidos en la investigación

<b>Elaborado por:</b> Departamento Médico	<b>Revisado por:</b> Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	<b>Aprobado por:</b> Gerente carrocerías Patricio Cepeda Cía. Ltda
--	--	---

## **6.8 Conclusiones**

- Se pudo definir pautas de actuación a nivel clínico-médico y técnico frente a al desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores expuestos a ruido laboral en los procesos de producción y pintura de Patricio Cepeda Cía. Ltda., en el cual se establecieron prioridades para el diagnóstico, control para dar seguimiento a través del plan de vigilancia de la salud
- Se desarrolló procedimientos y registros para los controles y seguimiento de la presión arterial en los trabajadores de los procesos de producción y pintura
- Además, a través de la propuesta se planteó un plan para evitar y prevenir el desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores expuestos a ruido a nivel individual y colectivo.
- Se planificó actividades de educación enfocados en el campo de la prevención riesgo cardiovascular, hipertensión y exposición a ruido.
- Se adaptó la historia clínica ocupacional con enfoque al diagnóstico de riesgo cardiovascular producido por exposición a ruido.

## **6.9 Recomendaciones**

- Se recomienda que la empresa disminuya el tiempo de exposición al ruido a sus trabajadores.
- Es necesario que a los trabajadores se les proporsione tapones para los oídos o equipos que les permitan evitar el estar expuestos a sonidos intensos los cuales pueden generar además problemas de hipertensión arterial.
- A sí mismo es recomendable que la empresa aplique los procedimientos y registros para los controles y seguimiento de la presión arterial en los trabajadores de los procesos de producción y pintura
- La empresa debe tomar en cuenta la realización de capacitaciones para prevención de riesgos cardiovascular, hipertensión y exposición a ruido, al menos una cada 3 meses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvare, S., Fuzy, J., & Rymer, S. (2014). *Hartman's Nursing Assintan Care Long - term Care* (Tercera ed.). Albuquerque, Nuevo México, USA: Hartman.
- Álvarez, R. (2007). *Estadística Aplicada a las Ciencias de la Salud*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008, Noviembre 30). Constitución de la República del Ecuador 2008.
- Ballesteros, P. (2014). Síntomas Vestibulares en Trabajadores sujeros al ruido, el la Fosforera Ecuatoriana S.A unicada al sur de la cuidad de Quito. *Tesis para graduación del Master en Seguridad y Salud Ocupacionañ*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Barreno, A. M., Merino, M., & Izquierdo, M. (2009). *Exposición laboral a agentes físicos*. Madrid: CCOO.
- Borja Ruiz, M., Campos Pavón , J., Franco Diez, E., Suarez Barrientos, A., Aso Vizán, J., & Veganzones Guanyabens, I. (2013). *AMIR MEDICINA*. Madrid: MARBÁN LIBROS.
- Burns, K. (2016, Enero 19). Heart Rate, Stress, and Occupational Noise Exposure among Electronic Waste Recycling Workers. *Internacional Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(140), 1-16.
- Burns, K., Sun, K., Fobil, J. N., & Neitzel, R. (2016, Enero 19). Heart Rate, Stress, and Occupational Noise Exposure among Electronic Waste Recycling Workers. *Internacional Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(140), 1-16.
- Castells, E., Boscá, A., & García, C. S. (s.f.). *Hipertensión Arterial*. (U. d. Málaga, Productor) Recuperado el Marzo 2017, de <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/htaurg.pdf>.
- Cepeda, M. (2010). *Grupo Industrial Cepeda*. Recuperado el Noviembre 2016, de Slidesshare: <http://www.slideshare.net/majo306/grupo-industrial-cepeda>
- Comunidad Andina . (2005, Octubre). Decsión 584 Instrumentos Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Primera edición*.
- Cortés, J. M. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales seguridad e*



- higiene del trabajo*. Madrid: España.
- Dowdy, S. W. (2003). *Statistics for Research* (3 era edición ed.). USA: John Wilwy & Sons.
- Echeverría Zumárraga, M. (2007). *Otología clínica Guía para el Diagnóstico y Tratamiento de las Enfermedades del Oído*. Quito: Meditropoli. (2009).
- Gil Hernández, F. (2012). *Tratado de medicina del trabajo*. Barcelona: Elsevier.
- Goic, A., Chamorro, G., & Reyes, H. (1997). *Semiología Médica*. Santiago de Chile: Publicaciones Técnicas Mediterráneo Ltda.
- Hernández, C. &. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México: McGrawHill.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2016, Marzo). Resolución C. D. 513.
- Instituto nacional de estadísticas y censos - INEC. (2015). Recuperado el Diciembre 1, 2016, de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC): Recuperado de <https://public.tableau.com/profile/publish/Perfildemorbididadambulatoria2015/Men#!/publish-confirm>
- James, P. &. (2013, Diciembre). Evidence - Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults Reporte From Panel Member Appointed to the 8th JNC. *JAMA*.
- Jibaja, J. (2012). Evaluación de los transtornos metabólicos y su influencia en la hipoacusia, en una fábrica de fósforos, ubicada al sur de Quito. *Tesis para la Titulación de la Maestría de Seguridad y Salud Ocupacional*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Kalantary, S. &. (2015). The effects of occupational noise on blood pressure and heart rate of workers in an automotive parts industry. *ARYA Atheroscler*, 11(4), 215-219.
- Kalantary, S. &. (2015). The effects of occupational noise on blood pressure and heart rate of workers in an automotive parts industry. *ARYA Atheroscler*, 11(4).
- Longo, D., Kasper, D., Jameson, J., Fauci, A., Hauser, S., & Loscalzo, J. (2012). *Harrison Principios de Medicina Interna* (18 ava ed., Vol. 2). (Harrison, Ed.) México D.F, México: McGraw Hill Interoamerica Editores, S.A de

C.V.

- López, A. (2012). *Estilos de Vida e Hipertensión Arterial en Pacientes mayores de 50 años en la Parroquia de Santa Rosa*. Ambato, Tungurahua, Ecuador.
- López, R. (2001, Noviembre). Etiología y riesgos de la hipertensión. *Elsevier*, 88-94.
- Maicas, C., Fernández, E., & López, A. (2003). Etiología y fisiopatología de la hipertensión arterial esencial. *Monocardio*, 5(3), 141-160.
- Mancia, G., Fagard, R., & Narkiewicz, K. (2013). *Guidelines for the Management of arterialhypertension*. European heart Journal.
- Ministerio de Relaciones Laborales. (1986, Noviembre 17). Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. *Decreto Ejecutivo 2393*.
- Ministerio de Salud Mexico. (2014). *Diagnóstico y Tratamiento de la Hipertensión Arterial en el primer Nivel de Atención*. (C. N. Salud, Ed.) México D.F, México: CENETEC.
- Ministerio de Trabajo y Bienestar . (2005, Diciembre 16). Código del Trabajo.
- Ministerio de Trabajo y Bienestar Social. (1975, Septiembre 29). Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa. *Acuerdo No. 1404*.
- Ministerio de Trabajo y Bienestar Social. (1986, Noviembre 17). Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. *Decreto ejecutivo 2393*. Quito.
- Morgensterin, R. M. (2011). *Seguridad laboral para servicios de salud*. Buenos Aires: Copus.
- Omari, S., De-Veer, A., & Anfo-Otu, R. (2013). The silent killer: an assessment of level of industrial noise and associated health effects on workers. *International Journal of Basic and Applied Sciences*, 165-169.
- OMS. (2016). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/features/qa/82/es/>
- Organización Internacional del Trabajo. (2001). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, Tercera edición. Recuperado el Noviembre 2016, de <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=a981ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Información General sobre la Hipertensión en el Mundo*. Recuperado el Abril 2017, de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/87679/1/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2013\\_2\\_spa.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/87679/1/WHO_DCO_WHD_2013_2_spa.pdf?ua=1)
- Palella, S. M. (2012). Metodología de la investigación Cuantitativa. *1er reimpresión*, 285.
- Palmira, A., Boissonnet, C., & Schargdsky, H. (2011, Julio-Agosto). Evaluación del riesgo cardiovascular en siete ciudades de Latinoamérica: las principales conclusiones del estudio CARMELA y de los subestudios. *Revista Argentina de cardiología*, 79(4), 377-382.
- Piédrola, G. (2002). *Medicina Preventiva y Salud Pública* (10 ma Edición ed.). (R. Gálvez, A. Sierra, & M. Sáenz, Edits.) Barcelona, España: Masson.
- Sanchés, R. (2012). Manejo de casos de hipertensión arterial que han incidido en evento cerebral hemorrágico en el Hospital José María Velasco Ibarra en la Ciudad del Tena. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Universidad Uniandes.
- Sociedad Argentina de Cardiología. (2013, Agosto 2). Consenso de Hipertensión Arterial. (H. Doval, Ed.) *Revista Argentina de Cardiología*, 81(2), 71.
- Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. (2007, Julio 11). *Guía de la Sociedad Argentina de Hipertensión para el diagnóstico, estudio, tratamiento y seguimiento de la hipertensión arterial*. Recuperado el Marzo 2017, de [http://www.saha.org.ar/pdf/GUIA\\_SAHA\\_VERSION\\_COMPLETA.pdf](http://www.saha.org.ar/pdf/GUIA_SAHA_VERSION_COMPLETA.pdf)
- Sociedad de Prevención de FREMAP. (2013). *Módulo VIII Patología por Ruido* (Vol. 8). España.
- Tomei, G., Fioravanti, M., Cerrati, D., Sancini, A., Tomao, E., & Rosati, M. (2009). Occupational exposure to noise and the cardiovascular system: a meta-analysis.
- Vicente, M., Ramirez, M., & Murcia, J. (2015). *Medicina del trabajo. Protocolos y prácticas de actuación*. Letera.
- Wright, B. P. (2016, Mayo - Junio). Moderators of noise induced cognitive change in health adults. *Noise Health*, 18(82).
- Yiming, Z. &. (1991). A dose response relation for noise induced hypertension. *British Journal of Industrial Medicine*, 48, 179 - 184.

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** Certificado de calibración del sonómetro

# Certificate of Calibration



Degso Cia Ltda

### Equipment Details

Instrument Manufacturer Cirrus Research plc  
 Instrument Type CR 172A  
 Description Sound Level Meter  
 Serial Number G061892

### Calibration Procedure

The instrument detailed above has been calibrated to the publish test and calibration data as detailed in the instrument hand book, using the techniques recommended in the latest revisions of the International Standards IEC 61672-1 2002, IEC 60651 1979, IEC 60804 2001, IEC 61260 1995, IEC 60942 1997, IEC 61252 1993, ANSI S1 4-1983, ANSI S1 11-1986 and ANSI S1 43-1997 where applicable Sound Level Meters. All Calibration procedures were carried out by substituting the microphone capsule with a suitable electrical signal, apart from the final acoustic calibration

### Calibration Traceability

The equipment detailed above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards (A 0 6). The standards are

Microphone Type	B&K4180	Serial Number	1893453	Calibration Ref	S 6009
Pistonphone Type	B&K4220	Serial Number	613843	Calibration Ref	S 5964

Calibrated by

Calibration Date

12 November 2015

Calibration Certificate Number

202096

This Calibration Certificate is valid for 24 months from the date above.

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH  
 Telephone +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742  
 Email: sales@cirrusresearch.co.uk

**Anexo 2.** Certificado de calibración del equipo calibrador del sonómetro

**Certificate of Calibration**



Degso Cia Ltda

**Equipment Details**

Instrument Manufacturer: Cirrus Research plc  
 Instrument Type: CR 514  
 Description: Acoustic Calibrator  
 Serial Number: 64396

**Calibration Procedure**

The acoustic calibrator detailed above has been calibrated to the published data as described in the operating manual. The procedures and techniques used to follow the recommendations of the IEC standard Electroacoustics - Sound Calibrators IEC 60942 2003, IEC 60942 1997, BS EN 60942 1998 and BS EN 60942 2003 where applicable. The calibrator's main output is 94 (0) dB (1 Pa) and this was set within the 0.01 dB resolution of the test system, i.e. one hundredth of a decibel. Numbers in [parenthesis] refer to the paragraph in IEC 60942.

**Calibration Traceability**

The calibrator above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards [A 0 6]. The standards are

Microphone Type	B&K 4180	Serial Number	1891453	Calibration Ref.	5 6069
Pistonphone Type	B&K 4220	Serial Number	613843	Calibration Ref.	5 5964

**Calibration Climate Conditions**

The climatic test conditions were all maintained within the permitted limits of IEC 60942 1997

Temperature	[B 3 2]	Permitted band	15°C to 25°C
Humidity	[B 3 2]	Permitted band	30% to 99% RH
Static Pressure	[B 3 2]	Permitted band	85 kPa to 105 kPa
Ambient Noise Level	[B 3 3 6]	Max permitted level	64 dB(Z)

**Measurement Results**

The figures below are the Calibration Laboratory test limits for this model calibrator and have a smaller tolerance than those permitted in IEC 60942

94 dB Output	94.00 dB	Permitted band	93.95 to 94.05 dB
104 dB Output	dB	Permitted band	103.80 to 104.30 dB
Frequency	1000 Hz	Permitted band	990 to 1010 Hz

**Uncertainty**

With an uncertainty coefficient of k=2, i.e. a 95% confidence level, the uncertainty of each measure is

94 dB Output	± 0.13 dB	104 dB Output	± 0.14 dB
Frequency	± 0.1 Hz	Level Stability	± 0.04 dB

Calibrated by

Calibration Date  
 Calibration Certificate Number

12 November 2015  
 202097

This Calibration Certificate is valid for 24 months from the date above

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH  
 Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742  
 Email: sales@cirrusresearch.co.uk

### Anexo 3. Certificado de calibración tensiómetro



## Calibration Certificate

Model **REF**: Esfigmomanómetros aneroides integrados DS44 serie Bronce

Serial number **SN**: 120423193913

Date: 2016/04/23

Welch Allyn, Inc.  
Corporate Headquarters  
4241 State Street Road  
Siarexelles Falls, NY 13153  
(800) 535-8660

Beaverlton Office  
Welch Allyn Protocol, Inc.  
8500 S.W. Creekside Place  
Beaverlton, OR 97008  
(503) 530-7500

Mexico Office  
Welch Allyn de Mexico S.  
de RL de CV  
Calle Emilio Rioses #2471-A  
Colonia Canon de Piedra  
Tijuana, Baja California C.P. 22263  
(800) 535-8660

Welch Allyn Canada Ltd.  
100 Marheson boulevard east #2  
Mississauga, Ontario L4T 1V4  
Canada  
1 800 563 8790

Welch Allyn Service GmbH  
Zellstrasse  
72417 Jungingen  
Germany  
07417 92710

Welch Allyn Australia (Pty) Ltd.  
PO. Box 132, The Metro Centre,  
Unit 5, 38-46 South Street  
Rydalmere, NSW 2116  
Australia  
02 9638 3000

Welch Allyn Malaysia Sdn. Bhd.  
Suite GF 101-2 Ground Floor  
Tower 2 Malena Biom Towers, Jln SS7/15  
Kilana Jaya, 47201  
Petaling Jaya, Selangor, Malaysia  
+603 7884 3341

Welch Allyn Latin America  
Mexico City Office  
Av Ejército Nacional 250-A Mezzanine  
Col Anahuac Miguel Hidalgo  
DF, Mexico C.P. 11320  
Mexico  
52 555 383 2170

Welch Allyn, Inc. certifies that the above referenced product and applicable parameter modules have been tested and calibrated to Welch Allyn specification as referenced in the Directions for Use and Service Manual using instruments traceable to The International System of Units (SI) and The National Institute of Standards (NIST). Welch Allyn's Calibration System complies with the requirements of ISO 13485:2003 and FDA 21CFR820.72.

  
Approved by: John Melquist, VP, Quality Assurance

**WelchAllyn®**



Mat. 100790 2041000 Ver. A



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - PRESIÓN**

Fecha Calibración: Inicio: 2016-09-04 Final: 2016-09-04 **Reporte No.:** DIAN-LAB-16-0995-PI **Pág.:** 1/2

Solicitante: Diana Franco Dirección: Ambato

**TRAZABILIDAD:** El patrón utilizado en este procedimiento ha sido calibrado con instrumentos trazables a estándares internacionales.  
**PROCEDIMIENTO:** El procedimiento utilizado en la calibración ha sido desarrollado de acuerdo a requerimientos de la norma NTE/ENEN ISO /IEC 17025:2006 con el código PTT-MLOGIC-DME.001 rev. 14.  
**INCERTIDUMBRE:** La incertidumbre de la calibración fue estimada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida en las calibraciones" OAE G02 R01.  
**NOTA:** Este certificado solo aplica para el ítem identificado y únicamente se podrá reproducir en forma completa y con la aprobación escrita específica de METROLOGIC S.A.

**Datos del Instrumento a Calibrarse:**  
Equipo: Manómetro Analógico  
Marca: WelchAllyn  
Tag: 17-224-01  
Serie: N/A  
Rango: ( 0 a 300 ) mmHg ( 0 a 40,00 ) kPa  
Resolución: 2 mmHg  
Alcance: 300 mmHg  
Ubicación: N/A  
kPa

**Condiciones Ambientales de Ensayo:**  
Temperatura: Inicio: 20,4 °C final: 20,2 °C  
Presión atm: 727,3 hPa  
Humedad Relativa: 47,3 %  
Medio de Prueba: AIRE  
Lugar de Calibración: Lab Metrologic Quito

**Patrón de Referencia utilizado:**  
Equipo: MANOVACUÓMETRO DIGITAL  
Marca: MARTEL  
Modelo: BETAGAUGE-PI-PRO  
Serie: 1505072  
Identificación: PRE-001-DME-MLOGIC  
Exactitud: +/- 0,05 % DEL SPAN EN VACÍO  
Rango: (- 15 A 15 ) psi  
Fecha de calibración: 31/08/2016  
Número de certificado: Mensor 128236

**RESULTADOS DE LA MEDICIÓN**

No.	PRESIÓN NOMINAL		PATRÓN CORREGIDO		INSTR. A SER CALIBRADO				ERROR OBSERVADO EN INSTRUMENTO				HISTERESIS			
	Equivalencia		Equivalencia		Ascendente		Descendente		Ascendente		Descendente			Equivalencia		
	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	%	mmHg	kPa	%	mmHg	kPa
1	0	0,0	-0,046	-0,0061	0	0	0	0	0,046	0,0061	0,02%	0,046	0,0061	0,015%	0,00	0,00
2	80	10,67	79,92	10,65	81	10,80	81	10,80	1,08	0,14	0,36%	1,08	0,14	0,36%	0,00	0,00
3	150	20,00	149,92	19,99	151	20,13	151	20,13	1,08	0,14	0,36%	1,08	0,14	0,36%	0,00	0,00
4	220	29,33	219,82	29,31	221	29,46	221	29,46	1,18	0,16	0,39%	1,18	0,16	0,39%	0,00	0,00
5	299	39,86	298,82	39,84	300	40,00	300	40,00	1,18	0,16	0,39%	1,18	0,16	0,39%	0,00	0,00

**REPETIBILIDAD**

Lecturas	151	151	151	151	151	mmHg
	20,13	20,13	20,13	20,13	20,13	kPa

METROLOGIC S.A.

F-MC2301-06

09/02/2016

Quito: José Ponce Martínez N73-10 y Calle C (Sector Ponciano Alto)  
Teléfono: 2 800-254 / 3 826-360 / 0967494886 / 0983372484 • E-mail: calibraciones@metrologic.com.ec  
E1 C0000002 378 030 / 0000000316

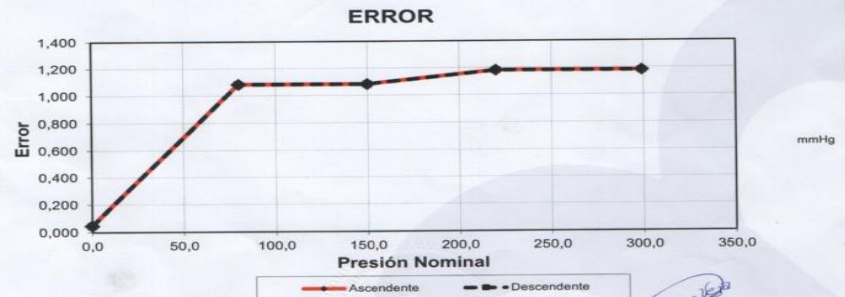
**Pág.:** 2 / 2

Solicitante: Diana Franco

**Reporte No.:** DIAN-LAB-16-0995-PI

	Error Absoluto		Error Porcentual	
	mmHg	kPa	mmHg	%
Error Máximo de Observación	1,2	0,16	0,39	%
Error Máximo por Histeresis	0,0	0,0	0,0	%
<b>Error Máximo en la Calibración (Compararse con tabla de clases indicada abajo)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,16</b>	<b>0,39</b>	<b>%</b>
<b>Incertidumbre (k=2, Confiabilidad 95.45%)</b>	<b>0,58</b>	<b>0,078</b>	<b>0,19</b>	<b>%</b>

USO DE MANOMETROS SEGUN SU CLASE	CLASE
1. Manómetros de exactitud para uso en Laboratorios y para Calibración de manómetros de menor exactitud	0,2
	0,25
	0,4
	0,5
	0,6
	1
2. Manómetros de procesos (máquinas y equipos)	2,5
	4
3. Manómetros sin exigencia especial de exactitud	5



**CALIBRADO POR:** Byron Vega **FIRMA:**

**REVISADO POR:** Ing. Stalin Trelles **FIRMA:**

*Técnico Calibración*  
*Director Técnico Laboratorio*

F-MC2301-06

METROLOGIC S.A.

09/02/2016



## Anexo 4. Hoja técnica técnica fonendoscopio



**duplex® 2.0**

Los fonendoscopios **duplex® 2.0** de **Rieser** se caracterizan por sus extraordinarias propiedades acústicas. Se han desarrollado de nuevo por completo para ajustarlos a los requisitos de la rutina diagnóstica. Los fonendoscopios de tubo están disponibles en los modelos especiales **duplex® 2.0**, **duplex® 2.0 baby** y **duplex® 2.0 neonatal**, especialmente diseñados para la auscultación de adultos, niños y bebés y recién nacidos respectivamente.

- Placa de contacto doble fresaada con gran precisión, con innovadora membrana.
- Arcos anatómicos con fleje múltiple interior para una presión de apriete regulable.
- Olivas extrablandas, intercambiables y giratorias para un sellado perfecto del conducto auditivo y una gran comodidad de uso.

El nuevo **duplex® 2.0** ofrece, gracias a una gran cantidad de innovadoras soluciones, una acústica extraordinaria para la perfecta auscultación de adultos y niños. Además de la acreditada variante en acero inoxidable, **duplex® 2.0** también está disponible en un modelo de aluminio ultraligero.

- Innovador sistema acústico con posibilidades de auscultación extraordinariamente buenas en todas las gamas de frecuencia.
- Placa de contacto doble de gran precisión fabricada en acero inoxidable o aluminio.
- Membrana especial bilateral para una acústica precisa, Ø 44 mm, con novedosos anillos de proyección contra el frío para una óptima adaptación sobre la piel.
- Longitud total: 74 cm
- Peso: 151 g (acero inoxidable), 97 g (aluminio)
- Sin latex

**duplex® 2.0** se suministra con un par de olivas de recambio, una membrana de recambio y placa para el nombre.

**Números de pedido duplex® 2.0**

<b>Acero inoxidable</b>	
No.Δ210-01	■ negro
No.Δ210-02	□ blanco
No.Δ210-03	■ azul
No.Δ210-04	■ rojo
No.Δ210-05	■ verde
<b>Aluminio</b>	
No.Δ200-01	■ negro
No.Δ200-02	□ blanco
No.Δ200-03	■ azul
No.Δ200-04	■ rojo
No.Δ200-05	■ verde
No.Δ201-01	■ black edition



5 db/10

10 Hz

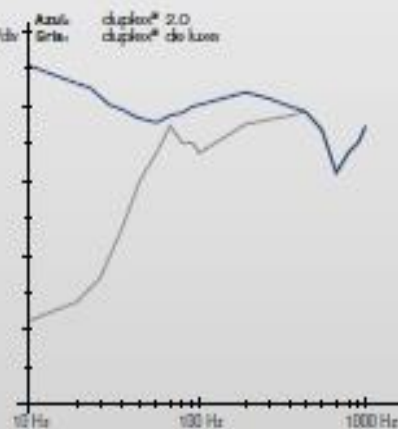
100 Hz

1000 Hz

Análisis de frecuencia, lado membrana

Azul  
Gris

duplex® 2.0  
duplex® de Löss



**duplex® 2.0**  
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO





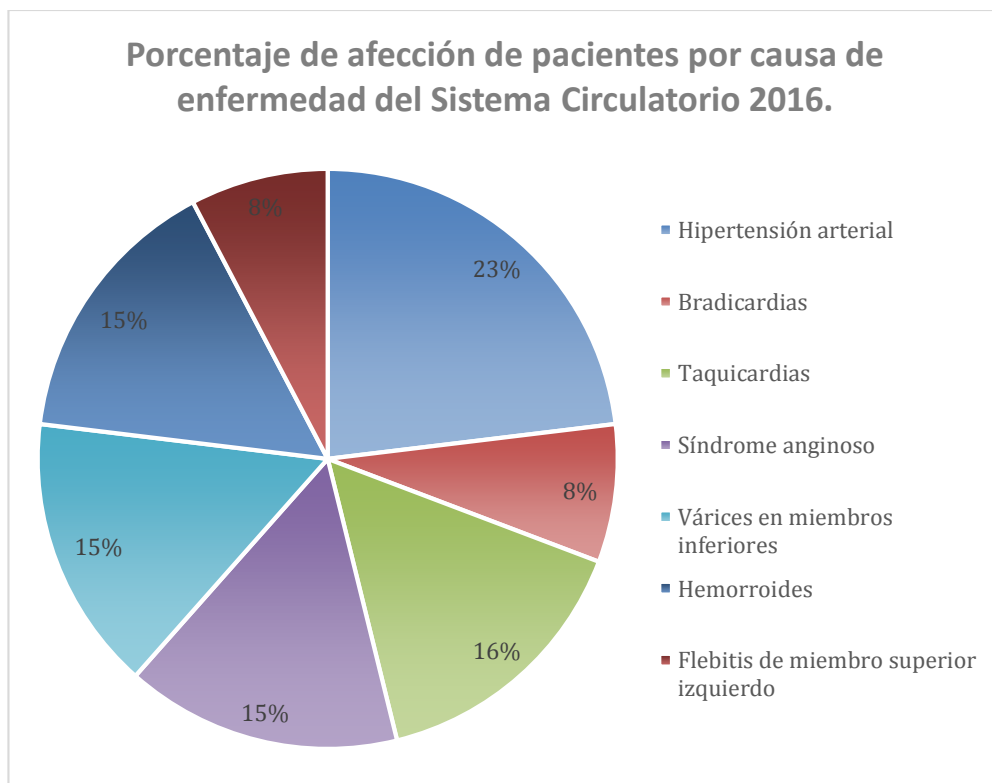
## Anexo 6. Índices de Morbilidad 2016

Código CIE 10	Patologías	Índice morbilidad 2016					
		Morbilidad General	Morbilidad relacionada con el trabajo	Accidentes/ Incidentes	Inv. Enfermedad profesional	Causa de Ausentismo General	Causa de Ausentismo Laboral
<a href="#">A00-B99</a>	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	2	0	0	0	0	0
<a href="#">C00-D48</a>	Neoplasias	0	0	0	0	0	0
<a href="#">D50-D89</a>	Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y otros trastornos de inmunidad	0	0	0	0	2	0
<a href="#">E00-E90</a>	Enfermedades endócrinas, nutricionales y	1	0	0	0	0	0
<a href="#">G00-G99</a>	Enfermedades del sistema	4	0	0	0	2	0
<a href="#">H00-H59</a>	Enfermedades del ojo y sus	4	7	0	0	0	1
<a href="#">H60-H95</a>	Enfermedades del oído y de la apófisis mastoidea	3	0	0	0	0	0
<a href="#">I00-I99</a>	Enfermedades del sistema circulatorio	13	0	0	0	1	0
<a href="#">J00-J99</a>	Enfermedades del sistema respiratorio	40	10	0	0	2	0
<a href="#">K00-K93</a>	Enfermedades del aparato digestivo	22	1	0	0	4	0
<a href="#">L00-L99</a>	Enfermedades de la piel y tejido subcutáneo	8	2	4	0	0	0
<a href="#">M00-M99</a>	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conectivo	12	20	3	0	0	2
<a href="#">N00-N99</a>	Enfermedades del aparato genitourinario	0	0	0	0	4	0
<a href="#">O00-O99</a>	Embarazo	0	0	0	0	0	0
<a href="#">R00-R99</a>	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio no	0	0	0	0	0	0
<a href="#">S00-T98</a>	Traumatismos, envenenamiento s y algunas otras consecuencias de causa externa	0	0	0	0	0	0





**Morbilidad relacionada con enfermedades del Sistema Circulatorio Patricio Cepeda 2016**

Enfermedades del Sistema Circulatorio	Patología de consulta	Número de pacientes
	Hipertensión arterial	3
	Bradicardias	1
	Taquicardias	2
	Síndrome anginoso	2
	Várices en miembros inferiores	2
	Hemorroides	2
	Flebitis de miembro superior izquierdo	1



**Anexo 7. Encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa**

		<b>ENCUESTA</b> <b>SALUD LABORAL</b>				
<b>DATOS GENERALES</b>						
<b>NOMBRE</b>						
<b>EDAD</b>		años				
<b>SEXO</b>	M		F			
<b>FECHA DE INGRESO A LA EMPRESA</b>						
<b>CUÁNTAS HORAS TRABAJA DIARIAMENTE?</b>						
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>						
<b>TENSIÓN ARTERIAL</b>			1	2	3	
	AM					
	PM					
<b>PESO</b>		Kg				
<b>TALLA</b>		cm				
<b>IMC</b>						
<b>ESTADO NUTRICIONAL</b>						
<b>CUESTIONARIO</b>						
<b>Información demográfica</b>						
<b>1 Nivel educativo</b>						
Ninguno	Primaria incompleta	Primaria completa	Secundaria incompleta	Secundaria completa	Superior incompleta	Superior completa
<b>2 ¿Cuál es su estado civil?</b>						
Soltero	Casado	Unión Libre	Divorciado	Viudo		
<b>3 ¿Cuántas personas de su familia trabajan?</b>						
Ninguno	Uno	Dos	Tres	Todos		

**Anexo 7.** Encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa, continuación 1.

	Si	No	Número de cigarrillos al día	Número de cigarrillos a la semana		
<b>7 ¿Consumes usted alcohol?</b>						
	Si	No				
<b>8 ¿Si consume alcohol, con qué frecuencia lo realiza?</b>						
	Diario	Semanal	Fines de semana	Mensual	Ocasional	No consume alcohol
<b>9 ¿Usted padece alguna enfermedad cardiovascular (afecciones al corazón), si la tiene por favor escriba cuál?</b>						
	Si	No	No sabe			
	Enfermedad: _____					
<b>10 ¿Usted toma algún medicamento (para afección al corazón o presión alta) si lo toma escriba cuál?</b>						
	Si	No				
	Medicamento: _____					
<b>11 ¿En su familia existen personas con hipertensión arterial o la presión elevada?</b>						
	Si	No	No sabe			
<b>12 ¿Ha sentido episodios de falta de aire?</b>						
	Si	No				
<b>13 ¿Siente palpitations del corazón?</b>						
	Si	No				
<b>14 ¿Tiene marcos?</b>						



**Anexo 7.** Encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa continuación 2.

<b>12 ¿Ha sentido episodios de falta de aire</b>							
Si	No						
<b>13 ¿Siente palpitaciones del corazón?</b>							
Si	No						
<b>14 ¿Tiene maréos?</b>							
Si	No						
<b>15 ¿Tiene hipertensión arterial (presión alta)?</b>							
Si	No						
<b>16 ¿Escucha con facilidad cuando le hablan de cerca?</b>							
Si	No						
<b>17 ¿Siente ruido o zumbidos en los oídos?</b>							
Si	No						
<b>18 ¿Usted usa audífonos?</b>							
Si	No						
<b>19 ¿Usted utiliza equipo de protección auditiva en el trabajo?</b>							
Si	No						
<b>RUIDO</b>							
Nivel de ruido equivalente medido							
Tiempo real de exposición							
Dosis Total							
Nivel de Riesgo							

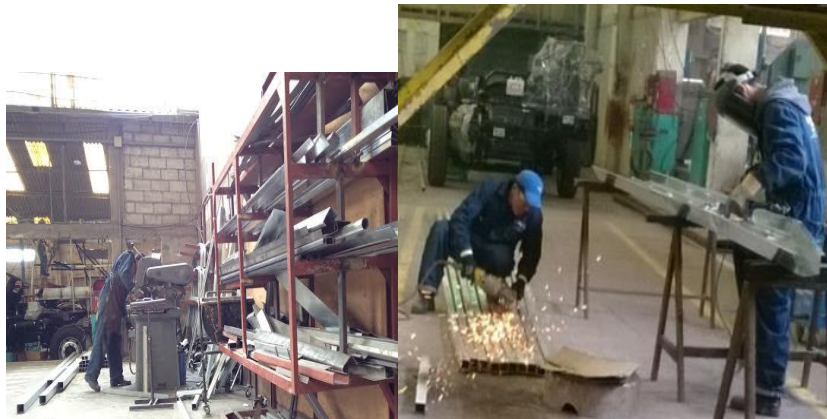
**Anexo 8.** Registro de toma de presiones arteriales

RESULTADOS DE PRESIÓN ARTERIAL																			
N°	PUESTO DE TRABAJO	DIA 1				DIA 2				DIA 3				LA MÁS ALTA DE LA SISTÓLICA Y DIASTÓLICA DIAS		SISTÓLICA MÁS ALTA		DIASTÓLICA MÁS ALTA	
		AM		PM		AM		PM		AM		PM		SIS	DIAS	AM	PM	AM	PM
		Sistólica	Diaistólica	Sistólica	Diaistólica	Sistólica	Diaistólica	Sistólica	Diaistólica	Sistólica	Diaistólica	Sistólica	Diaistólica	SIS	DIAS	AM	PM	AM	PM
1	PINTOR	127	90	130	90	125	88	130	90	130	80	130	92	130	92	130	130	90	92
2	SOLDADO DE ESTRUCTURA 1	130	90	120	78	135	90	125	80	130	93	135	95	135	95	135	135	93	95
3	FORRADO 2	120	85	120	82	120	85	128	88	120	80	124	80	128	88	120	128	85	88
4	PINTOR	110	80	90	60	100	70	110	80	100	70	100	60	110	80	110	110	80	80
5	PINTOR	120	85	120	85	124	80	120	80	125	80	125	85	125	85	125	125	85	85
6	SOLDADO DE ESTRUCTURA 2	110	80	100	80	120	80	110	70	110	80	110	80	120	80	120	110	80	80
7	PINTOR	130	90	125	90	128	86	128	90	130	80	135	90	135	90	130	135	90	90
8	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	85	60	90	55	100	70	100	86	110	70	100	60	110	70	100	100	70	86
9	SOLDADO DE ESTRUCTURA 2	100	80	90	60	100	80	120	70	100	70	100	80	120	80	100	120	80	80
10	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	120	90	110	80	120	85	125	92	120	86	127	90	127	92	120	127	90	92
11	PINTOR	120	80	105	80	128	91	125	80	120	80	120	90	128	91	128	125	91	90
12	SOLDADO DE ESTRUCTURA 2	125	90	130	90	120	80	130	90	130	92	135	90	135	92	130	135	92	90
13	SOLDADO DE ESTRUCTURA 3	100	80	110	80	100	70	120	80	120	80	110	70	120	80	120	120	80	80
14	SOLDADO DE ESTRUCTURA 1	125	85	125	85	125	89	125	80	120	85	120	88	125	89	125	125	89	88
15	PINTOR	100	80	105	60	110	70	115	80	120	80	125	80	125	80	120	125	80	80
16	FORRADO 2	110	85	100	80	110	70	110	60	115	75	120	70	120	85	115	120	85	80
17	SOLDADO DE ESTRUCTURA 1	120	65	110	83	125	92	130	90	130	88	128	90	130	92	130	130	92	90
18	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	85	65	80	55	100	70	90	70	100	70	120	80	120	80	100	120	70	80
19	FORRADO 1	90	60	80	60	90	65	95	60	90	70	90	65	95	70	90	95	70	65
20	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	130	90	130	85	130	94	135	90	130	90	130	90	135	90	130	135	94	90
21	SOLDADO DE ESTRUCTURA 1	140	90	135	90	130	80	130	92	135	90	140	93	140	93	140	140	90	93
22	PINTOR	120	80	105	70	120	80	110	70	115	70	120	70	120	80	120	120	80	70
23	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	100	75	95	78	110	70	106	80	105	80	110	70	106	80	105	110	80	80
24	FORRADO 1	130	90	130	85	130	90	125	80	128	90	130	90	130	90	130	130	90	90
25	SOLDADO DE ESTRUCTURA 1	110	80	100	80	120	80	125	83	120	80	120	85	125	85	120	125	80	85
26	PINTOR	70	50	90	60	90	60	100	70	95	70	100	60	100	70	95	100	70	70
27	SOLDADO DE ESTRUCTURA 1	130	85	130	80	128	90	130	90	130	85	130	90	130	90	130	130	90	90
28	REMACHADOR	105	80	105	80	128	90	130	90	125	90	130	85	130	90	128	130	90	90
29	PINTOR	120	80	100	80	120	70	125	80	115	80	120	80	125	80	120	125	80	80
30	FORRADO 3	110	70	105	80	105	80	105	80	90	70	100	80	110	80	110	105	80	80
31	SOLDADO DE ESTRUCTURA 3	120	85	120	90	125	90	128	92	125	90	128	86	128	92	125	128	90	92
32	PINTOR	100	60	118	63	105	83	100	85	95	70	105	80	118	85	105	118	83	85
33	SOLDADO DE ESTRUCTURA 2	105	75	105	80	100	70	110	80	100	80	105	70	110	80	105	110	80	80
34	SOLDADO DE ESTRUCTURA 2	100	70	110	70	90	65	85	70	110	70	105	70	110	70	110	110	70	70
35	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	100	80	105	80	100	60	100	60	120	80	120	70	120	80	120	120	80	80
36	PINTOR	105	60	105	60	100	60	110	70	120	70	120	75	120	75	120	120	70	75
37	REMACHADOR	130	92	135	90	130	90	128	90	130	93	130	93	135	93	130	135	93	93
38	SOLDADO DE ESTRUCTURA 2	100	70	100	70	105	70	100	85	110	80	100	80	105	85	110	100	80	85
39	FORRADO 1	120	85	120	87	130	94	130	90	128	90	130	90	130	94	128	130	94	90
40	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	125	88	120	85	120	80	120	80	120	85	125	85	125	88	125	125	88	85
41	SOLDADO DE ESTRUCTURA 1	110	90	110	85	120	80	115	90	105	90	120	85	120	90	120	120	90	90
42	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	130	90	138	90	130	85	128	90	130	85	130	90	138	90	130	138	85	90
43	PINTOR	120	85	120	85	120	80	110	80	100	80	120	86	120	86	120	120	85	86
44	FORRADO 1	100	70	100	75	120	80	110	80	110	80	120	85	120	85	120	120	80	85
45	PINTOR	98	65	110	70	110	80	100	80	100	80	110	70	110	80	110	110	80	80
46	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	125	80	120	83	125	90	130	92	128	80	130	80	130	92	128	130	90	92
47	PINTOR	100	80	90	70	100	80	100	60	105	80	120	70	120	80	105	120	80	70
48	SOLDADO DE ESTRUCTURA 2	125	80	130	80	125	85	130	90	130	85	130	85	130	90	130	130	85	90
49	FORRADO 3	120	80	125	75	110	80	120	80	110	80	120	70	125	80	120	125	80	80
50	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	120	70	130	85	125	89	130	90	130	92	133	90	133	90	130	133	92	90

**Anexo 9. Fotografías**



**Fotografía 1. Logo de la empresa**



**Fotografía 2. Operadores de construcción de estructura**



**Fotografía 3. Soldadores de estructura**



Fotografía 4. **Operadores de forrado**



Fotografía 5. **Remachadores**



Fotografía 6. **Pintores**





Fotografía 7. Calibración de equipos



Fotografía 8. Medición de ruido al puesto de soldador de estructura



Fotografía 9. Medición de ruido al puesto de remachadores

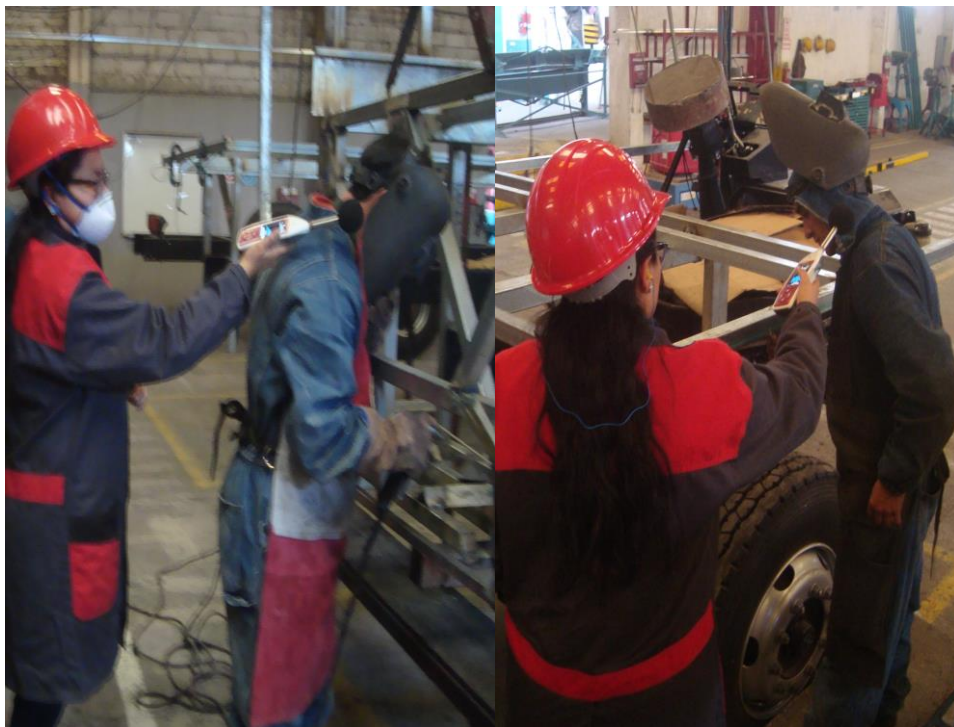


Fotografía 10. Medición de ruido al puesto de pintura

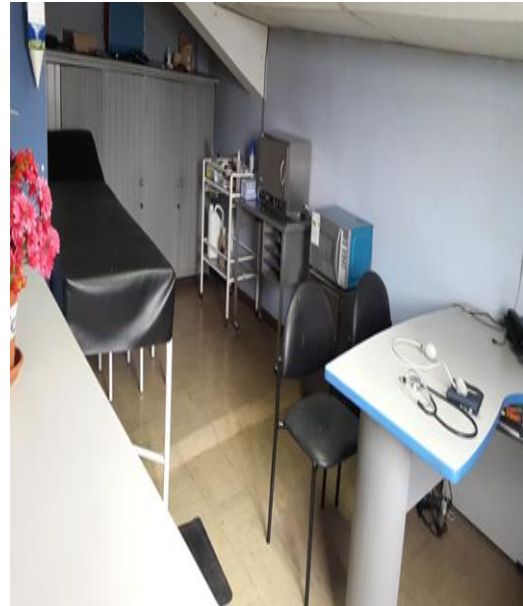




Fotografía 11. **Medición de ruido al puesto de forrado**



Fotografía 12. **Medición de ruido al puesto de construcción de estructuras**



Fotografía 13. Instalaciones del departamento médico



Fotografía 14. Indicaciones generales para la toma de la presión arterial





Fotografía 15. Toma de presión arterial