



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

TEMA

**“EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO PARA EL ÁREA
PRODUCTIVA DE CEP SAN CARROCERÍAS ESPECIALES”**

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

AUTOR: Daniel Alejandro Pazmiño Heredia

TUTOR: Ing. César Aníbal Rosero Mantilla Mg.

AMBATO – ECUADOR

Julio 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de Investigación sobre el tema: “EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO PARA EL ÁREA PRODUCTIVA DE CEP SAN CARROCERÍAS ESPECIALES”, elaborado por el Sr. Pazmiño Heredia Daniel Alejandro, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Julio del 2015

EL TUTOR

Ing. César Rosero Mg.

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El presente Proyecto de investigación titulado “EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO PARA EL ÁREA PRODUCTIVA DE CEPSAN CARROCERÍAS ESPECIALES” es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Julio del 2015

Daniel Pazmiño
C.I. 1804070579

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato, Julio del 2015

Daniel Pazmiño
C.I. 1804070579

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Morales Luis e Ing. López Jessica, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado **“EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO PARA EL ÁREA PRODUCTIVA DE CEP SAN CARROCERÍAS ESPECIALES”**, presentado por el señor Pazmiño Heredia Daniel Alejandro de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Vicente Morales, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Luis Morales, Mg.
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Jessica López, Mg.
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A Dios por darme la fortaleza de cada día y permitir levantarme después de cada error cometido.

A mi madre por ser el ejemplo de lucha y eje fundamental de los logros alcanzados en mi vida, solo el eterno amor y gratitud recompensa el sacrificio y devoción por ver a sus hijos convertidos en profesionales.

A mis pequeños retoños Martín y Gabriel por ser los motores que me permitieron salir adelante y tratar de transformar el mundo en un sitio mejor para ellos.

AGRADECIMIENTO

La gratitud eterna a Dios y a mis padres por darme la vida.

A todas las personas que siempre estuvieron conmigo en las buenas y en las malas, que con su voz de aliento me dieron la fortaleza para seguir y alcanzar mis metas.

A CEPSAN Carrocerías Especiales por brindarme la oportunidad de desempeñarme profesionalmente, y a sus trabajadores por alimentar en mí el aspecto humano del trato amigable con los demás, enseñando y aprendiendo todos los días algo nuevo.

A la Universidad Técnica de Ambato y a sus docentes que supieron potenciar todas mis habilidades y destrezas para convertirme en un profesional comprometido por el bien común.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----|
| APROBACIÓN DEL TUTOR | II |
| AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN | III |
| DERECHOS DE AUTOR | IV |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO | V |
| DEDICATORIA | VI |
| AGRADECIMIENTO | VII |
| RESUMEN | 1 |
| ABSTRACT..... | 2 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS..... | 3 |
| INTRODUCCIÓN | 4 |
| CAPÍTULO 1..... | 5 |
| 1.1 TEMA..... | 5 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 5 |
| 1.3 DELIMITACIÓN..... | 7 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN..... | 7 |
| 1.5 OBJETIVOS | 8 |
| 1.5.1 General:..... | 8 |
| 1.5.2 Específicos:..... | 8 |
| CAPÍTULO 2..... | 9 |
| 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS | 9 |
| 2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 12 |
| 2.2.1 Carrocerías Metálicas | 12 |
| 2.2.2 Seguridad Industrial..... | 13 |
| 2.2.3 Gestión Técnica | 14 |
| 2.2.4 Identificación de peligros..... | 15 |
| 2.2.5 Estimación del riesgo..... | 17 |
| 2.2.6 Valoración de riesgos..... | 19 |

| | |
|--|-----|
| 2.2.7 Medición del factor de riesgo físico del ruido | 22 |
| 2.3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN | 30 |
| CAPÍTULO 3..... | 31 |
| 3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN..... | 31 |
| 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA..... | 31 |
| 3.3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN..... | 32 |
| 3.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS..... | 33 |
| 3.5 DESARROLLO DEL PROYECTO | 33 |
| CAPÍTULO 4..... | 35 |
| 4.1 PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DEL RUIDO..... | 36 |
| 4.1.1 Identificación | 45 |
| 4.1.2 Medición | 67 |
| 4.1.3 Evaluación | 81 |
| 4.1.4 Control | 91 |
| CAPÍTULO 5..... | 119 |
| 5.1 CONCLUSIONES | 119 |
| 5.2 RECOMENDACIONES..... | 120 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 122 |

TABLA DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo I. Diagramas de recorrido..... | 125 |
| Anexo II. Entrevista situación actual de gestión de riesgos..... | 129 |
| Anexo III. Checklist de Inspección..... | 131 |
| Anexo IV. Análisis de seguridad en el trabajo (AST) | 135 |
| Anexo V. Aplicación del método <i>what if?</i> | 149 |
| Anexo VI. Evaluaciones cualitativas factor de riesgo físico ruido..... | 150 |
| Anexo VII. Manual de usuario sonómetro Extech modelo 407790 | 166 |
| Anexo VIII. Tablas de intervalo de confianza al 95% | 175 |
| Anexo IX. Ejemplo de cálculo de datos obtenidos..... | 177 |
| Anexo X. Certificado calibración sonómetro Extech 407790 | 181 |
| Anexo XI. Mapa de ruido CEPSAN Carrocerías Especiales..... | 182 |
| Anexo XII. Hojas de especificaciones técnicas tapones auditivos | 183 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Estimación de niveles de riesgo | 19 |
| Tabla 2: Acción y temporización del riesgo | 19 |
| Tabla 3. Matriz de Riesgos | 21 |
| Tabla 4: Incertidumbre estándar de los instrumentos | 27 |
| Tabla 5: Selección de la estrategia de medición según el patrón de trabajo | 29 |
| Tabla 6: Población de la empresa | 32 |
| Tabla 7: Responsables de actividades..... | 38 |
| Tabla 8: Matriz de documentos y registros | 44 |
| Tabla 9. Formato <i>check list</i> de inspección..... | 61 |
| Tabla 10: Formato del análisis de seguridad en el trabajo AST | 64 |
| Tabla 11: Formato del método <i>what if?</i> | 64 |
| Tabla 12: Identificación de la fuente de peligro ruido..... | 65 |
| Tabla 13: Duración mínima del muestreo GEH | 68 |
| Tabla 14: Valores del factor de cobertura k | 70 |
| Tabla 15: Puntos de medición..... | 70 |
| Tabla 16: Cálculo del ruido Planta 1 | 76 |
| Tabla 17: Cálculo de incertidumbre Planta 1 | 76 |
| Tabla 18: Cálculo del ruido Planta 2 | 77 |
| Tabla 19: Cálculo de incertidumbre Planta 2..... | 77 |
| Tabla 20: Cálculo del ruido Planta 3 | 78 |
| Tabla 21: Cálculo de incertidumbre Planta 3..... | 78 |
| Tabla 22: Cálculo del ruido Planta 4 | 79 |
| Tabla 23: Cálculo de incertidumbre Planta 4..... | 79 |
| Tabla 24: Cálculo del ruido en bodega y compresor de aire respectivamente..... | 80 |
| Tabla 25: Tiempo de exposición máximo en función del nivel sonoro | 81 |
| Tabla 26: Niveles de exposición..... | 81 |
| Tabla 27: Plan de acción..... | 91 |
| Tabla 28: Cronograma complementario de formación..... | 96 |
| Tabla 29: Señalética de seguridad | 97 |
| Tabla 30: Ejemplos de ruido de alta, media y baja frecuencia | 99 |
| Tabla 31: Tapones 3M existentes en el mercado | 99 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 32: Datos de atenuación del tapón 3M..... | 99 |
| Tabla 33: Tapones LIBUS existentes en el mercado | 100 |
| Tabla 34: Datos de atenuación del tapón LIBUS | 100 |
| Tabla 35: Atenuación obtenida en puntos de medición mayores a 80 dB | 100 |
| Tabla 36: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°1..... | 102 |
| Tabla 37: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°2..... | 103 |
| Tabla 38: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°3..... | 104 |
| Tabla 39: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°4..... | 105 |
| Tabla 40: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°5..... | 106 |
| Tabla 41: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°6..... | 107 |
| Tabla 42: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°7..... | 108 |
| Tabla 43: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°8..... | 109 |
| Tabla 44: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°9..... | 110 |
| Tabla 45: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°10..... | 111 |
| Tabla 46: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°11..... | 112 |
| Tabla 47: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°12..... | 113 |
| Tabla 48: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°13..... | 114 |
| Tabla 49: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°14..... | 115 |
| Tabla 50: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°15..... | 116 |
| Tabla 51: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°16..... | 117 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Fig. 1: Elementos de la Gestión Técnica | 15 |
| Fig. 2: Tipos de riesgos..... | 21 |
| Fig. 3: Metodología de evaluación del riesgo ruido | 24 |
| Fig. 4 Gestión Técnica del ruido..... | 39 |
| Fig. 5: Ubicación geográfica con <i>Google earth</i> | 45 |
| Fig. 6: Organigrama estructural de CEPSAN Carrocerías Especiales..... | 46 |
| Fig. 7: Distribución de planta CEPSAN Carrocerías Especiales..... | 48 |
| Fig. 8 Diagrama de flujo construcción de una carrocería tipo furgón | 49 |
| Fig. 9: Detalle de diseño de una carrocería..... | 50 |
| Fig. 10: Deposito de almacenamiento de planchas y tubos | 51 |
| Fig. 11: Plancha galvanizada | 51 |
| Fig. 12: Detalle de equipos en interior de furgón | 51 |
| Fig. 13: Ventana instalada en paredes laterales de furgón..... | 52 |
| Fig. 14: Corte de plancha con cizalla..... | 53 |
| Fig. 15: Instalación de forro para conformación de piso | 53 |
| Fig. 16: Ayudante de mecánica realizando el corte de material | 53 |
| Fig. 17: Detalle de omegas producidas en dobladora | 54 |
| Fig. 18: Maquina dobladora de material | 54 |
| Fig. 19: Apuntalamiento de Cuadrante | 54 |
| Fig. 20: Estructura con parantes laterales | 55 |
| Fig. 21: Remate de soldadura | 55 |
| Fig. 22: Desbaste de imperfecciones | 55 |
| Fig. 23: Revestimiento exterior de furgón | 56 |
| Fig. 24: Modelo de chasis cabinado Hino 900..... | 56 |
| Fig. 25: Preparación de furgón previo al montaje | 57 |
| Fig. 26: Instalación de guardachoque posterior | 57 |
| Fig. 27: Aire acondicionado..... | 58 |
| Fig. 28: Equipos eléctricos..... | 58 |
| Fig. 29: Aplicación de fondo de relleno | 58 |
| Fig. 30: Aplicación de pintura en unidad..... | 58 |

| | |
|--|-----|
| Fig. 31: Archivador aéreo | 59 |
| Fig. 32: Escritorio de oficina móvil | 59 |
| Fig. 33: Diseño instalado en furgón..... | 59 |
| Fig. 34: Detalle de unidad terminada..... | 60 |
| Fig. 35: Localización punto de medición en Planta 1 | 72 |
| Fig. 36: Localización punto de medición en Planta 2..... | 73 |
| Fig. 37: Localización punto de medición en Planta 3..... | 73 |
| Fig. 38: Localización punto de medición en Planta 4..... | 74 |
| Fig. 39: Sonómetro Extech modelo 407790 | 74 |
| Fig. 40: Niveles de exposición al ruido | 82 |
| Fig. 41: Cronograma de actividades para implantar las medidas de control | 93 |
| Fig. 42: Resultados porcentuales – Pregunta 1 | 102 |
| Fig. 43: Resultados porcentuales – Pregunta 2 | 103 |
| Fig. 44: Resultados porcentuales – Pregunta 3 | 104 |
| Fig. 45: Resultados porcentuales – Pregunta 4 | 105 |
| Fig. 46: Resultados porcentuales – Pregunta 5 | 106 |
| Fig. 47: Resultados porcentuales – Pregunta 6 | 107 |
| Fig. 48: Resultados porcentuales – Pregunta 7 | 108 |
| Fig. 49: Resultados porcentuales – Pregunta 8 | 109 |
| Fig. 50: Resultados porcentuales – Pregunta 9 | 110 |
| Fig. 51: Resultados porcentuales – Pregunta 10 | 111 |
| Fig. 52: Resultados porcentuales – Pregunta 11 | 112 |
| Fig. 53: Resultados porcentuales – Pregunta 12 | 113 |
| Fig. 54: Resultados porcentuales – Pregunta 13 | 114 |
| Fig. 55: Resultados porcentuales – Pregunta 14 | 115 |
| Fig. 56: Resultados porcentuales – Pregunta 15 | 116 |
| Fig. 57: Resultados porcentuales – Pregunta 16 | 117 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad evaluar los niveles de ruido existentes en el área productiva de CEPSAN Carrocerías Especiales, para proponer medidas de control que permitan mitigar los niveles de sobre exposición al ruido en el personal, con el fin de prevenir accidentes laborales o enfermedades ocupacionales.

Mediante el reconocimiento en campo de las fuentes de peligro se pudo determinar que el factor de riesgo físico ruido se encuentra presente en la mayoría de las actividades que desarrolla el personal. La medición del ruido permite cuantificar los niveles de exposición en el personal y evaluarlos bajo la utilización de guías, notas y procedimientos reconocidos en el ámbito nacional e internacional en su mayoría propuestos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

La información recopilada sobre el monitoreo realizado, determinó que 1 de cada 3 trabajadores (33,3%) se encuentran expuestos al factor de riesgo ruido superando el límite máximo de presión sonora de 85 dB (escala A) establecido por el Reglamento de seguridad y salud del Ministerio de Trabajo, por lo que es necesario proponer medidas técnicas u organizativas que mitiguen tales niveles de exposición, concibiendo un ambiente laboral adecuado en equilibrio con trabajadores comprometidos por velar la integridad física de todos quienes conforman CEPSAN Carrocerías Especiales.

ABSTRACT

This research aims to assess the levels of noise in the production area of CEPSAN Carrocerías Especiales, to propose control measures to mitigate the levels of noise exposure in the staff, in order to prevent accidents or occupational diseases.

By recognizing in field sources of danger it was determined that the noise physical risk factor is present in most of its activities staff. Noise measurement to quantify exposure levels and evaluate personnel under the use of guides, notes and procedures recognized at national and international level mostly proposed by the National Institute for Safety and Health at Work (INSHT).

The information collected on the monitoring carried out, determined that 1 in 3 workers (33.3%) are exposed to the risk factor exceeding the maximum noise limit of 85 dB SPL (scale A) established by Regulation security and Health Ministry of Labour, making it necessary to propose organizational or technical measures to mitigate such exposures, designing a suitable working environment in balance with compromised by ensuring the physical integrity of all workers who make CEPSAN Carrocerías Especiales.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

AST.- Análisis de Seguridad en el Trabajo.

Factor de Riesgo: rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.

GEH.- Grupo de Exposición Homogénea.

Hipoacusia: daño en la capacidad de audición de una persona.

HIR.- Hipoacusia inducida por ruido.

IESS.- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Incertidumbre de Medición: margen de duda presente en toda medición y que se debe a diferentes factores como las condiciones de la medición, el instrumento, el viento, tolerancia, etc.

INSHT.- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

NTP.- Notas Técnicas de Prevención.

PHA.- Análisis Preliminar de Riesgos (*Preliminary Hazard Analysis*).

Ruido: Todo sonido no deseado, incluyendo tanto las características físicas de la señal como las fisiológicas del receptor.

SART.- Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo.

SSO.- Seguridad y Salud Ocupacional.

Sonómetro: instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación denominado: "Evaluación de los niveles de ruido para el área productiva de CEPSAN Carrocerías Especiales", se la realiza dentro de las instalaciones de trabajo, estudiando la construcción de una carrocería especial tipo furgón, debido a que es la principal producción que se realiza actualmente con una demanda de dos unidades en forma mensual.

El objetivo de la presente investigación es la evaluación cuali-cuantitativa del factor de riesgo físico del ruido para proponer alternativas de solución que permitan mitigar la exposición a esta fuente de peligro, para prevenir lesiones y/o enfermedades profesionales en el personal que labora en el área productiva.

A través de la implementación del Procedimiento para la gestión del riesgo ruido, se pretende presentar una guía que permita establecer las herramientas necesarias para la identificación de peligros, estimación del riesgo, medición de los niveles de ruido y la planificación de actividades que mejoren la condición laboral de los trabajadores.

Acorde con los resultados obtenidos sobre el monitoreo de los niveles de ruido se constata que el ruido se encuentra presente en la mayoría de las actividades que se ejecutan en el área de producción ocasionados por la utilización de máquinas – herramientas que generan niveles elevados de ruido que superan los estándares permitidos según lo establecido en el Decreto Ejecutivo 2393.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO PARA EL ÀREA PRODUCTIVA DE CEP SAN CARROCERÌAS ESPECIALES”

1.2 Planteamiento del problema

La administración de la seguridad de los trabajadores actualmente es una mera formalidad para dar cumplimiento legal a los organismos de control y evitar de esta forma infracciones o multas que pueden afectar directamente la estabilidad de una compañía. Si se logra establecer un equilibrio entre una persona sana y un ambiente laboral adecuado so podría mejorar la eficiencia de los trabajadores, sin embargo, si no se gestionan los riesgos de una forma adecuada se expone a los trabajadores a condiciones inseguras de trabajo, que pueden originar accidentes laborales o enfermedades ocupacionales dependiendo del grado de exposición a factores de riesgo dentro de las áreas de producción. [1]

Se calcula que cada año en todo el mundo se producen cerca de 2,02 millones de muertes debido a enfermedades provocadas por trabajo, mientras que el número anual total de casos de enfermedades profesionales no mortales se calcula en 160 millones. Además de causar un sufrimiento humano inconmensurable a las víctimas y sus familias, estas enfermedades suponen importantes pérdidas económicas para las empresas y las sociedades en su conjunto, como la pérdida de productividad y la reducción de la capacidad de trabajo [2].

En las Américas existen 468 millones de trabajadores pero el registro de estas patologías es muy bajo (la estimación del subregistro oscila entre el 90% y 95% y muy pocos de los países llevan estadísticas al respecto), por lo que su presencia se considera

invisible. Sin embargo, pueden causar enfermedades graves como neumoconiosis, dermatosis, sordera, asma e intoxicaciones, así como dolores lumbares, estrés, depresión y cánceres [3].

La exposición prolongada al factor de riesgo físico del ruido puede causar daños auditivos, en ocasiones, reversibles y otras veces en forma irreversible conocida como la Hipoacusia Inducida por Ruido (HIR), diagnosticada como problema de salud que origina trastornos como aumento de la tensión muscular y presión arterial, irritabilidad, alteraciones en el proceso digestivo y de coordinación del sistema nervioso central, bajo rendimiento de la memoria y desórdenes de atención [4].

La Fundación contra el ruido, ambientes contaminantes y tabaquismo (Fumcorat) revela que en el Ecuador existen más de 4.000.000 de habitantes (el 30% de la población) con algún grado de sordera [5], por lo que planteará una ley que busque reducir la contaminación ocasionada por el ruido proveniente del tráfico vehicular, la industria y centros de diversión que son los que generan mayor contaminación de ruido.

El proceso productivo de CEPESAN Carrocerías Especiales involucra la utilización de pulidoras, remachadoras, amoladoras, taladros, herramientas neumáticas y manuales para la construcción y ensamblaje de furgones, las mismas que producen niveles constantes de ruido durante la jornada laboral. La ubicación del compresor de alimentación de líneas neumáticas en el punto céntrico de la instalación aporta en gran medida a la generación de ruido que afecta en el aspecto físico y psicológico a los trabajadores pudiendo causar irritabilidad, cansancio, falta de concentración, sordera temporal, lo que incrementará la posibilidad de sufrir algún tipo de accidente o enfermedad ocupacional. La falta de participación del personal en adoptar medidas y actividades de prevención y protección para el control del riesgo físico del ruido es evidente, por lo que la gran mayoría de los trabajadores cumple de manera escasa con las disposiciones generales de seguridad y salud en el trabajo debido al desconocimiento de normas y estatutos en temas relacionados a prevención de riesgos.

Es por eso que se concluye que al no realizarse una correcta evaluación de los niveles de ruido y el impacto ambiental y biológico que ocasiona, no se pueden determinar mecanismos de control adecuados para tales niveles de exposición, incrementando la

probabilidad de ocurrencia de incidentes, accidentes o enfermedades profesionales dentro del área productiva.

1.3 Delimitación

Área Académica: Industrial y Manufactura.

Línea de Investigación: Industrial.

Sublínea: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

Delimitación espacial: La investigación se desarrollará en las instalaciones de CEPSAN Carrocerías Especiales, la cual se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua, ciudad de Ambato en las calles Pichincha 07-18 y Rumiñahui (esquina).

Delimitación Temporal: Esta investigación se desarrollará en los próximos 6 meses a partir de su aprobación por el Honorable Consejo Directivo de la FISEI.

1.4 Justificación

El presente trabajo de investigación tiene gran **importancia** ya que pretende identificar, analizar y evaluar los riesgos físicos causados por el ruido para proponer medidas de control que mitiguen las condiciones inseguras de trabajo que existen dentro de las instalaciones de CEPSAN Carrocerías Especiales, además dicha evaluación es de carácter obligatorio y reglamentario como documento auditable del Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo.

Existe **factibilidad** porque se disponen de todos los recursos necesarios para la investigación (económicos, tecnológicos, bibliográficos, etc.), además del estrecho compromiso de la organización.

La investigación tendrá **utilidad práctica** ya que permitirá establecer una propuesta de solución al problema investigado para generar una cultura preventiva involucrando a cada uno de los colaboradores en el análisis técnico de los riesgos asociados a cada tarea y la aplicación de métodos de control previo al inicio de cada actividad.

La investigación contribuye con el cumplimiento de la Política de Seguridad, Higiene y Salud de CEPSAN Carrocerías Especiales, que menciona: “Desarrollamos nuestra actividad económica principal Fabricación de Carrocerías Especiales; para alcanzar la satisfacción de nuestros clientes, al igual que la Seguridad y Salud Ocupacional del recurso humano que son un factor fundamental para el logro de un ambiente de trabajo sano y seguro, enmarcando las actividades en el respeto al medio ambiente, teniendo como objetivo prioritario la mejora continua de las condiciones de trabajo en todas las jerarquías que mantenemos, a través de la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgos laborales; para cumplir este cometido, desarrollamos planes y programas, y con ello comprometemos los recursos económicos y técnicos necesarios en aras de la aplicación y cumplimiento de la política propuesta”

Los **beneficiarios** serán los trabajadores del área productiva, ya que mediante la evaluación de los niveles de ruido se permitirá establecer parámetros estandarizados de trabajo en los cuales se analicen las condiciones laborales inseguras y plantear alternativas de solución en coherencia con su Política de Seguridad y Salud previniendo enfermedades profesionales, mejorando las condiciones laborales y la productividad en general.

1.5 Objetivos

1.5.1 General:

Evaluar los niveles de ruido para el área productiva de CEPSAN Carrocerías Especiales.

1.5.2 Específicos:

- Identificar la condición actual de los riesgos físicos ocasionados por el ruido dentro de las instalaciones de producción de CEPSAN Carrocerías Especiales.
- Realizar la medición cuali-cuantitativa de los niveles de ruido en las áreas de producción.
- Desarrollar el mapa de ruido del área de producción.
- Proponer métodos de control en los puestos de trabajo que sobrepasan la dosis de exposición al factor de riesgo de ruido en CEPSAN Carrocerías Especiales.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Según las Estadísticas del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Ministerio del Trabajo, el sector productivo de las metalmecánicas posee la mayor exposición a factores de riesgo físico, registrando una mayor incidencia de accidentes laborales y enfermedades profesionales que en otras actividades lucrativas.

Exploradas diferentes investigaciones en el repositorio digital de la Universidad Técnica de Ambato se ha recopilado la información más relevante referente al tema de investigación, del cual se puede citar lo siguiente:

En la tesis de maestría del ingeniero Víctor Espín, existen diferentes tipos de riesgos de los cuales son los físicos con nivel de riesgo intolerables los que predominan en los puestos de trabajo de construcción metalmecánico, en donde se identifica el factor de riesgo físico ruido ocasionado por la utilización de herramientas electromecánicas de desbaste y corte como el esmeril, amoladora, pulidora, taladro, etc. [6].

En la tesis de ingeniería industrial de Carolina Chico, el ruido en estos días es un agente perturbador a nivel industrial ya que sin número de actividades productivas comprenden procesos que liberan energía de distintas formas. El ruido es una manifestación de esas energías liberadas, que puede dañar el oído humano y afectar el estado físico y psicológico [7].

Según la revista *Tecnología y Desarrollo* en su artículo “Ruido ambiental: Seguridad y Salud”, la mayor mecanización en la industria ha dado como resultado mayores niveles de ruido. Muchas veces el ruido se combina con otros efectos agravando el problema, considerando a las máquinas y herramientas las principales productoras de ruido en el

centro de trabajo, aunque no son las únicas, ya que multitud de procesos y actividades industriales y laborales generan muchos sonidos de elevada intensidad [8].

Según Escobar en su tesis de maestría la apreciación de los factores de riesgo por parte de los trabajadores se lo realiza de forma subjetiva puesto que la gran mayoría no posee una formación académica adecuada, por lo que es necesario realizar una identificación y evaluación del factor de riesgo físico ruido para proponer métodos de control donde dicho riesgo supere los niveles permisibles de exposición [9].

En la investigación de Vaca en su tesis de ingeniería industrial se adoptan normas de prevención y corrección a fin de que los niveles de exposición a factores de riesgo se vean reducidos y en lo posible no interfieran con el proceso productivo para suprimir todas aquellas situaciones que puedan provocar cansancio, lesiones, incomodidad que, a largo o mediano plazo, provocaran enfermedades a veces irreversibles [10].

La exposición a ruidos y/o sonidos de alta intensidad causan pérdida inducida por ruido. Esta Hipoacusia es progresiva e irrecuperable si se continúa expuesto a ruido y no se toman medidas preventivas [11].

Según el artículo “Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención” la hipoacusia laboral inducida por ruido es una entidad de gran relevancia dentro de los problemas de salud ocupacional, traduciéndose en una gran alteración en la calidad de vida del trabajador afectado, y en un alto costo económico tanto para este como para el sistema de salud. Es por esto que resulta de gran importancia su detección precoz, a través de programas de tamización orientados a los trabajadores en riesgo, permitiendo la instauración de medidas efectivas en forma oportuna y eficiente, con la intención de disminuir el impacto en la salud y los gastos creados por estos [12].

Según el artículo sobre “Hipoacusia inducida por ruido: estado actual” se estima que un tercio de la población mundial y el 75 % de los habitantes de ciudades industrializadas padecen algún grado de sordera o pérdida auditiva causada por exposición a sonidos de alta intensidad. La Organización Panamericana de la Salud refiere una prevalencia promedio de hipoacusia del 17 % para América Latina, en trabajadores con jornadas de

8 h diarias, durante 5 días a la semana con una exposición que varía entre 10 a 15 años [13].

Las exposiciones laborales al ruido se regulan a través del Real Decreto 1316/1989 la cual tiene el objetivo de proteger la salud auditiva de los trabajadores en la cual se establecen una serie de medidas orientadas a:

- Detectar los puestos de trabajo que llevan asociados riesgos para la salud por exposición al ruido.
- Diagnosticar lo antes posible aquellas enfermedades causadas por la exposición al ruido.
- Reducir los niveles de exposición al ruido a los que se ve sometido el trabajador [14].

Según la revista MAGAZINE en su artículo “Un acercamiento gradual al problema del ruido en el Trabajo” se afirma que en la aplicación de las medidas de control para el factor de riesgo físico ruido se debe tomar en cuenta la siguiente jerarquización para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores:

- **Eliminación de las fuentes de ruido**, tomando en cuenta la etapa de planificación para ubicación y adquisición de nuevos equipos generadores de poco ruido o sin ruido.
- **Control del ruido en su origen o en su trayectoria** dando prioridad a los programas de gestión de ruido y considerando tanto el diseño como el mantenimiento del equipo y del lugar del trabajo utilizando diversos controles de ingeniería.
- **Medidas colectivas de control** a través de la organización del trabajo y la distribución del lugar de trabajo cuando no pueda controlarse debidamente en el origen.
- Utilización de **equipos de protección individual** solo después de haber puesto en marcha todas las medidas de reducción de ruidos y de control de ruidos, ya que la utilización de equipos de protección auditivos durante largos periodos de tiempo puede resultar muy incómodo [15].

La identificación, medición, evaluación, control y vigilancia del factor de riesgo ocupacional ruido se debe desarrollar a través de un programa de conservación de la audición en la cual se consideren los recursos tecnológicos, económicos, humanos necesarios para prevenir accidentes o enfermedades ocupacionales.

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 Carrocerías Metálicas

Las empresas fabricantes de carrocerías metálicas destinan su trabajo a la construcción de unidades móviles para el transporte masivo de personas de un destino a otro brindando un servicio de calidad y confort esperado en este tipo de transportes terrestres.

Carrocerías metálicas especiales

Se caracterizan propiamente por la utilización específica que se les da a cada una de ellas, innovando en el diseño y buscando cumplir con los requisitos solicitados por sus clientes, se encargan de satisfacer al mercado con la producción de carrocerías que desempeñen actividades especiales como unidades taller para el transporte de materiales e izamiento de cargas, blindados para movilización de valores, ambulancias con equipos de atención médica, unidades adecuadas para búsqueda y rescate de personas en estructuras colapsadas, autobombas para combate de incendios, en fin, cualquier tipo de carrocería que permita brindar un servicio adicional al transporte adecuado de sus tripulantes.

Fabricación de las carrocerías

El proceso de producción de carrocerías especiales inicia con la adquisición del chasis nuevo en el caso de contratos con el estado y en casos particulares con la recepción del vehículo a modificar, la cual, se la ubica en el Área de armado de estructura en donde se colocan los parantes, partes y piezas que conformarán el esqueleto de la nueva unidad vehicular.

Dependiendo del requerimiento del cliente y de alcanzar la satisfacción del mismo se manufacturan mecanismos especiales que no existen en el mercado tomando en cuenta

el control de calidad en cada uno de sus procesos, estos elementos se desarrollan en simultáneo en el Área de doblaje, partes y piezas.

Una vez listo la estructura de montaje, las partes y piezas manufacturadas y las herramientas necesarias para el ensamblaje, se realiza el armado de la carrocería en el Área de ensamblaje de furgones en donde se realiza el proceso de soldadura de materiales a acoplar, instalación de piezas, conexiones interiores de elementos eléctricos y controles de calidad de montaje para posteriormente proceder al Área de Pintura en donde se realizara el decapado, preparación de superficies, colocación de fondo de anclaje, fondo de relleno, masilla correctiva en poliuretano, desbaste superficial de fallas, desengrase, pintado y colocación de diseños impresos característicos en vinilo.

Finalmente se realiza una limpieza tanto en el interior como en el exterior de la unidad, pruebas de funcionamiento con los propietarios, registro fotográfico y firma del acta de Entrega –Recepción de trabajo terminado a entera satisfacción del cliente. Dependiendo de las exigencias de la carrocería especial algunos trabajos llegan a completarse desde los 15 días de trabajo hasta los 100 días en trabajos extremadamente complejos, cabe considerar que el asunto de las importaciones aumenta el tiempo de entrega de las carrocerías ya que algunos equipos no existen en el mercado nacional.

2.2.2 Seguridad Industrial

La seguridad Industrial se define como el conjunto de normas, principios, fundamentos, procedimientos, etc., mediante los cuales se realiza la gestión de los riesgos inherentes de la industria a fin de reducir y/o prevenir accidentes o incidentes que comprometan la integridad de los trabajadores, utilización adecuada de productos industriales y la seguridad de los procesos y las instalaciones industriales concretas.

La seguridad ocupacional se encarga de identificar, evaluar y controlar en manera específica los riesgos y situaciones de forma preventiva, a fin de desarrollar en los colaboradores habilidades y conocimiento que permitan evitar peligros, accidentes o enfermedades, y a la vez, desarrollar entes proactivos que actúen en forma adecuada en caso de que dichos riesgos se hallaren presentes. [16]

Se reducen y se manejan los peligros industriales mediante:

- El uso de los controles técnicos y administrativos;
- La protección personal;
- La capacitación y planificación relacionada con la salud y seguridad ocupacional; y,
- El monitoreo médico.

Importancia de seguridad y salud ocupacional

La importancia de la seguridad y la salud en el trabajo radican en que son aspectos que se deben tomar en cuenta en el transcurso de la actividad laboral de la organización, la identificación, medición, evaluación, control y vigilancia de los riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo, aunque, para los trabajadores resulte un poco agobiante este tipo de controles cobra un especial interés en las jefaturas de las empresas ya que de ellos depende alcanzar la máxima eficacia de su sistema productivo sin poner en riesgo el talento humano al igual que los bienes de la empresa. [17]

2.2.3 Gestión Técnica

“La Gestión Técnica permite identificar, medir, evaluar y controlar todos los factores de riesgos potenciales y reales presente en una empresa, comenzando con una identificación y evaluación inicial hasta llegar a la específica en función del nivel de riesgo calificado” [17]. Este proceso de prevención debe realizarse previa planificación específica y que integrará tanto al nivel ambiental (ambiente de trabajo) y el biológico (el trabajador), cuyo alcance abarque a todas las etapas del proceso productivo en sus actividades rutinarias y no rutinarias.

A continuación se identifican los elementos básicos de la Gestión Técnica:

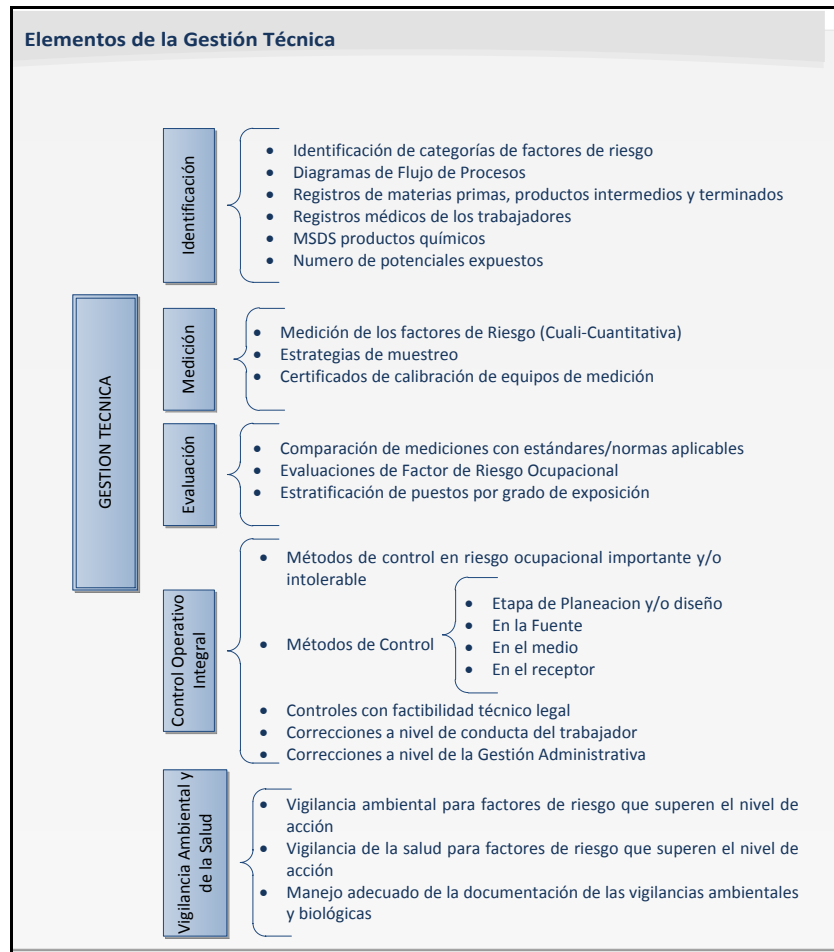


Fig. 1: Elementos de la Gestión Técnica [18]

2.2.4 Identificación de peligros

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Herramientas de Identificación de fuentes de peligro

Para la evaluación de riesgos se emplean diferentes métodos que aseguren la identificación de los peligros potenciales presentes en los centros de trabajo para lo cual se hace uso de:

Análisis de seguridad en el trabajo (AST)

Método para identificación de peligros asociados a cada etapa de la ejecución de una actividad a fin de establecer medidas de control para la prevención de accidentes y disminución de riesgos.

Desarrollado inicialmente por las fuerzas armadas norteamericanas con el nombre *Preliminary Hazard Analysis* (PHA), se utiliza actualmente por la mayoría de organizaciones para identificación de fuentes de peligro dentro de las fases de desarrollo de las instalaciones físicas y para casos en los que no existen datos históricos o experiencias anteriores.

Los resultados de este tipo de análisis incluyen recomendaciones para reducir o eliminar los riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores.

Procedimiento para realizar un AST.

1.- Seleccionar el trabajo que se va a realizar

- Si son Peligrosos.
- Tiene historia de accidente
- Se ejecutan por primera vez

2.- Dividir el trabajo en etapas sucesivas

Las etapas deben anotarse en el mismo orden que acontecen. Sin distraerse y hacer una relación exacta de todos los pasos.

3.- Identificar los riesgos de accidentes potenciales

Analizar cada etapa en busca de riesgos y accidentes.

Identificar riesgos del medio ambiente y de los procedimientos de trabajo.

4.- Desarrollar maneras de eliminar los riesgos de accidentes potenciales

- Encontrar una manera mejor de ejecutar el trabajo.
- Estudiar la posibilidad de cambiar el procedimiento de trabajo.
- Estudiar cambios en medio ambiente.
- Métodos que el trabajo se haga lo menos frecuente.
- Verificar soluciones por medio de observación discusiones con el personal.

Método *What if?*

Metodología para identificación cualitativa de situaciones o eventos de riesgo que pudiesen producir una consecuencia indeseable a través de la participación de gente familiarizada con el proceso en cuestión.

Procedimiento para desarrollar un *what if?*

- 1.-Se define el alcance del estudio.
 - 2.-Se explica el funcionamiento del método involucrando a gente familiarizada con la operación.
 - 3.-Se analiza desde el principio de las etapas productivas hasta la fase final.
 - 4.-Se generan y anotan preguntas acerca de eventos de riesgo o impacto ambiental que se podrían ocasionar en el desarrollo habitual de las operaciones, utilizando la palabra ¿Qué pasaría si...?.
- Las preguntas se dividen por áreas de investigación (seguridad eléctrica, protección contra incendios, equipo de protección personal, áreas productivas, etc.) estimando la consecuencia de dichos eventos en cada una de las etapas de producción.
- 5.-Se revisan estudios *what if?* anteriores para verificar si hay preguntas adicionales.
 - 6.-Se da contestación de las preguntas que ¿pasaría si...? Incluyendo la participación de todo el equipo, colaboradores, especialistas, personal de mantenimiento, etc.
- NOTA: Para cada pregunta contestar qué medidas de control existen y cuales se deben tomar para disminuir el riesgo en su origen.
- 7.-Se redacta el informe describiendo las propuestas factibles de mejora.
 - 8.-Se socializa y supervisa el fiel cumplimiento de las propuestas de mejora [19].

2.2.5 Estimación del riesgo

Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas
- Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino: (Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, molestias e irritación).

Ejemplos de dañino (Laceraciones, quemaduras, conmociones, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor).

Ejemplos de extremadamente dañino: (Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, Cáncer y otras enfermedades).

Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a) Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b) Frecuencia de exposición al peligro.
- c) Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d) Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e) Exposición a los elementos.
- f) Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g) Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 1: Estimación de niveles de riesgo [20]

| | | CONSECUENCIAS | | |
|--------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino LD |
| PROBABILIDAD | Baja B | Riesgo Trivial T | Riesgo Tolerable TO | Riesgo Moderado MO |
| | Media M | Riesgo Tolerable TO | Riesgo Moderado MO | Riesgo Importante I |
| | Alta A | Riesgo Moderado MO | Riesgo Importante I | Riesgo Intolerable IN |

2.2.6 Valoración de riesgos.

Los niveles de riesgos en la Tabla 1 forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Tabla 2: Acción y temporización del riesgo [20]

| Riesgo | Acción y temporización |
|-------------------------|--|
| Trivial (T) | No se requiere acción específica |
| Tolerable (TO) | No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. |
| | Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado |

| | |
|------------------|---|
| Moderado (M) | con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como la base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. |
| Importante (I) | No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. |
| Intolerable (IN) | No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. |

Matriz de riesgo

Herramienta que permite estimar el nivel de riesgo presente en cada uno de los puestos de trabajo de forma cualitativa.

Una matriz de riesgo es una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades (procesos y productos) más importantes de una organización, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades y los factores internos y externos que engendran estos riesgos (factores de riesgo). Igualmente, una matriz de riesgo permite evaluar la efectividad de una adecuada gestión y administración de los riesgos financieros, operativos y estratégicos que impactan la misión de la organización. La matriz debe ser una herramienta flexible que documente los procesos y evalúe de manera global el riesgo y que permita realizar un diagnóstico objetivo de la situación global de riesgo.

| EVALUACIÓN DE RIESGOS | | | | | | Hoja 1 de 2 | | | | | | |
|--|--------------|---|---|---------------|---|---|-----------------------|----|---|---|----|--|
| Localización: | | | | | | Evaluación: | | | | | | |
| Puestos de trabajo: | | | | | | <input type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica | | | | | | |
| Nº de trabajadores: Adjuntar relación nominal | | | | | | Fecha Evaluación: | | | | | | |
| | | | | | | Fecha última evaluación: | | | | | | |
| Peligro Identificativo | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del Riesgo | | | | | |
| | B | M | A | LD | D | ED | T | TO | M | I | IN | |
| 1.- | | | | | | | | | | | | |
| 2.- | | | | | | | | | | | | |
| 3.- | | | | | | | | | | | | |
| 4.- | | | | | | | | | | | | |
| 5.- | | | | | | | | | | | | |
| 6.- | | | | | | | | | | | | |
| 7.- | | | | | | | | | | | | |
| 8.- | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3. Matriz de Riesgos [20]

Clasificación de los factores de riesgos.

En la Figura 2 se ilustra la jerarquización de riesgos según su naturaleza que se pueden presentar dentro del proceso de manufactura de carrocerías especiales:

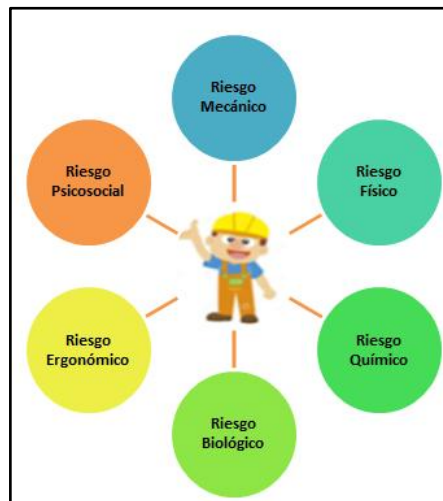


Fig. 2: Tipos de riesgos

Riesgos físicos

Se define como aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos y que actúan directamente sobre el trabajador, dependiendo de la intensidad y el tiempo de exposición pueden repercutir en la salud de los trabajadores, entre los cuales tenemos:

- Ruido
- Ventilación
- Iluminación
- Presión

- Radiación
- Vibración
- Electricidad
- Temperatura

Riesgo físico ruido.-El contaminante físico más común en los puestos de trabajo, independientemente de la actividad de que se trate. El ruido es un "sonido no deseado cuyas consecuencias son una molestia para el público, con riesgo para su salud física y mental". Las características del sonido, que van a hacer diferentes los ruidos, son:

Ruido constante.- Es aquel cuyos niveles de presión sonora no presenta oscilaciones y se mantiene relativamente constantes a través del tiempo. Ejemplo: ruido de un motor eléctrico.

Ruido discontinuo.- Es aquel en el cual se presentan subidas bruscas y repentinas de la intensidad sonora en forma no estacionaria. Ejemplo: el accionar un taladro.

Ruido de impacto.- Es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo menores. Ejemplo: el producido por los estampadores. [21]

2.2.7 Medición del factor de riesgo físico del ruido

Se analizan las consideraciones necesarias para poder realizar la medición de los niveles de ruido y se determina la metodología aplicable para dicho estudio.

El desconocimiento de las características de las exposiciones, es decir, de las condiciones de trabajo en lo que respecta a la exposición al ruido es una de las fuentes de incertidumbre más importantes. Se trata asimismo de una fuente de incertidumbre no evaluable o medible por lo que su control y minimización son muy importantes. Por todo ello, es imprescindible un análisis previo de dichas condiciones en el que deberá participar activamente la empresa en cuestión, tanto los mandos como los trabajadores expuestos, en estrecha colaboración con el técnico de prevención. [22]

El objetivo básico de esta metodología es preparar un plan de medición que permita obtener una evaluación representativa y fiable de la exposición.

Realizando un análisis de las condiciones de trabajo se podrá contrastar los datos aportados con las siguientes fuentes de información:

- Observaciones propias de las condiciones existentes.
- Entrevistas con los mandos y los trabajadores expuestos.
- Si existe una evaluación de la exposición al ruido previa, es importante su consulta.
- En algunos casos, incluso resultará conveniente el realizar medidas puntuales “exploratorias”, sobre todo en el caso de situaciones en cierto modo desconocidas.

Con todo ello, el técnico de prevención debe:

- 1. Delimitar en qué áreas de trabajo deberá llevarse a cabo la evaluación de la exposición al ruido.
- 2. Sobre qué puestos de trabajo o trabajadores deberá realizarse la evaluación y si existe la posibilidad de constituir grupos de exposición homogénea (en adelante GEH).
- 3. Tener en cuenta si existe la posibilidad de que ocurran episodios de ruido significativos en la jornada de trabajo.

La figura que se muestra a continuación corresponde al diagrama de flujo de la metodología global descrita.

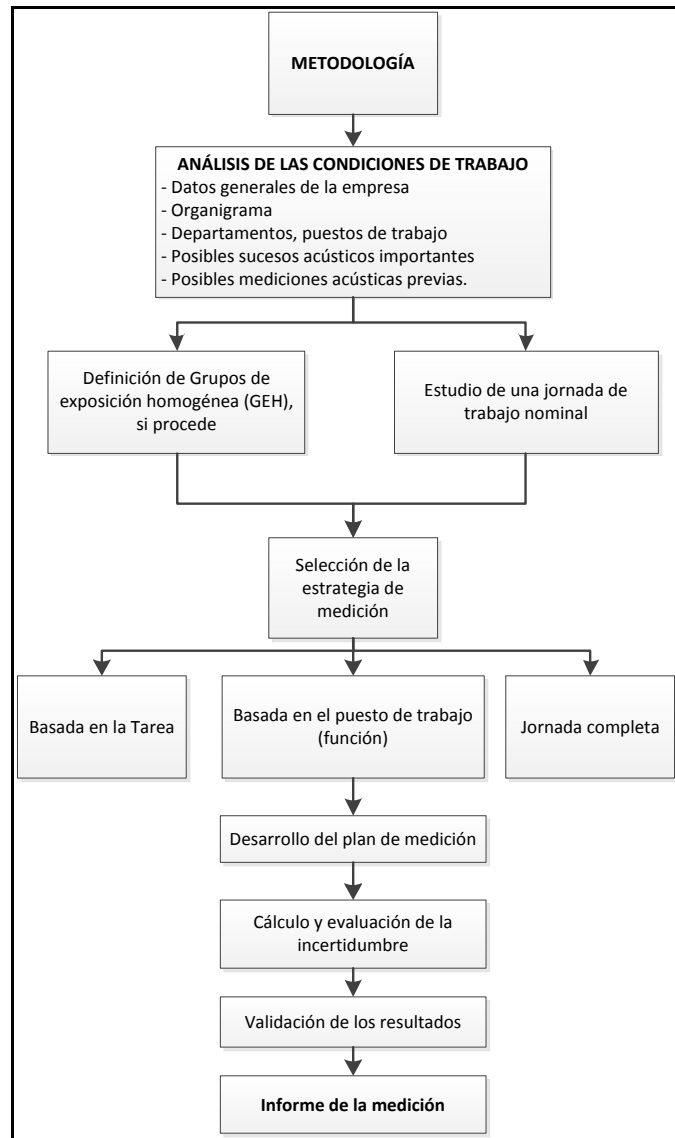


Fig. 3: Metodología de evaluación del riesgo ruido [23]

Grupos de exposición homogénea

Un Grupo de exposición homogénea es un grupo de trabajadores asignados a puestos de trabajo o tareas similares que están expuestos de forma análoga a fuentes de ruido semejantes. La definición de un GEH requiere del criterio profesional de un técnico de prevención en base a la información recabada con anterioridad.

Los GEH pueden constituirse siguiendo diferentes criterios: en función del puesto de trabajo, de la tarea a desarrollar, del área de trabajo o incluso según el proceso productivo. Su constitución permite muestrear sobre un número representativo de trabajadores de exposición similar. Sin embargo, se trata de un proceso complejo ya

que, por un lado, GEH demasiado grandes supondrán exposiciones no del todo homogéneas y, por otro lado, GEH demasiado pequeños conllevarán un mayor esfuerzo de medición. Un GEH puede estar constituido por un solo trabajador, si su exposición es muy específica. [23]

Incertidumbre de la medición

El resultado de la medición de cualquier magnitud física, como es el ruido, debe ir acompañado de una indicación de la calidad de dicho resultado, de manera que quienes manejen ese dato puedan evaluar la idoneidad del mismo.

Sin esta indicación, que es precisamente la incertidumbre, las mediciones no podrían compararse entre sí ni con valores de referencia.

La incertidumbre de medida se define como el parámetro asociado al resultado de una medición que caracteriza la dispersión de los valores que podrían ser razonablemente atribuidos al mensurando (siendo el mensurando la magnitud particular objeto de la medición). En el caso de la medición de la exposición laboral al ruido, el mensurando es el nivel de exposición diario equivalente, $L_{Aeq,d}$.

Por lo general, en la realización de cualquier medición (no sólo de la exposición al ruido) se cometen imperfecciones que dan lugar a un error en el resultado de la medición.

Los términos error e incertidumbre no son sinónimos, sino que se trata de conceptos diferentes.

El error se define como la diferencia entre el resultado de una medición y el valor verdadero del mensurando. Se trata, por tanto, de un valor y de un concepto ideal que, como tal, puede no conocerse con exactitud jamás. La incertidumbre, en cambio, es un rango, se estima para un procedimiento de medición y, posteriormente, se aplica a todas las determinaciones descritas en el mencionado procedimiento. Es una expresión del hecho de que, para un mensurando y un resultado de medida dados, no existe un único valor, sino un infinito número de valores dispersos en torno al resultado que son

compatibles con todas las observaciones, datos y conocimientos que se poseen y que, con diferentes grados de credibilidad, pueden atribuirse al mensurando.

En la realización de una medición de la exposición al ruido existen numerosas fuentes posibles de incertidumbre debidas tanto a errores como a alteraciones naturales de las condiciones de trabajo. La exactitud y precisión de la medición de la exposición al ruido, objetivos primordiales, van a depender fundamentalmente de un conocimiento profundo de la/s exposición/es, de los aparatos empleados y de la estimación de los tiempos de exposición.

Entre las posibles fuentes de incertidumbre cabe destacar:

- La instrumentación empleada y su calibración.
- La posición del micrófono.
- Las variaciones en el trabajo diario, en las condiciones operativas, etc.
- El tipo de muestreo llevado a cabo, como tal.
- Falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono.
- Un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente.
- Las contribuciones de fuentes de ruido atípicas tales como conversaciones, música, señales de alarma o comportamientos anormales.

Los errores derivados de los posibles impactos sobre el micrófono, las corrientes de aire o las contribuciones anómalas deben ser controlados y minimizados al máximo, en la medida de lo posible.

Las demás fuentes de incertidumbre en la medición de ruido, por su parte, deben ser también controladas pero en algunos casos imposibles de minimizar. Para su evaluación, son tratadas matemáticamente de forma independiente. Cada componente de incertidumbre se expresa como una desviación estándar y se denomina incertidumbre estándar, u_i .

Para el resultado de la medición de ruido, se calcula la incertidumbre estándar combinada, u , que proviene de la combinación de todas las componentes de la incertidumbre estándar, u_i . Las contribuciones de cada componente se calculan utilizando los correspondientes coeficientes de sensibilidad, c_i . El cálculo es mediante la ecuación:

$$u^2 = \sum c_i^2 u_i^2 \quad \text{Ec. 1}$$

La incertidumbre estándar combinada, u , de una función, y , es la raíz cuadrada de la suma de ciertos términos que son las varianzas de las variables medibles ponderadas de acuerdo a la importancia, que la variación de cada una, tiene en el resultado final. Los coeficientes de sensibilidad (también llamados de ponderación) son las derivadas parciales de la función respecto a las variables medibles.

$$u^2(y) = \left(\frac{\delta y}{\delta x_1}\right)^2 u^2(x_1) + \left(\frac{\delta y}{\delta x_2}\right)^2 u^2(x_2) + \left(\frac{\delta y}{\delta x_n}\right)^2 u^2(x_n) \quad \text{Ec. 2}$$

La incertidumbre estándar combinada u de la función y es una estimación de la desviación estándar y caracteriza la dispersión de los valores que razonablemente pueden ser atribuidos al mesurando, y $u(x_i)$ es la incertidumbre estándar asociada a las variables medidas. Esta última, cuando se han realizado varias mediciones y se dispone de N valores se calcula a partir de la desviación estándar (σ) de la muestra de la siguiente manera:

$$u(x_i) = \frac{\sigma(x_i)}{\sqrt{N}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N [x_{ij} - \bar{x}_i]^2}{N(N-1)}} \quad \text{Ec. 3}$$

Incertidumbre debida a los instrumentos de medida empleados u_2

En función del instrumento de medida utilizado, se aplicará un valor de incertidumbre estándar diferente.

Tabla 4: Incertidumbre estándar de los instrumentos [22]

| Tipo de Instrumento | u_2 |
|----------------------------|-------------------------|
| Sonómetro de clase 1 | 0,7 dB |
| Sonómetro de clase 2 | 1,5 dB |
| Dosímetro personal | 1,5 dB |

Para el posterior cálculo de la incertidumbre expandida, estos valores de incertidumbre estándar debida a los instrumentos de medida se multiplican por un coeficiente de sensibilidad c_i . En el caso de las estrategias de muestreo basadas en el puesto de trabajo

(función) y en la jornada completa, este coeficiente tiene un valor de 1. En el caso de la estrategia de muestreo basada en la tarea, requiere de un cálculo matemático específico.

Incertidumbre debida a la posición del micrófono u_3

La Norma UNE EN ISO 9612:2009, basándose en datos empíricos, considera que la incertidumbre estándar debida a la posición del micrófono es de 1.0 dB.

Sin embargo, conviene señalar que la Guía técnica refleja diferentes valores para esta incertidumbre estándar, en función del instrumento empleado y la ubicación del trabajador.

Selección de la estrategia de medición

En la evaluación de la exposición al ruido se debe tener en cuenta todos los eventos significativos, por lo que es fundamental seleccionar correctamente la estrategia de medición. Existen tres tipos de estrategia de medición:

a) Basada en la tarea: el trabajo a realizar en la jornada laboral se subdivide en un determinado número de tareas representativas que son medidas independientemente.

b) Basada en el puesto de trabajo (función): la medición se realiza sobre trabajadores que desarrollan diferentes tareas en su puesto de trabajo, difícilmente sub divisibles y, por lo general, en el marco de un GEH.

c) Jornada completa: la medición se lleva a cabo a lo largo de toda la jornada laboral.
Instalaciones y medios generales

La selección de la estrategia de medición más apropiada va a depender de muchos factores tales como el objeto de la medición, la complejidad de las condiciones de trabajo, el número de trabajadores expuestos, la duración de la exposición a lo largo de la jornada de trabajo, e incluso del tiempo disponible por el técnico de prevención para la medición en sí misma y para el posterior análisis de los resultados.

Asimismo, la selección se basará en el conocimiento previo de la exposición al ruido de que se disponga. Cada una de las estrategias presenta diferentes peculiaridades que la

hacen más o menos apropiada para cada situación y que se desarrollan en los siguientes apartados.

La tabla 6 recoge una guía para la selección de la estrategia de medición en función del patrón de trabajo.

Tabla 5: Selección de la estrategia de medición según el patrón de trabajo [23]

| PATRÓN DE TRABAJO | | ESTRATEGIA DE MEDICIÓN | | |
|----------------------------|--|------------------------|--|-------------------------------|
| | | Basada en la Tarea | Basada en el puesto de trabajo (función) | Basada en la jornada completa |
| Puesto fijo | Tarea sencilla o única operación | RECOMENDADA | - | - |
| Puesto fijo | Tarea compleja o varias operaciones | RECOMENDADA | APLICABLE | APLICABLE |
| Puesto móvil | Patrón de trabajo definido y con pocas tareas | RECOMENDADA | APLICABLE | APLICABLE |
| Puesto móvil | Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo | APLICABLE | APLICABLE | RECOMENDADA |
| Puesto móvil | Patrón de trabajo impredecible | - | APLICABLE | RECOMENDADA |
| Puesto fijo o móvil | Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible | - | RECOMENDADA | APLICABLE |
| Puesto fijo o móvil | Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir | - | RECOMENDADA | APLICABLE |

En el desarrollo del presente proyecto se analizarán las actividades de los colaboradores como grupos de exposición homogénea GEH ya que en cada una de las plantas tienen pre definidas sus actividades a cumplir dentro de la organización del trabajo, además, la estrategia de medición aplicable se basa en el puesto de trabajo (función) debido a que los colaboradores desarrollan actividades similares en cada uno de sus grupos de trabajo y la exposición al ruido es similar en cada uno de ellos.

La ventaja en la aplicación de esta estrategia de medición es que aporta una valiosa información sobre las contribuciones de las diferentes tareas u operaciones al nivel de exposición diario global, siempre y cuando el objetivo sea priorizar actuaciones preventivas en el marco de un programa de control de la exposición al ruido.

2.3 Propuesta de solución

Desarrollar una adecuada Evaluación de los niveles de ruido para el área productiva de CEPSAN Carrocerías Especiales

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad de la investigación

Investigación aplicada

La presente investigación es aplicada (I) debido a que se lo realizó aplicando conocimientos previos adquiridos sobre manejo de herramientas y métodos adecuados de gestión de riesgos industriales en el transcurso de la carrera de Ingeniería Industrial.

Investigación de campo

Es investigación de campo ya que se realizará dentro de las instalaciones de CEPSAN Carrocerías Especiales para poder presenciar cuales son las falencias existentes que posee dicha empresa en el control y manejo de la seguridad y salud de sus trabajadores de una forma real.

Investigación documental o bibliográfica

Es investigación bibliográfica porque permitió obtener criterios de diferentes autores e investigadores que definen parámetros o normativas sobre identificación, evaluación y control de factores de riesgo físico y los métodos de prevención aplicables a este tipo de instalaciones del sector de la metalmecánica, bajo estándares nacionales e internacionales de gestión de la seguridad y salud.

3.2 Población y muestra

Para la elaboración de esta investigación se contó con la participación de 21 personas que directamente se ven expuestas a niveles sub estándar de ruido en el trabajo:

Tabla 6: Población de la empresa

| AREA | CARGO | NUMERO |
|-----------------------|-------------------------|---------------|
| GERENCIAL | GERENTE | 1 |
| ALMACENAMIENTO | BODEGUERO | 1 |
| SUPERVISION | TALENTO HUMANO | 1 |
| | JEFE DE PRODUCCION | 1 |
| PRODUCCION | ELECTRICISTA | 1 |
| | CONSTRUCCION PIEZAS | 2 |
| | ENSAMBLAJE FURGONES | 3 |
| | ARMADO DE ESTRUCTURA | 4 |
| | PINTOR | 4 |
| | CONSTRUCCION PARTES | 3 |
| | TOTAL | 21 |

Debido a que la población es pequeña no se aplicó ninguna fórmula para el cálculo de la muestra; por lo que se trabajó con el total de la población del área de producción, el Gerente general y el Jefe de producción.

3.3 Recolección de información

En la presente investigación se aplicó la observación metodológica de la actividad productiva, verificando condiciones seguras de trabajo, instalaciones y procesos para establecer si se encuentran integrados/implantados adecuados medios de prevención de riesgos por puestos de trabajo, además se aplicó la técnica de elaboración de análisis de seguridad en el trabajo para reconocer los riesgos asociados a cada actividad y se realizó la estimación de las posibles consecuencias de cada riesgo a través del método *what if?* para posteriormente evaluarlos dependiendo de su naturaleza.

Una vez identificados los puntos críticos de exposición, se realizó la valoración del riesgo físico del ruido en forma cualitativa aplicando la matriz de riesgos y en forma cuantitativa utilizando el instrumento de medición de presión acústica llamado Sonómetro.

Finalmente se desarrolló una encuesta a todos los trabajadores del área de producción y una entrevista abierta al Sr. Cesar Pico Sánchez (Gerente general y propietario), debido a su amplio conocimiento en la industria de la metalmecánica y en especial de los riesgos inherentes de este tipo de actividad productiva.

3.4 Procesamiento y análisis de datos

- Recolección de documentación actual sobre seguridad y salud desarrollada en CEPSAN Carrocerías Especiales.
- Investigación del histórico de morbilidad y apareamiento de enfermedades ocupacionales.
- Revisión crítica de la información recogida; es decir, depuración de la información defectuosa (contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.)
- Repetición de la recolección para ciertos casos individuales en donde se manifiesta fallas en la contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro de cruce de variables, etc.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
- Análisis de los resultados estadísticos.
- Interpretación de los resultados.

3.5 Desarrollo del proyecto

- Descripción de las áreas de trabajo y sus actividades.
- Identificación de las fuentes de peligro (herramientas, maquinas, etc.).
- Diagnóstico de la situación inicial de la organización.

- Estimación de niveles de riesgo en matriz de riesgos físicos.
- Implantación de métodos reconocidos en el ámbito nacional o internacional para desarrollo de mediciones de ruido.
- Definición técnica de la estrategia de muestreo y medición.
- Ejecución de la medición de niveles de ruido.
- Diferenciación de los niveles de ruido en cada área.
- Comparación de medición ambiental del ruido con estándares contenidos en la Ley o normas aplicables.
- Elaboración del *layout* de la empresa con los niveles de exposición de ruido
- Generación de medidas de control que permitan reducir los niveles de riesgo cuando superen los estándares permitidos de trabajo.
- Elaboración de informe final.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

En el desarrollo del tema de investigación se aplica la metodología de la Gestión técnica de riesgos, la cual permite identificar, medir, evaluar y controlar el factor de riesgo potencial del ruido en forma real y presente en las actividades productivas de CEPSAN Carrocerías Especiales.


El reconocimiento e identificación del riesgo ruido en las operaciones realizadas por los trabajadores en su jornada habitual de trabajo permite determinar las condiciones de mayor nivel de ruido, información de vital importancia para realizar la evaluación cuali-cuantitativa de los niveles de ruido en las instalaciones.

La presente evaluación de los niveles de ruido ha sido estructurada siguiendo los requisitos definidos en la normativa técnica propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSHT) sobre evaluación de riesgos laborales, notas técnicas y decretos aplicables en el ámbito nacional.

La Gestión del factor de riesgo del ruido permitirá precautelar la integridad física de los trabajadores del área productiva de CEPSAN Carrocerías Especiales, quienes son los más afectados a la sobreexposición de ruido en sus jornadas diarias de trabajo, con el fin de evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales a corto y largo plazo. Además de dar cumplimiento con lo establecido en la ley en cuanto a mantener un ambiente adecuado y propicio de trabajo que garantice la salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar de sus colaboradores se establece el siguiente procedimiento para la gestión del factor de riesgo ruido en el cual se someten todas las consideraciones necesarias para realizar una adecuada identificación, medición, evaluación y control de este riesgo.

4.1 Procedimiento para la gestión del ruido.

A continuación se establece el siguiente procedimiento para realizar la adecuada gestión del factor de riesgo físico ruido existente en las instalaciones:

| | | |
|---|------------------------------------|-------------------|
|  | PROCEDIMIENTO | PR-SSO-001 |
| | Gestión del factor de riesgo ruido | Revisión 00 |
| | | 1 de 12 |

| Número de Revisión | Descripción de la modificación | Fecha de modificación |
|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| 00 | Implantación Inicial | 02/02/2015 |
| | | |
| | | |

| Elaborado Por: | Revisado Por: | Aprobado Por: |
|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Asistente de SSO | Técnico de SSO | Gerente General |

1. PROPÓSITO

Determinar la metodología para la gestión adecuada del factor de riesgo físico del ruido inherente de las actividades laborales ejecutadas por el área de producción de CEPSAN Carrocerías Especiales.

2. OBJETIVO

El objetivo de este procedimiento es precautelar por la seguridad y salud de los trabajadores de CEPSAN Carrocerías Especiales mediante la identificación, medición y evaluación del riesgo ruido desarrollando los métodos de control y prevención necesarios que permitan mitigar los niveles de contaminación acústica presentes en los trabajadores expuestos en cada una de las áreas.

3. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a todas las áreas de producción en donde se considere que los niveles de exposición al ruido pueden afectar negativamente a la seguridad y la salud de los colaboradores.

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Agresividad acústica: es el exceso de sonido producido por actividades humanas que altera las condiciones normales del medio ambiente en una determinada zona en un determinado lugar.

Contaminación acústica: Presencia en el ambiente exterior e interior de las edificaciones, de ruidos que impliquen daños, molestas o riesgos para la salud de las personas o el medio ambiente.

Decibel: Unidad de tipo adimensional, que se obtiene calculando el logaritmo (de base 10) de una relación entre dos magnitudes similares, en este caso, dos presiones sonoras.

Presión Acústica: También llamado presión sonora es el nivel de presión que experimentan las ondas de sonido en el aire.

5. RESPONSABILIDADES

Tabla 7: Responsables de actividades

| Actividad | Responsable |
|---|--|
| Desarrollo del diagnóstico inicial de la organización | Asistente de SSO |
| Identificación en campo del factor de riesgo físico ruido en las actividades laborales del personal de producción | Jefe de Producción Técnico de SSO Asistente de SSO |
| Analizar, monitorear y evaluar los niveles de ruido en las instalaciones de producción. | Técnico de SSO Asistente SSO |
| Desarrollar el Informe de mediciones recopiladas en las instalaciones de la organización | Técnico de SSO Asistente de SSO |
| Establecer medidas preventivas y controles para reducir los niveles de ruido en el área productiva. | Cualquier cargo de la organización |
| Aprobar y vigilar el cumplimiento de las medidas implantadas. | Técnico de SSO |
| Realizar el seguimiento de la eficacia de las acciones correctivas/preventivas planteadas. | Técnico de SSO Asistente de SSO |
| Colaborar con el cumplimiento del presente procedimiento | Todo el Personal |

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO RUIDO.

A continuación se ilustra la Gestión del riesgo ruido

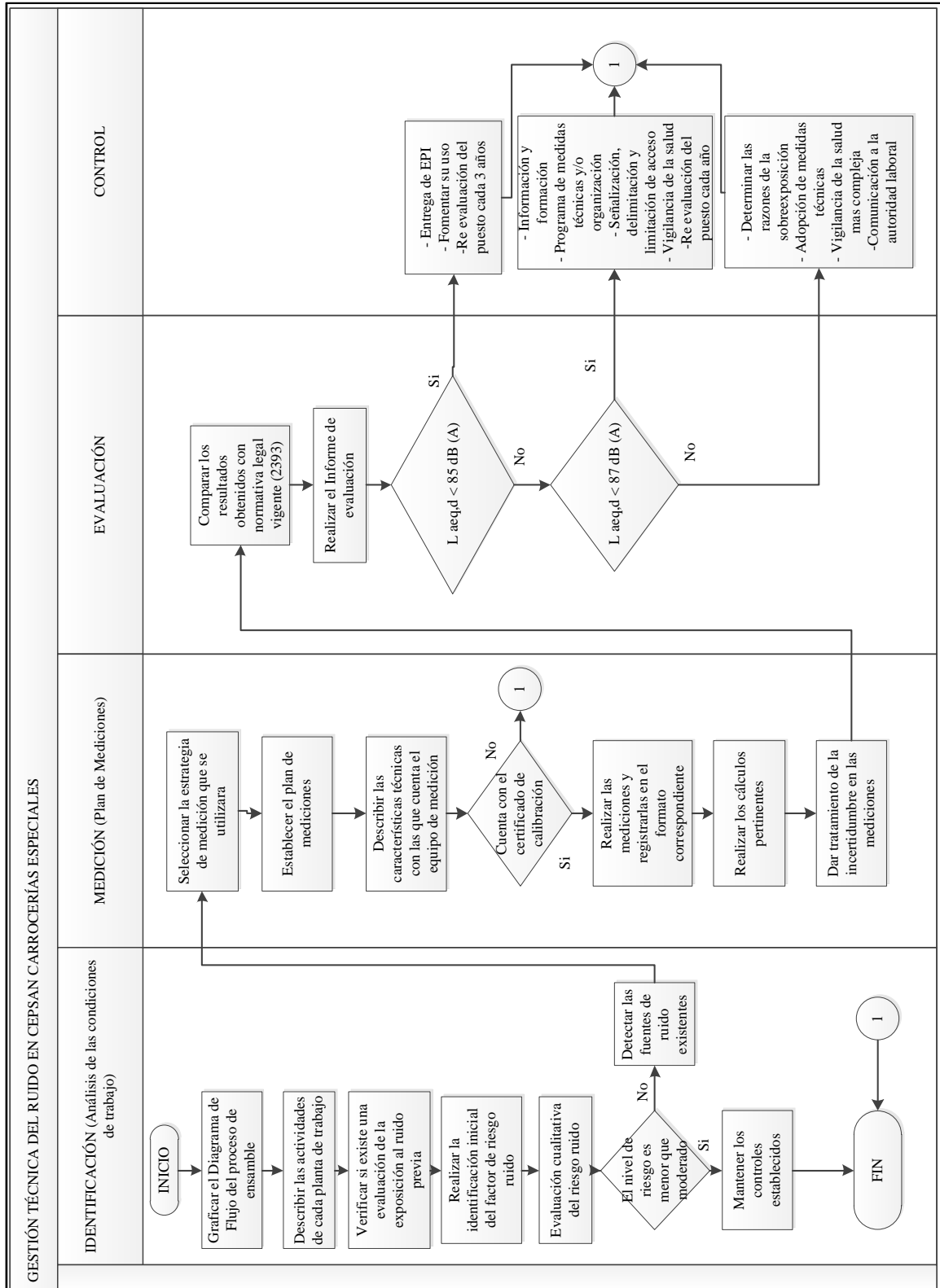


Fig. 4 Gestión Técnica del ruido

6.1 Diagnóstico inicial de la organización.

Dentro del diagnóstico inicial de la organización es necesario investigar previamente la existencia de evaluaciones de ruido realizadas con anterioridad al área productiva, para detectar posibles puestos críticos encontrados en aquel proceso de medición y verificar la eficacia de las acciones tomadas.

6.2 Identificación inicial del peligro.

El reconocimiento se realiza a través del análisis de las actividades que se desarrollan en el área productiva, puestos de trabajo, máquinas y herramientas utilizadas dentro de las instalaciones que contribuyen directamente a la contaminación acústica y que podrían crear daños significativos en el personal. Además permite controlar y minimizar la incertidumbre de la medición generada por las condiciones propias del trabajo.

Para este análisis es necesaria la recopilación de información utilizando el registro RE-SSO-001 Checklist de inspección que se encarga de documentar datos provenientes de observaciones e inspecciones realizadas en las instalaciones, encuestas efectuadas al personal, entrevistas con el personal técnico para identificar los posibles puntos críticos de exposición al ruido. Una vez hecha la identificación de las fuentes de peligro se revisa la información recopilada para asegurar que los campos se encuentre totalmente llenos, coherencia en el nivel de detalle de la identificación, que se hayan considerado actividades rutinarias / no rutinarias, potenciales expuestos y riesgos asociados a cada actividad registrados mediante el Registro RE-SSO-002 Análisis de seguridad en el trabajo AST y que se incluyas las posibles consecuencias asociadas a la seguridad como a la salud ocupacional dentro del Registro RE-SIG-003 Método *what if?*.

6.3 Evaluación cualitativa del riesgo físico

Para desarrollar la evaluación cualitativa del factor de riesgo físico ruido se utiliza el registro RE-SOO-004 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, la cual considera la información recopilada en la identificación del riesgo tal como las tareas desarrolladas por el personal (actividades rutinarias y no rutinarias), potenciales

expuestos, el nivel de probabilidad de que ocurra el daño y la severidad del daño para poder obtener una estimación del riesgo. Los puestos de trabajo donde el factor de riesgo físico alcance estimaciones de riesgo iguales o superiores a moderado se considerarán como puntos obligatorios a evaluarse dentro del proceso de monitoreo de los niveles de ruido.

6.4 Selección de la estrategia de medición

Es fundamental definir la estrategia para preparar un plan de medición que permita obtener una evaluación representativa y fiable de la exposición que asegure que los niveles de ruido medidos son los reales tomando en cuenta la complejidad de las condiciones de trabajo, duración de la exposición, número de trabajadores expuestos y demás características propias del escenario laboral en concordancia con la aplicación de las notas técnicas de prevención (NTP) a continuación descritas:

- NTP 950 Estrategias de medición y valoración de la exposición ruido I: Incertidumbre de la medición.
- NTP 951 Estrategias de medición y valoración de la exposición ruido II: Tipos de Estrategias
- NTP 952 Estrategias de medición y valoración de la exposición ruido III: Ejemplos de aplicación.

6.5 Desarrollo del plan de medición

De acuerdo al plan se utiliza el instrumento de medición de presión acústica sonómetro para realizar la medición del nivel de exposición de ruido equivalente en cada uno de los puntos críticos establecidos. El nivel de potencia acústica se representa en decibelios (dB), el nivel de potencia acústica ponderado A de una fuente sonora se expresa en decibelios y se calcula a partir de la medición de presión acústica en dB (A), esta es una unidad muy útil para estimar la magnitud del problema del ruido y para realizar la comparación de diversas fuentes sonoras en lo que se refiere a agresividad acústica.

Todo el proceso de medición debe realizarse con equipos certificados con el fin de garantizar la fiabilidad de la información.

6.6 Informe de la medición

Se genera el informe del monitoreo de los niveles de ruido detectados en los puesto de trabajo con estimación de riesgo moderado o superior, el cual proporciona información que permita establecer medidas correctivas/preventivas que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores del área productiva.

6.7 Medidas de control

Mediante la aplicación del Decreto ejecutivo 2393 se generará un registro RE-SIG-005 Plan de acción estableciendo las medidas de control en los puestos de trabajo donde el nivel de ruido sobrepase los niveles admisibles de exposición a este factor de riesgo y estableciendo el nivel de prioridad necesario para la ejecución de los mismos.

6.8 Periodicidad

El Real Decreto 286 del año 2006 del INSHT sugiere que se debe realizar la evaluación y la medición en forma programada como mínimo, cada año en los puestos de trabajo en los que se supere el valor superior de exposición (85 dB A) o cada tres años cuando se sobrepase el nivel inferior de exposición (80 dB A).

Sin embargo es necesario realizar la evaluación del factor ruido cuando se produzcan cambios en la organización de la tarea, incorporación de maquinarias o equipos, cambios en los puestos de trabajo o cuando se sospeche de cambios desfavorables en la salud de los colaboradores.

6.9 Medición del Ruido

Las mediciones deberán realizarse, siempre que sea posible, en ausencia del trabajador afectado, colocando el micrófono a la altura donde se encontraría su oído. Si la presencia del trabajador es necesaria, el micrófono se colocará, preferentemente, frente a su oído, a unos 10 centímetros de distancia; cuando el micrófono tenga que situarse muy cerca del cuerpo deberán efectuarse los ajustes adecuados para que el resultado de

la medición sea equivalente al que se obtendría si se realizara en un campo sonoro no perturbado.

6.10 Número y duración de las mediciones

El número, la duración y el momento de realización de las mediciones tendrán que elegirse teniendo en cuenta que el objetivo básico de éstas es el de posibilitar la toma de decisión sobre el tipo de actuación preventiva que deberá emprenderse. Cuando uno de los límites o niveles establecidos en el mismo se sitúe dentro del intervalo de incertidumbre del resultado de la medición podrá optarse: a) por suponer que se supera dicho límite o nivel, o b) por incrementar (según el instrumental utilizado) el número de las mediciones (tratando estadísticamente los correspondientes resultados) y/o su duración (llegando, en el límite, a que el tiempo de medición coincida con el de exposición), hasta conseguir la necesaria reducción del intervalo de incertidumbre correspondiente.

En el caso de la comparación con los valores límites de exposición, dicho intervalo de incertidumbre deberá estimarse teniendo en cuenta la incertidumbre asociada a la atenuación de los protectores auditivos. Las incertidumbres de medición a las que se hace referencia en el apartado anterior se determinarán de conformidad con la aplicación de la Nota técnica de prevención 950.

7. REFERENCIA

- Guía Técnica para la evaluación y la prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la prevención y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- NTP 950: Nota técnica de prevención estrategias de medición y valoración de la exposición al ruido (I): Incertidumbre de la medición
- NTP 951: Nota técnica de prevención estrategias de medición y valoración de la exposición al ruido (II): Tipos de estrategias
- NTP 952: Nota técnica de prevención estrategias de medición y valoración de la exposición al ruido (III): Ejemplos de aplicación

8. MATRIZ DE DOCUMENTOS Y REGISTROS GENERADOS

Tabla 8: Matriz de documentos y registros

| Documento | Custodio | Almacenamiento Indexación | Tiempo de retención | Disposición final | Acceso |
|--|------------------------|---|------------------------|----------------------------|---|
| RE-SSO-001 Checklist de inspección | Departamento de SSO | FISICO: Archivador Área SSO / Carpeta Vigilancia SST "Año"/ Pestaña Mes | 3 Años | 1 Año Archivo Pasivo | Gerente General Gestión del Talento Humano Responsable de SSO |
| RE-SSO-002 Análisis de seguridad en el trabajo AST | Departamento de SSO | FISICO: Archivador Área SSO / Carpeta Vigilancia SST "Año"/ Pestaña Mes | 3 Años | 1 Año Archivo Pasivo | Gerente General Gestión del Talento Humano Responsable de SSO |
| RE-SSO-003 Análisis método <i>what if?</i> | Departamento de SSO | FISICO: Archivador Área SSO / Carpeta Vigilancia SST "Año"/ Pestaña Mes | 3 Años | 1 Año Archivo Pasivo | Gerente General Gestión del Talento Humano Responsable de SSO |
| RE-SSO-004 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos | Departamento de SSO | FISICO: Archivador Área SSO / Carpeta Vigilancia SST "Año"/ Pestaña Mes | 3 Años | 1 Año Archivo Pasivo | Gerente General Gestión del Talento Humano Responsable de SSO |
| RE-SSO-005 Plan de acción | Departamento de SSO | FISICO: Archivador Área SSO / Carpeta Vigilancia SST "Año"/ Pestaña Mes | 3 Años | 1 Año Archivo Pasivo | Gerente General Gestión del Talento Humano Responsable de SSO |
| a | b | c | d | e | f |

(a).- Identificación del registro o documento

(b).-Personas a las que se les asignará el registro o documento.

(c).- Forma de archivar los documentos o registros

(d).- Tiempo que se mantendrá activo el documento o registro.

(e).- Que es lo que se va hacer con los documentos o registros una vez transcurrido el tiempo de conservación.

(f).- Las personas que tendrán acceso al documento o registro con autorización del custodio.

4.1.1 Identificación

CEPSAN Carrocerías especiales se dedica a la construcción de unidades personalizadas según requerimientos del cliente, utilizando recursos materiales, tecnológicos y humanos para brindar un servicio de calidad en cada diseño y manufactura de sus unidades tales como: blindados, carros taller, tanqueros, ambulancias, oficinas móviles, *shelters*, casetas, plataformas, etc.

El presente trabajo de investigación se enfoca a evaluar las niveles de presión sonora existentes en el proceso de construcción de una carrocería especial tipo furgón debido a que este tipo de unidad es la más solicitada por las unidades contratantes, desarrollando su diseño en base a requerimientos específicos solicitados y su proceso de construcción se ejecuta bajo aprobación de planos a entera satisfacción del cliente.



Fig. 5: Ubicación geográfica con *Google earth*

A continuación se ilustra las áreas organizativas de trabajo:

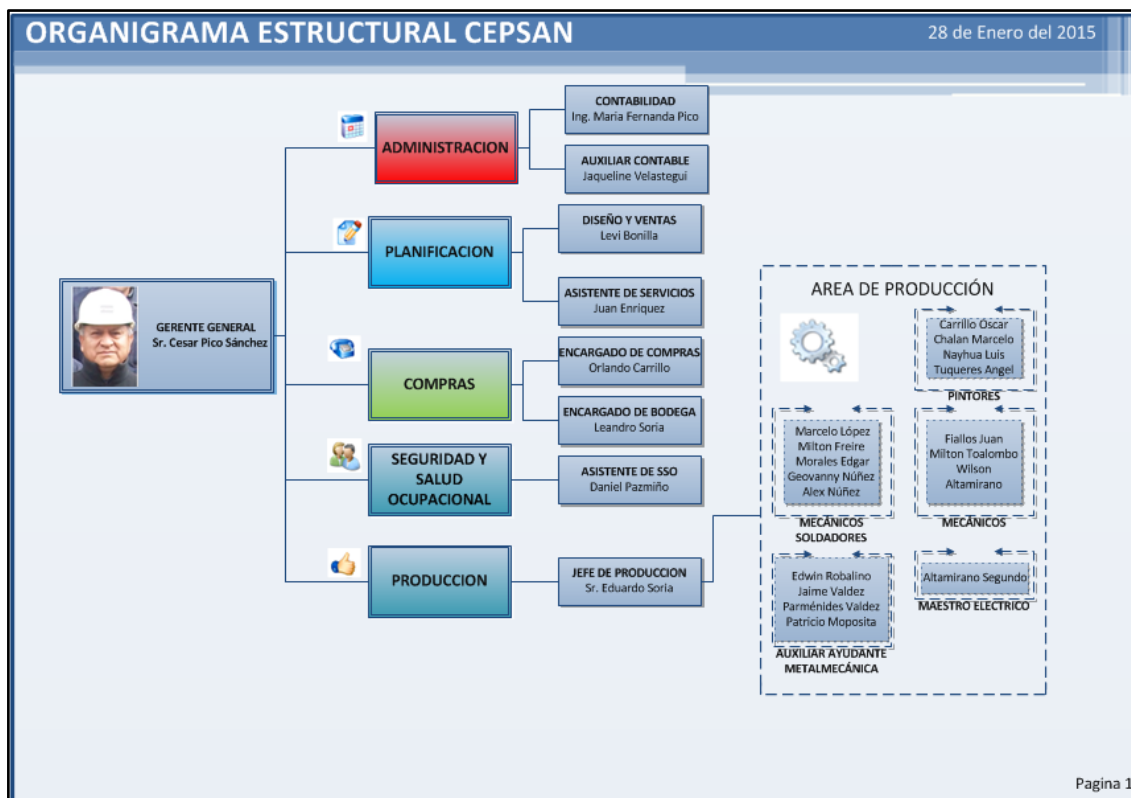


Fig. 6: Organigrama estructural de CEP SAN Carrocerías Especiales

4.1.1.1 Descripción de la actividad

La principal materia prima utilizada son las planchas de acero, que forman parte de la estructura base de la carrocería, piso, techo, revestimiento interior y exterior, soldadas en su mayoría con soldadura MIG que es un proceso de soldadura por arco bajo gas inerte protector con electrodo consumible. Dichas carrocerías cumplen con requerimientos específicos del cliente pero en su gran mayoría su construcción es similar en la mayoría de las ocasiones, su proceso de construcción se desenvuelve en cuatro plantas que se describen a continuación:

Planta 1 Doblado: en esta sección se realiza el trazado, corte y doblado de piezas que formarán parte de la estructura de la carrocería, se utiliza en su mayoría herramientas manuales tales como cizalla, martillo, taladro y dobladoras.

Planta 2 Armado de Estructura: en esta área se realiza el armado con las partes provenientes de la Planta 1, se utiliza principalmente soldadura con gas inerte MIG y soldadura con electrodo revestido para realizar pequeñas juntas de apoyo, máquinas-herramientas de desbaste y corte tales como disco de corte, amoladoras y pulidoras para

eliminar remanentes de soldadura y herramientas neumáticas como remachadora de impacto para realizar la sujeción de los forros externos.

Planta 3 Ensamblaje de Furgones: se realiza el montaje de accesorios tales como guardachoques, guardabarros metálico, escaleras, puertas, ventoleras laterales, mecanismos de apertura y cierre, ventanas, etc. utilizando las maquinas-herramientas anteriormente mencionadas. Además en esta área se entregan las unidades una vez terminadas.

Planta 4 Pintura, Partes y Piezas: Se encarga de abastecer de pequeñas piezas que necesitan ser soldadas para la conformación de la estructura principal de la carrocería, construcción de mecanismos y pequeñas modificaciones a los accesorios que van a ser instalados a la unidad en la Planta 3, además se realizan trabajos de pintura automotriz una vez terminado el ensamblaje de la carrocería.

A continuación se ilustra la distribución de planta (Figura 7), las actividades que se desarrollan en cada una de las instalaciones se adjuntan en el anexo I.

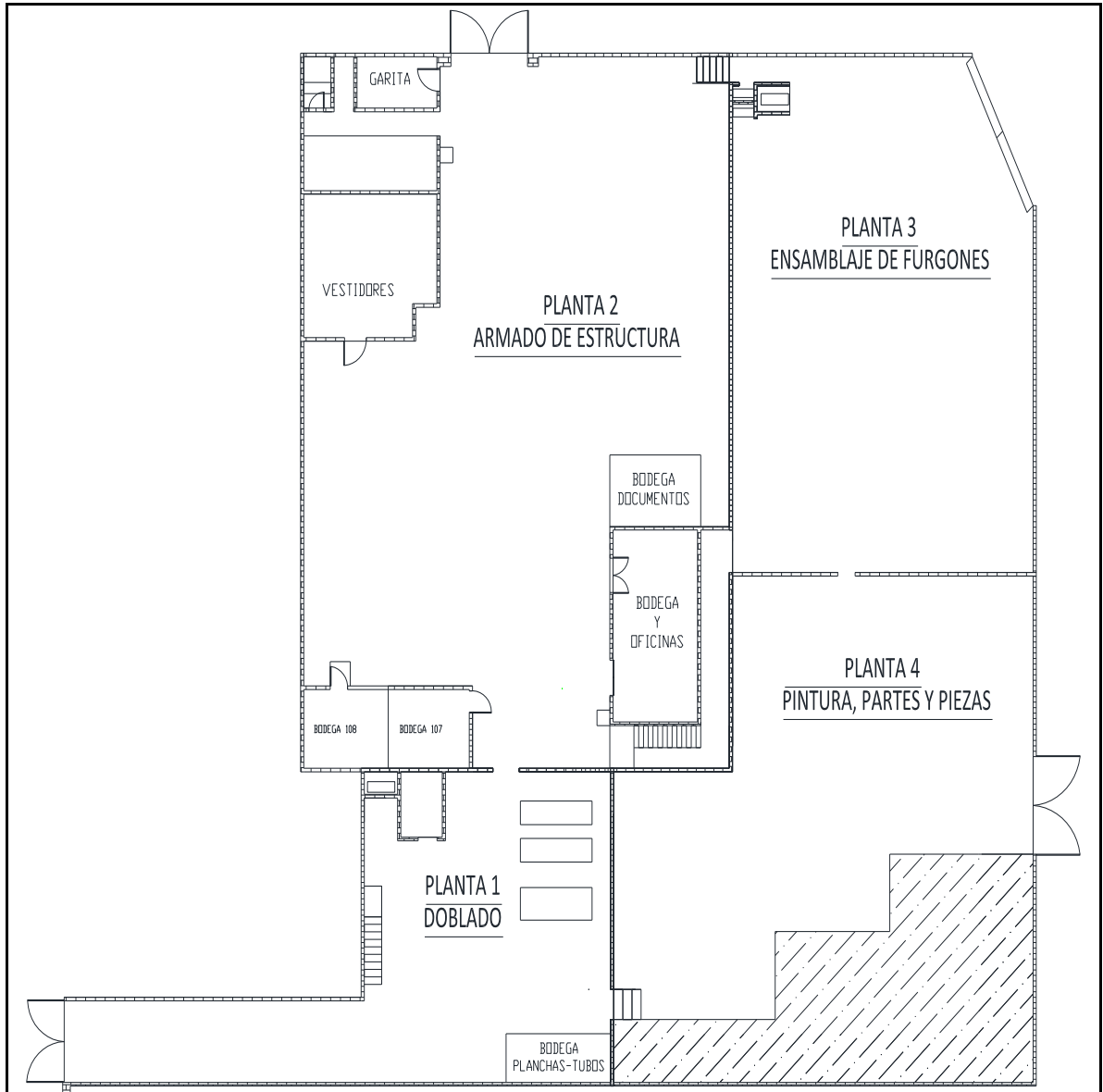


Fig. 7: Distribución de planta CEPSAN Carrocerías Especiales

4.1.1.2 Diagrama de flujo de ensamble

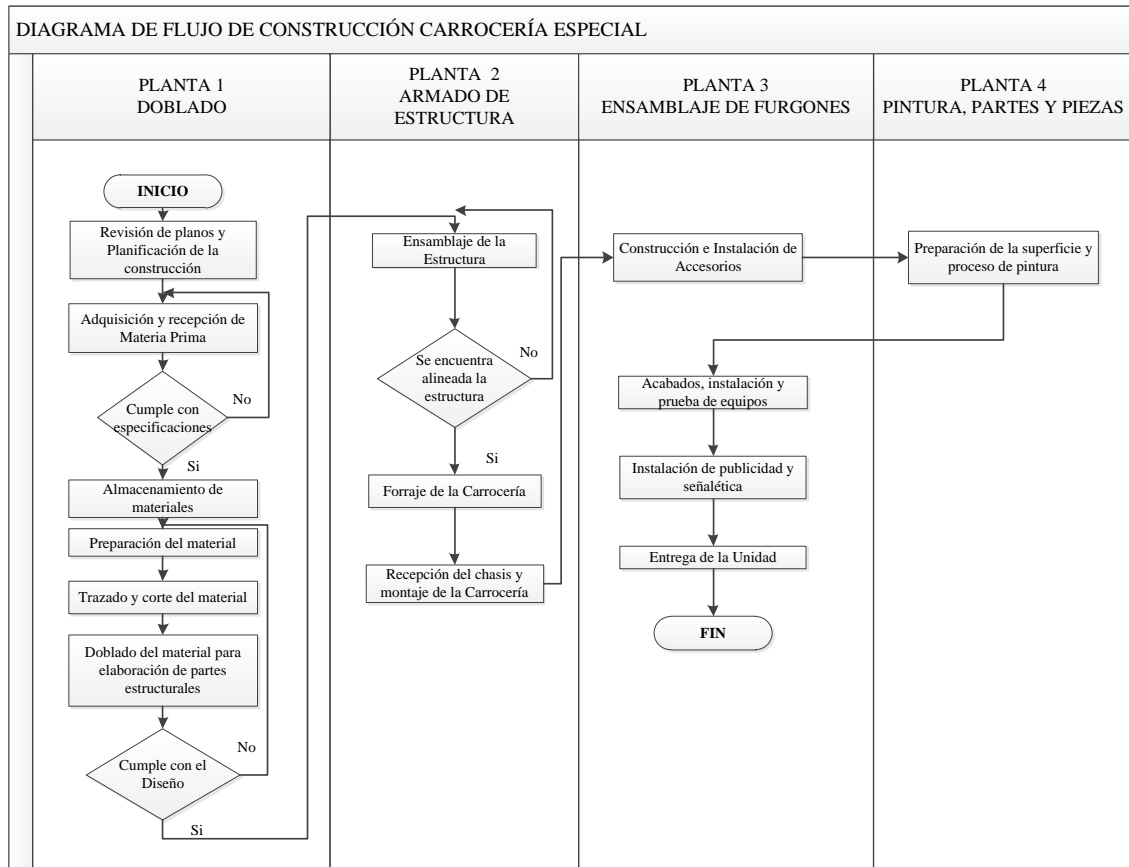


Fig. 8 Diagrama de flujo construcción de una carrocería tipo furgón

4.1.1.3 Análisis de las condiciones iniciales de trabajo

Descripción de la actividad productiva

A continuación se describe las actividades que se desarrollan para la contratación, diseño y construcción de una carrocería especial tipo furgón:

1. Proceso de participación en el sistema de contratación de compras públicas

Primeramente se identifica el proceso de contratación en el cual se va a participar, buscando satisfacer las necesidades del cliente con los estándares óptimos de calidad tomados en cuenta en la preparación de la oferta del bien.

Se realiza un análisis de costos para establecer si el proceso a participar es conveniente para los intereses económicos de la organización, una vez aprobada la participación por medio de la Gerencia se realiza la oferta con las propuestas técnicas de diseño,

ingeniería, materiales y equipamiento a utilizarse para cumplir con el objetivo propuesto.

Una vez realizada la adjudicación del proceso se desarrolla la fase contractual con la firma del contrato, documento legal que acredita el compromiso de cada una de las partes y a su vez especifica los términos de trabajo.

2. Revisión del plano y planificación de la construcción

La empresa cuenta con personal que se encarga del diseño de diferentes modelos en carrocerías, los mismos que son realizados de acuerdo a la necesidad de cada cliente, los cuales una vez revisado el plano se encargan de la planificación de la construcción de la carrocería en conjunto con el Jefe de producción, para programar la adquisición de los materiales necesarios al igual que de los recursos necesarios que se involucraran dentro de esta etapa, ya que el objetivo primordial es cumplir con el tiempo estimado de producción sin que este altere proyectos que se están ejecutando en paralelo dentro de las instalaciones.

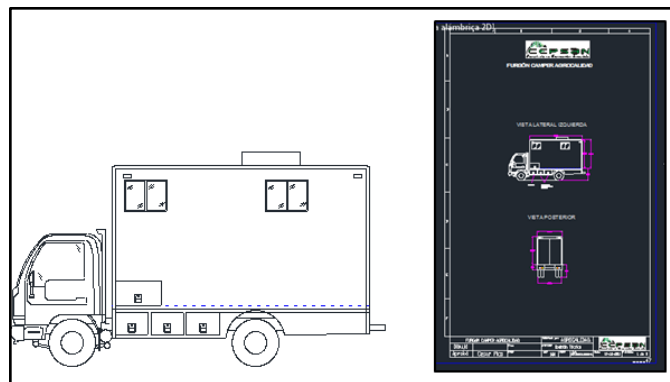


Fig. 9: Detalle de diseño de una carrocería

3. Adquisición y almacenamiento de materiales y equipos

Debido a la amplia experiencia de CEPSAN en la elaboración de carrocerías especiales, se cuenta con proveedores tanto nacionales como extranjeros para la adquisición de materiales y equipos que puedan superar las expectativas del cliente y que garanticen la calidad del producto terminado.

El almacenamiento de los materiales cuenta con sitios específicos para su disposición en donde se previene la corrosión y el deterioro de los mismos.



Fig. 10: Deposito de almacenamiento de planchas y tubos

El Bodeguero y el Jefe de producción son los encargados de verificar los requisitos específicos de los materiales adquiridos y que cuente con la cantidad necesaria para iniciar el proceso productivo. En este caso la plancha galvanizada es el material indispensable para formar las piezas estructurales y forros de revestimiento por lo que su adquisición se realiza de forma inmediata.



Fig. 11: Plancha galvanizada



Fig. 12: Detalle de equipos en interior de furgón

Algunos equipos que van alojados en el interior de la carrocería necesitan cumplir con normas específicas de fabricación por lo que su adquisición se realiza en el exterior, se planifica la adquisición de estos equipos y el tiempo de recepción en el país para no incumplir con los tiempos establecidos de producción.

Las ventanas son materiales que se colocan cuando la carrocería ya está forrada interna y externamente, sin embargo su compra se realiza con anticipación. Además dependen de cada tipo de diseño y estructura.



Fig. 13: Ventana instalada en paredes laterales de furgón

4. Preparación del material

En esta etapa se realiza la verificación de calidades óptimas del material almacenado, corrigiendo fallas perceptibles en la materia prima y realizando limpieza de la misma a través de la aplicación de thinner y sustancias que mejoren sus propiedades anticorrosivas previas al trazado del material.

5. Trazado, corte y doblado de material para conformación de partes estructurales

Se realiza el trazado de partes estructurales en planchas galvanizadas de acuerdo a las dimensiones especificadas en el plano, este proceso se lo realiza en la Planta 1 de doblado en donde una vez realizado el trazado de partes se corta el material a través de una herramienta manual llamada cizalla.

En esta etapa se realiza el trazado y corte de planchas que conformarán los forros de revestimiento, piso, techo, durmientes tipo omega para la conformación del piso, cerchas, parantes que formarán parte del cuadrante frontal y posterior de la carrocería.



Fig. 14: Corte de plancha con cizalla



Fig. 15: Instalación de forro para conformación de piso

La empresa cuenta con personal que se dedican específicamente a la acción de trazado, corte y doblado, los mismos que permanentemente se guían en los diseños de los planos aprobados para realizar esta actividad.



Fig. 16: Ayudante de mecánica realizando el corte de material

En el caso de que las especificaciones de la carrocería soliciten la incorporación de puertas se lo realizará en plancha galvanizada, por lo tanto de acuerdo a las medidas especificadas se procede a trazar y a realizar el corte.

Las partes cortadas de plancha que se realizaron con anterioridad formarán parte integral de la estructura de la carrocería a construirse, por lo que necesitan pasar por el área de doblado para conseguir formas específicas de acuerdo a los planos aprobados.

Al ser una tarea que demanda un poco de complejidad se necesita 2 operadores en forma simultánea para realizar el doblado de material, las piezas cortadas se doblan a través de una maquina destinada para esta acción llamada dobladora.



Fig. 17: Detalle de omegas producidas en dobladora



Fig. 18: Maquina dobladora de material

6. Ensamblaje de la estructura y piso

Esta actividad se la realiza en la Planta 2 armado de estructuras, es un de las más complejas y requiere precisión y paciencia. Las partes estructurales son transportadas desde la Planta 1 para conformar la estructura de la carrocería que debe ser armada sigilosamente para cumplir con cada uno de los parámetros establecidos en el plano.



Fig. 19: Apuntalamiento de Cuadrante

La soldadura de los elementos que conforman la estructura o esqueleto de la carrocería se lo realiza con soldadura MIG y apoyadas con pequeñas juntas de electrodo revestido 6011 específico para trabajar con plancha galvanizada, la soldadura se inspecciona constantemente durante todo el proceso de construcción a través del Jefe de Producción.



Fig. 20: Estructura con parantes laterales

Realizada la soldadura de los elementos que componen la estructura y piso de la carrocería, se remata e inspecciona la soldadura permanentemente para verificar que no exista imperfecciones que podrían afectar al armado de la misma, posteriormente se procede a utilizar una máquina herramienta llamada amoladora para realizar el desbaste de pequeñas imperfecciones que se pueden producir por el corte del material o por el proceso mismo de soldadura.



Fig. 21: Remate de soldadura



Fig. 22: Desbaste de imperfecciones

Se realiza una inspección de alineamiento o escuadra de estructura para verificar la geometría exacta de la carrocería previa a la colocación de los forros de revestimiento de la unidad.

7. Forraje de la carrocería

En esta actividad se adaptan los forros de revestimiento, techo y marcos para las ventanas, etc. y demás complementos que formaran parte de la carrocería del vehículo.

Para la conformación del revestimiento exterior se coloca plancha metálica de 1/32" que será sujeta a la estructura a través de remaches colocados con una remachadora neumática y cinta adhesiva doble contacto con el objetivo de evitar soldar las planchas y así prevenir imperfecciones en la superficie, ya que en algunos casos se solicita el trabajo de colocación de publicidad en las unidades. El revestimiento interior se lo coloca a través de soldadura MIG y electrodo revestido 6011.



Fig. 23: Revestimiento exterior de furgón

8. Recepción del chasis



Fig. 24: Modelo de chasis cabinado Hino 900

La empresa recibe el vehículo (chasis conjuntamente con su cabezal) para iniciar los trabajos de construcción, en el caso en el que el contrato especifique la compra del chasis por parte de CEPSAN, se realizarán los trámites para la adquisición del chasis conforme los pliegos aprobados. Para prevenir daños al vehículo durante el proceso de montaje, acabados y pintura se realiza la protección de cañerías, mangueras, cabina, etc. para no deteriorarla mientras se realizan los trabajos.

9. Montaje de la carrocería en el chasis

Inicialmente se prepara el chasis colocando una capa amortiguadora de caucho entre el chasis y el bastidor previo al montaje de la carrocería. Una vez realizado el montaje se sueldan los durmientes directamente con el bastidor de soporte con el fin de estabilizar la estructura, en el proceso de sujeción de la carrocería con el chasis se coloca abrazaderas y escuadras estabilizadoras soldadas en la unidad para poder trasladarla a la Planta 3 ensamble de furgones en donde se instalarán las puertas, mecanismos y accesorios necesarios según requerimientos del contratante.



Fig. 25: Preparación de furgón previo al montaje

10. Manufactura e instalación de accesorios

En esta etapa se manufacturan las puertas y accesorios en forma paralela al armado de la estructura de la carrocería, entre estos tenemos la construcción de puertas posteriores, puertas abatibles laterales, construcción del guardachoque posterior, escaleras de acceso, etc.



Fig. 26: Instalación de guardachoque posterior

11. Instalación eléctrica

El encargado de realizar las instalaciones eléctricas y adaptaciones de equipos es el técnico eléctrico, el cual se encarga de realizar las canalizaciones de cableado acorde a los planos aprobados y las adecuaciones necesarias para la instalación de los componentes eléctricos tales como luces interiores, luces exteriores, luces posteriores, aire acondicionado, etc. que se integraran una vez realizad los trabajos de pintura en la Planta 4.



Fig. 27: Aire acondicionado



Fig. 28: Equipos eléctricos

12. Preparación de la superficie y pintura

La preparación de superficies y pintura de la carrocería se lo realiza en la Planta 4 pintura, partes y piezas en la misma empresa puesto que se cuenta con la maquinaria y herramientas necesarias para ejecutar dicha actividad. En esta etapa se prepara la superficie, se aplica una capa de masilla y se desbasta los excedentes para corregir imperfecciones perceptibles a la vista, se aplica fondo de relleno y se retira el excedente para luego coger fallas con masilla más fina tipo polyester, se lava la unidad y se realiza el secado de la misma, se aplica sellante sikaflex 252, se recubren las partes que no se van a trabajar con pintura y se aplica la pintura automotriz con el color solicitado.



Fig. 29: Aplicación de fondo de relleno



Fig. 30: Aplicación de pintura en unidad

13. Acabados, instalación y pruebas de equipos.

La unidad retorna a la Planta 3 ensamblaje de furgones para la instalación de equipos solicitados (escritorio, muebles, estanterías, aire acondicionado, luces, entre otros), de acuerdo con los requisitos específicos del plano y se realizan las pruebas de operatividad de los equipos instalados.



Fig. 31: Archivador aéreo



Fig. 32: Escritorio de oficina móvil

14. Instalación de publicidad y señalética

El departamento de diseño se encarga de desarrollar la publicidad y señalética de la unidad siempre y cuando se encuentre considerado dentro de la parte contractual.

Se realiza el boceto de la publicidad y a satisfacción del cliente se aprueba para ser instalados en la unidad por personal propio de la empresa.



Fig. 33: Diseño instalado en furgón

15. Termino de la elaboración de la unidad

Para la finalización de la obra, actividad en la cual se realiza el control de calidad del vehículo, el jefe de producción conjuntamente con un delegado de la parte contratista revisan minuciosamente cada parte de la carrocería, la misma que deberá coincidir con lo diseñado en el plano o cualquier requerimiento que se haya estipulado en el contrato por parte del cliente.



Fig. 34: Detalle de unidad terminada

16. Entrega de la unidad

La entrega del vehículo es la actividad final para la fabricación de furgones especiales, se revisa que la carrocería cumpla con las especificaciones técnicas, planos y sus expectativas, esta actividad finaliza con el traslado de la unidad desde los patios de la empresa hasta las instalaciones del cliente. Incluye los seguros necesarios para el traslado.

4.1.1.4 Diagnóstico inicial de la organización.

A través de la aplicación de la entrevista con el Gerente general de CEPSAN Carrocerías Especiales se evidenció que el ruido es el factor de riesgo predominante en el proceso productivo, sin embargo, no se ha realizado ninguna evaluación del factor de riesgo físico del ruido en las instalaciones. Además se evidenció que se encuentra desactualizada la matriz de identificación y evaluación de riesgos, por lo que se realizará un reconocimiento inicial de riesgos por parte del investigador. Ver anexo II.

Reconocimiento inicial de riesgos

Para poder establecer un diagnóstico de la situación actual de la organización en cuanto a prevención y control de riesgos, previamente es necesario ejecutar el reconocimiento en campo de las actividades que se desarrollan dentro del proceso productivo, lo cual permite identificar los diferentes riesgos o factores ambientales que se originan en el entorno laboral y mediante el cual se obtiene información veraz, concisa, objetiva y directa de las condiciones de riesgo que ocasionan enfermedades profesionales.

A partir de las observaciones realizadas en la etapa de reconocimiento se elabora el *check list* de inspección cuya aplicación permite desarrollar un análisis preliminar de riesgos presentes en las instalaciones, se ejecuta a través de una pequeña inspección en donde se registra si las condiciones de trabajo cumplen o no con los estándares establecidos en el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Decreto 2393) al igual que de la eficacia de los métodos de control aplicados, determinar la existencia de posibles puntos críticos y las falencias que existen en la gestión técnica del riesgo.

Tabla 9. Formato *check list* de inspección

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------|--------------|----------------------|
| Fecha: | | | |
| | | | |
| Inspector: | | | |
| | | | |
| Sitio de inspección: | | | |
| | | | |
| Sub Proceso/Actividad: | | | |
| | | | |
| Tipo de inspección: | | | |
| No | Ítem a verificar | Si/No | Observaciones |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Mediante la implementación de la lista de verificación se busca satisfacer las siguientes inquietudes de la presente investigación:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién (o que) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?
- ¿Qué consecuencias se ocasionarían por el daño?

Desarrollo del *check list* de inspección

CEPSAN Carrocerías Especiales es una organización que desarrolla trabajos de construcción de unidades especiales para el servicio de diferentes instituciones tanto públicas como privadas. En el año 2013 la organización desarrolla una identificación

inicial de riesgos para implementar controles en seguridad y salud ocupacional; estudio que sirve de línea base para reconocer los riesgos en distintas actividades del proceso productivo. En el transcurso del año 2014 no se mantienen los controles establecidos para precautelar la seguridad y salud de los trabajadores constatando la falta de evaluaciones medicas periódicas, evaluaciones medicas especiales, desarrollo de análisis de seguridad en el trabajo y la carencia de mediciones de los factores de riesgo ocupacional en los puestos de trabajo utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito nacional o internacional.

Se evidencia que no se posee de herramientas de control de seguridad en el trabajo, no poseen registros de entrega y reposición de equipos de protección personal (EPP) para evidenciar su gestión preventiva, no se han realizado capacitaciones al personal sobre uso adecuado de los equipos de protección personal y no se mantiene informado al personal sobre los riesgos a los que se ven expuestos en sus actividades laborales.

Sin embargo, la gerencia tiene el compromiso de vigilar por la salud de los trabajadores y mantener un ambiente seguro y agradable de trabajo para evitar posibles accidentes y enfermedades ocupacionales, por lo que involucrará los recursos necesarios para que se desarrolle la presente investigación y se generen las herramientas necesarias que permitan tener una adecuada vigilancia de la seguridad y salud de los trabajadores.

A través de la aplicación del check list de inspección (ver anexo III) se establecen las siguientes observaciones:

- No se ha realizado la medición del factor de riesgo físico del ruido con anticipación.
- No se ha actualizado la evaluación cualitativa de riesgos a través de la aplicación de la matriz 3 X 3 propuesta por el INSHT.
- Incumplimiento del requisito técnico legal vigilancia de la salud, no se han realizado evaluaciones médicas periódicas ni especiales (Audiometrías).
- Se desconoce la aplicabilidad de métodos de prevención de riesgos tales como la elaboración de AST, reporte de actos y condiciones sub estándar, programas de capacitación en temas de seguridad, salud, medio ambiente, calidad o liderazgo.

- No se dispone de un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los equipos, máquinas y herramientas del área productiva.
- No se encuentra identificado el número de trabajadores potencialmente expuestos al riesgo ruido por áreas o secciones.
- Incorrecta ubicación del compresor de aire, se encuentra en la mitad de las instalaciones y junto a la bodega de herramientas.
- Falta concientización en los colaboradores por mantener condiciones de seguridad, su enfoque se basa en el cumplimiento de objetivos y descuidan la seguridad y salud de ellos mismos.
- Desconocen sobre el uso adecuado y mantenimiento (limpieza) de los equipos de protección auditiva (tapones, orejeras).
- Escasa utilización de señalización de seguridad en las instalaciones.
- No se dispone de un mapa de riesgos y se desconoce de los recursos existentes en caso de una emergencia.

4.1.1.5 Identificación de las fuentes de peligro

Se realiza a través del análisis de las actividades, inicialmente desde la etapa de recepción del material hasta la entrega de la carrocería especial terminada para poder estimar con precisión los puntos críticos en donde se generan los niveles de sobre exposición de ruido.

La implementación de la herramienta de análisis de seguridad en el trabajo (AST) permite determinar las diferentes operaciones propias del proceso productivo de una carrocería especial, definir los equipos o grupos de trabajo, la ubicación específica donde se generarán las actividades descritas, establecer las máquinas y herramientas que se utilizarán, los riesgos asociados a cada una de las tareas de ejecución, los posibles métodos de control, equipos y elementos de seguridad requeridos para el desarrollo de la tarea propuesta.

Es necesaria para la implementación de esta herramienta la colaboración del personal involucrado, ya que es una buena práctica de prevención de riesgos y permite reconocer riesgos que el área operativa considera de mayor relevancia dentro de sus actividades. Ver anexo IV.

Tabla 10: Formato del análisis de seguridad en el trabajo AST

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| TRABAJO/ACTIVIDAD: | | FECHA: | | |
| SUPERVISOR o CAPATAZ: | | UBICACIÓN: | | |
| EQUIPO DE TRABAJO (CARGOS): | | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: | | |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR | RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| EQUIPO Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD REQUERIDOS PARA ESTA TAREA: | | | | |
| <input type="checkbox"/> Ropa de Trabajo | <input type="checkbox"/> Guantes para químicos | <input type="checkbox"/> Lentes de Seguridad | <input type="checkbox"/> Impermeable | <input type="checkbox"/> Permiso de trabajo |
| <input type="checkbox"/> Zapatos de Seguridad | <input type="checkbox"/> Arnés de Seguridad | <input type="checkbox"/> Gafas para Oxígeno | <input type="checkbox"/> Extintor | <input type="checkbox"/> Personal de Supervisión |
| <input type="checkbox"/> Zapato de seguridad dieléctrico | <input type="checkbox"/> Línea de Vida | <input type="checkbox"/> Mascarilla Material particulado | <input type="checkbox"/> Equipo de auto contenido | <input type="checkbox"/> Explosímetro |
| <input type="checkbox"/> Guantes de Nitrilo | <input type="checkbox"/> Protección facial | <input type="checkbox"/> Mascarilla Filtros Solvi Orgánicos | <input type="checkbox"/> Paños Absorbentes | <input type="checkbox"/> Otros... (especifique) |
| <input type="checkbox"/> Guantes de Napa | <input type="checkbox"/> Casco de Seguridad | <input type="checkbox"/> Mascarilla Filtros Humos Metálicos | <input type="checkbox"/> Señalización | |
| <input type="checkbox"/> Guantes dieléctricos | <input type="checkbox"/> Casco con aire asistido | <input type="checkbox"/> Chaleco Reflectivo | <input type="checkbox"/> Cinta demarcatoria | |
| <input type="checkbox"/> Guantes de palma de PVC | <input type="checkbox"/> Careta de soldador | <input type="checkbox"/> Capucha para soldar | <input type="checkbox"/> Equipo de protección de caídas | |
| <input type="checkbox"/> Guante API de Soldadura | <input type="checkbox"/> Protección auditiva | <input type="checkbox"/> Mangas y mandil de cuero | <input type="checkbox"/> Radio Transmisor / Receptor | |

Se determinan las consecuencias de los riesgos identificados a través de la aplicación del AST aplicando el método *what if?*, que es una metodología de lluvia de ideas en la cual se realiza una serie de preguntas acerca de algunos eventos indeseables o situaciones que comiencen con la frase ¿Qué pasa si?

Tabla 11: Formato del método *what if?*

| ¿Qué pasa si... | Consecuencia/riesgo | Recomendaciones |
|-----------------|---------------------|-----------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Esta técnica usualmente revisa el proceso, comenzando por la recepción de la materia prima y siguiendo con el flujo normal, hasta el final del mismo. En la presente investigación estas preguntas y problemas permiten reconocer causas específicas que contribuyen a la generación del riesgo ruido y aporta con recomendaciones que permiten mitigar los niveles de exposición a dicho riesgo. Ver anexo V.

4.1.1.6 Evaluación cualitativa del factor de riesgo físico

La evaluación cualitativa del factor de riesgo ruido se desarrolla aplicando el método propuesto por el INSHT, que considera la probabilidad de que ocurra el daño y la severidad del daño que se podría ocasionar para determinar una estimación de los niveles de riesgo (ver anexo VI).

En la identificación del factor de riesgo físico del ruido se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 12: Identificación de la fuente de peligro ruido.

| Puesto de Trabajo | | Actividad | Fuente de Peligro | Estimación del riesgo |
|-------------------|---|---|---|-----------------------|
| PLANTA 1 | Jefe de Producción Responsable de Bodega | Recepción, control y almacenamiento de materiales | Contaminación acústica producida por el compresor | Riesgo Trivial |
| | Auxiliar Ayudante de metalmecánica | Trazado, corte y doblado de materiales. | - Taladro de pedestal - Compresor de aire - Martillo | Riesgo Trivial |
| PLANTA 2 | Mecánico Soldador | Conformación de estructura de la carrocería | - Amoladoras - Pulidoras - Soldadora - Utilización de herramientas manuales | Riesgo Importante |
| | | Instalación de forros y montaje de carrocería al chasis | - Compresor de aire - Tronzadoras - Esmerilador - Remachadora Neumática | Riesgo Importante |
| PLANTA 3 | Mecánico | Construcción e instalación de accesorios | - Amoladoras - Pulidoras - Soldadora - Utilización de herramientas manuales - Compresor de aire - Tronzadoras - Esmerilador | Riesgo Importante |
| | | | Contaminación de | |

| | | | | |
|-----------------------------|------------------------|--|---|-------------------|
| | Maestro Electricista | Construcción e instalación de accesorios | ruido producida en el ambiente debido a la utilización de máquinas y herramientas en la misma área de trabajo. | Riesgo Tolerable |
| | Asistente de Servicios | Colocación de acabados y entrega de la unidad | Contaminación de ruido producida en el ambiente debido a la utilización de máquinas y herramientas en la misma área de trabajo. | Riesgo Tolerable |
| PLANTA 4 | Pintor | Preparación de superficies y pintura automotriz | <ul style="list-style-type: none"> - Amoladoras - Pulidoras - Vibrador - Utilización de herramientas manuales - Compresor de aire - Pistola de pintar | Riesgo Moderado |
| PLANTA 1 - 2 - 3 - 4 | Jefe de Producción | Supervisión de los proyectos de construcción así como el cumplimiento de normas y políticas establecidas por la empresa en el desarrollo del proceso productivo. | Contaminación de ruido producida en el ambiente debido a la utilización de máquinas y herramientas en las áreas de trabajo a supervisar. | Riesgo Moderado |
| | Bodeguero | Recibir, entregar, guardar, etiquetar y llevar un control estandarizado de todos los productos que ingresan o salen del área de bodega. | La Bodega de materiales se encuentra ubicada en la parte central donde convergen todas las instalaciones, por lo que la contaminación acústica es fuerte. Además la localización del compresor junto a la bodega incrementa la exposición al factor de riesgo físico del ruido. | Riesgo Importante |

De la estimación de riesgo se determina que en la Planta 1 el riesgo es trivial ya que en esta área no se requiere de mayor utilización de máquinas de corte y doblado de material en donde la generación de ruido es mínima.

En la Planta 2 se realizan trabajos de soldadura para conformación de estructura de carrocería y montaje sobre chasis, el riesgo es catalogado como importante debido a la utilización de amoladoras, discos de corte, tronzadora, pulidora, remachadora neumática, etc., aunque los niveles de ruido varían constantemente siempre se encuentran presentes en esta etapa productiva.

En la Planta 3 se considera un riesgo importante de exposición al ruido a los encargados del área de montaje de partes y mecanismos ya que utilizan herramientas con características semejantes a la Planta 2. Los encargados de trabajos adicionales (instalación eléctrica, publicidad) manifiestan un riesgo tolerable debido a la contaminación acústica producida por los trabajos de construcción e instalación de partes en la misma área.

En la Planta 4 se ha detectado riesgo moderado debido a la utilización de herramientas manuales para corrección de fallas en superficie de la carrocería, al ejecutar trabajos en esta área se constata la presencia de ruido generado por el compresor.

La estimación de riesgo para el cargo de Jefe de Producción es moderada ya que su exposición al ruido es en forma transitoria debido a la supervisión de trabajos en las diferentes plantas. Por otra parte, el responsable de bodega se ve afectado por el riesgo ruido en forma importante por estar expuesto en un ambiente de trabajo contiguo al compresor de aire en un punto céntrico en donde converge la contaminación de ruido de todas las plantas.

4.1.2 Medición

Desarrollo del plan de medición

Para llevar a cabo la medición basado en el puesto de trabajo (función) se consideran los siguientes criterios:

- Se realizan mediciones aleatorias entre los diferentes trabajadores que ocupan puestos de trabajo equivalentes o de exposiciones al ruido muy similares (GEH).
- Es imprescindible no descuidar los posibles episodios de elevada exposición al ruido durante el tiempo de medición.

Una vez identificados los puestos de trabajo a evaluar, deben definirse los GEH que correspondan. En función del número de trabajadores que constituyan de cada GEH, existe una duración mínima de la duración de la medición, a distribuir entre los miembros de dicho GEH. La tabla 14 se muestra el cálculo a realizar.

Tabla 13: Duración mínima del muestreo GEH [23]

| Número de trabajadores del GEH n_G | Duración mínima acumulada de la medición a distribuir entre los miembros del GEH |
|--------------------------------------|--|
| $n_G \leq 5$ | 5h |
| $5 \leq n_G \leq 15$ | $5h + (n_G - 5) \times 0,5h$ |
| $15 \leq n_G \leq 40$ | $10h + (n_G - 15) \times 0,25h$ |
| $n_G > 40$ | 17h ó subdividir el GEH |

Obtención de $L_{Aeq,d}$ en la estrategia basada en el puesto de trabajo (función)

El $L_{Aeq,Te}$ correspondiente a cada puesto de trabajo definido en el marco de un GEH se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$L_{Aeq,Te} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times L_{Aeq,T,n}} \right] \text{ dB (A)} \quad \text{Ec. 4}$$

donde $L_{Aeq,T,n}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada medición y N es el número total de mediciones del puesto de trabajo llevadas a cabo.

Es importante señalar que el valor de Te se define como el correspondiente a la duración efectiva de la jornada de trabajo y, por lo tanto, NO es el de la duración de cada medición individual realizada sobre los miembros del GEH.

A continuación, se promedia a 8 horas para obtener el $L_{Aeq,d}$ en el marco de la estrategia basada en el puesto de trabajo:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,Te} + 10 \text{ Log} \left(\frac{Te}{To} \right) \text{ dB (A)} \quad \text{Ec. 5}$$

Cálculo de la incertidumbre de la medición para la estrategia basada en el puesto de trabajo (función)

Teniendo en cuenta lo recogido en la nota técnica de prevención 951, la incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diario $u(L_{Aeq,d})$ se calcula a partir de las diferentes contribuciones $c_i u_i$ de las diferentes componentes de incertidumbre, según la siguiente ecuación:

$$u^2(L_{Aeq,d}) = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 (u_2^2 + u_3^2) \quad \text{Ec. 6}$$

El valor del factor $c_1 u_1$ es función del número de mediciones, N , llevadas a cabo durante el muestreo y del valor de la componente de incertidumbre u_1 asociada a los valores de $L_{Aeq,T,n}$ obtenidos. De esta manera, el valor de u_1 se calcula de la siguiente manera:

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} [\sum_{n=1}^N (L_{Aeq,T,n} - \bar{L}_{Aeq,T})^2]} \quad \text{Ec. 7}$$

Cabe destacar que este valor de u_1 sólo se calcula para utilizarlo junto con el valor de N , y obtener el valor del factor $c_1 * u_1$.

De cara a una validación de los datos obtenidos, al igual que en el caso de la estrategia por tareas, la norma establece que si el factor $c_1 u_1$ obtenido es superior a 3,5 dB se debe revisar el plan de medición diseñado y estudiar la posibilidad bien de modificar los GEH definidos o bien de aumentar el número de mediciones, N , con objeto de reducir la incertidumbre.

Los coeficientes de sensibilidad c_2 y c_3 debidos, respectivamente al instrumento empleado y a la posición del micrófono valen ambos la unidad. Por su parte, los valores de u_2 , u_3 y U son los recogidos en la nota técnica de prevención 951.

A partir de la incertidumbre estándar combinada, u , se obtiene la incertidumbre expandida, U , que aporta el intervalo dentro del cual se encuentra el valor del mensurando con un determinado nivel de confianza. Se calcula multiplicando la

incertidumbre estándar combinada, u , por un factor de cobertura, k , que es función del nivel de confianza que queramos asumir.

$$U = k u \quad \text{Ec. 8}$$

En este punto se puede escoger entre un intervalo de confianza unilateral o un intervalo de confianza bilateral simétrico. De este modo, el resultado de la medición de la exposición al ruido vendría dado, en el primer caso, por la expresión:

$$L_{Aeq,d} + U \quad \text{Ec. 9}$$

Y en el segundo caso por la expresión:

$$L_{Aeq,d} \pm U \quad \text{Ec. 10}$$

En cada caso, el valor del factor de cobertura, k , varía, adoptando los valores de la tabla 1 para una distribución logarítmica normal, como es la que se asume para los valores de exposición al ruido.

Tabla 14: Valores del factor de cobertura k [22]

| Nivel de Confianza | k | |
|--------------------|-------------------------------|----------------------|
| | Intervalo bilateral simétrico | Intervalo unilateral |
| 90 | 1,645 | 1,2816 |
| 95 | 1,96 | 1,645 |
| 95.45 | 2 | - |
| 97.5 | - | 1,96 |

Determinación de áreas de medición.

La medición de los niveles de ruido presentes en las instalaciones se realizará a través de puntos de medición en los cuales se evaluara a los grupos de exposición homogénea por puesto de trabajo.

Tabla 15: Puntos de medición

| PLANTA | ACTIVIDAD | PUESTO DE TRABAJO |
|----------|--|------------------------------------|
| PLANTA 1 | - Trazado, corte y doblado de materiales.(1) | Auxiliar/Ayudante de metalmecánica |
| PLANTA 2 | - Conformación de estructura de la carrocería (2) - Instalación de forros y montaje de carrocería al chasis (3) | Mecánico soldador |
| PLANTA 3 | - Construcción de accesorios (4) - Instalación de accesorios (5) | Mecánico |

| | | |
|------------------|--|--|
| | - Colocación de acabados y entrega de la unidad (6) | Maestro electricista Asistente de servicios |
| PLANTA 4 | - Preparación de superficies y pintura automotriz (7) | Pintor |
| | - Trabajos adicionales de conformación de partes y piezas (8) | Mecánico |
| BODEGA | - Almacenamiento y suministro de materiales y herramientas (9) | Responsable de bodega |
| COMPRESOR | - Alimentación de líneas neumáticas de trabajo (10) | Responsable de bodega |

A continuación se ilustran los puntos de medición en consideración con el análisis de puntos críticos realizado en la etapa de identificación de fuentes de peligro y en la evaluación cualitativa de riesgos.

PLANTA 1

DOBLADO



Fig. 35: Localización punto de medición en Planta 1

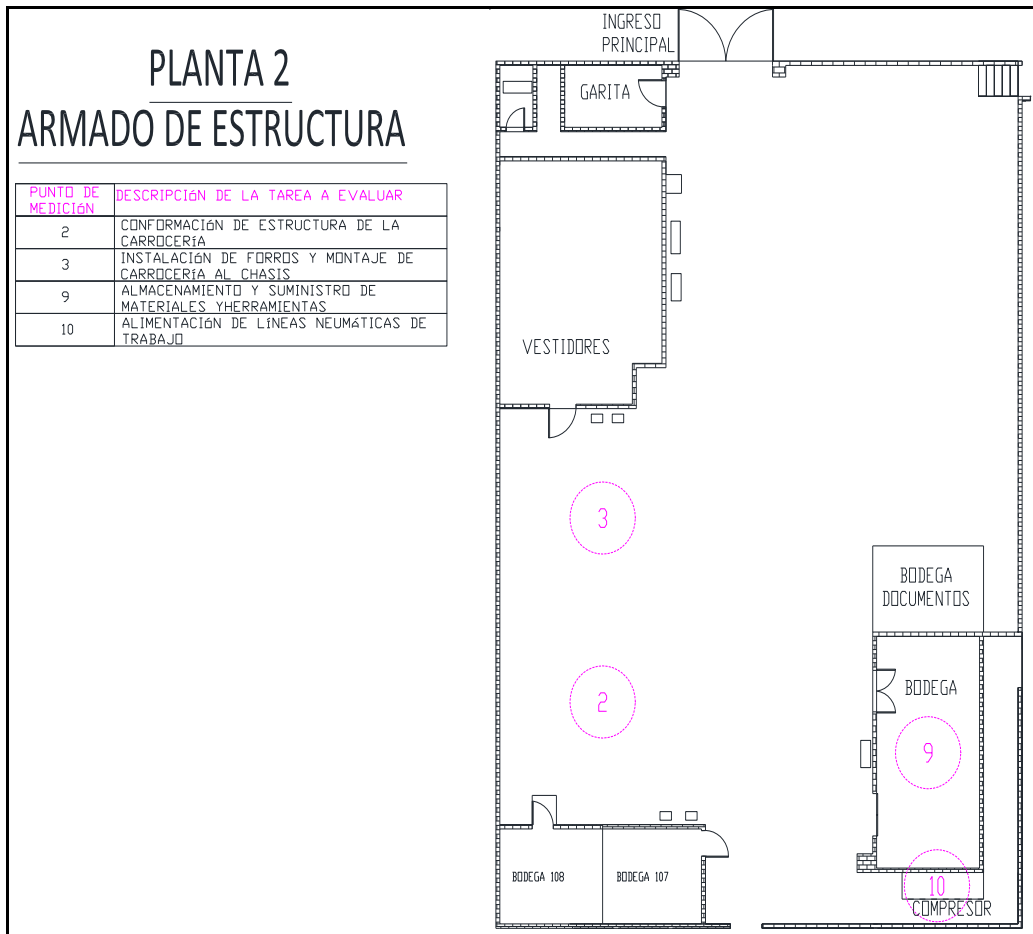


Fig. 36: Localización punto de medición en Planta 2

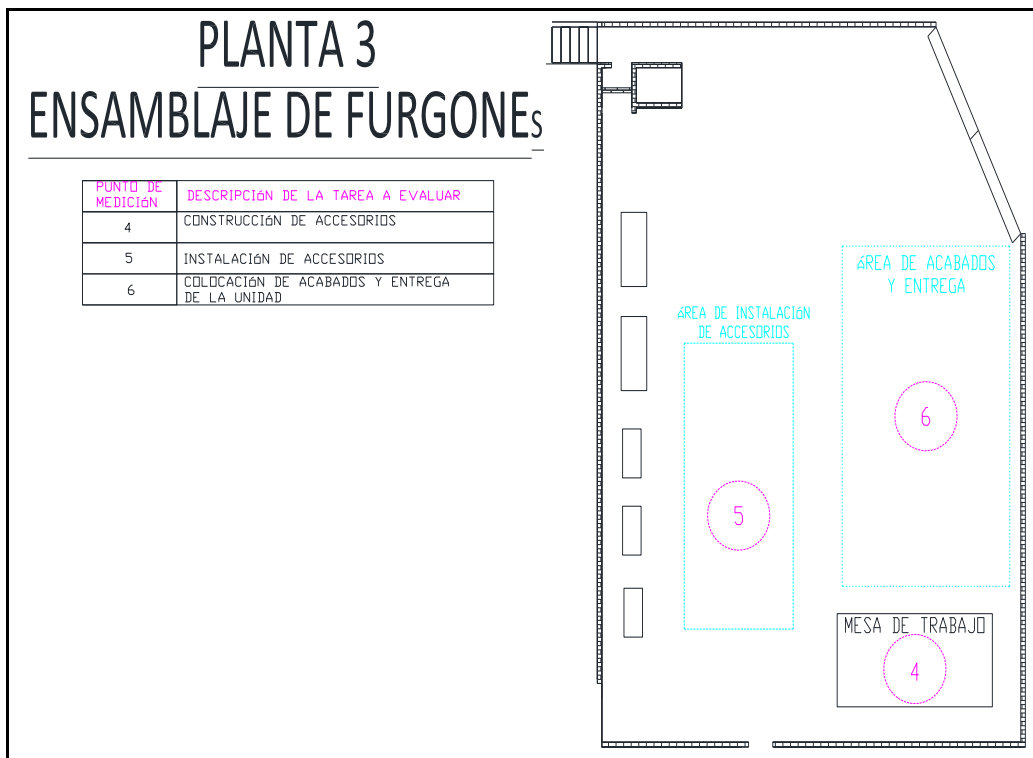


Fig. 37: Localización punto de medición en Planta 3

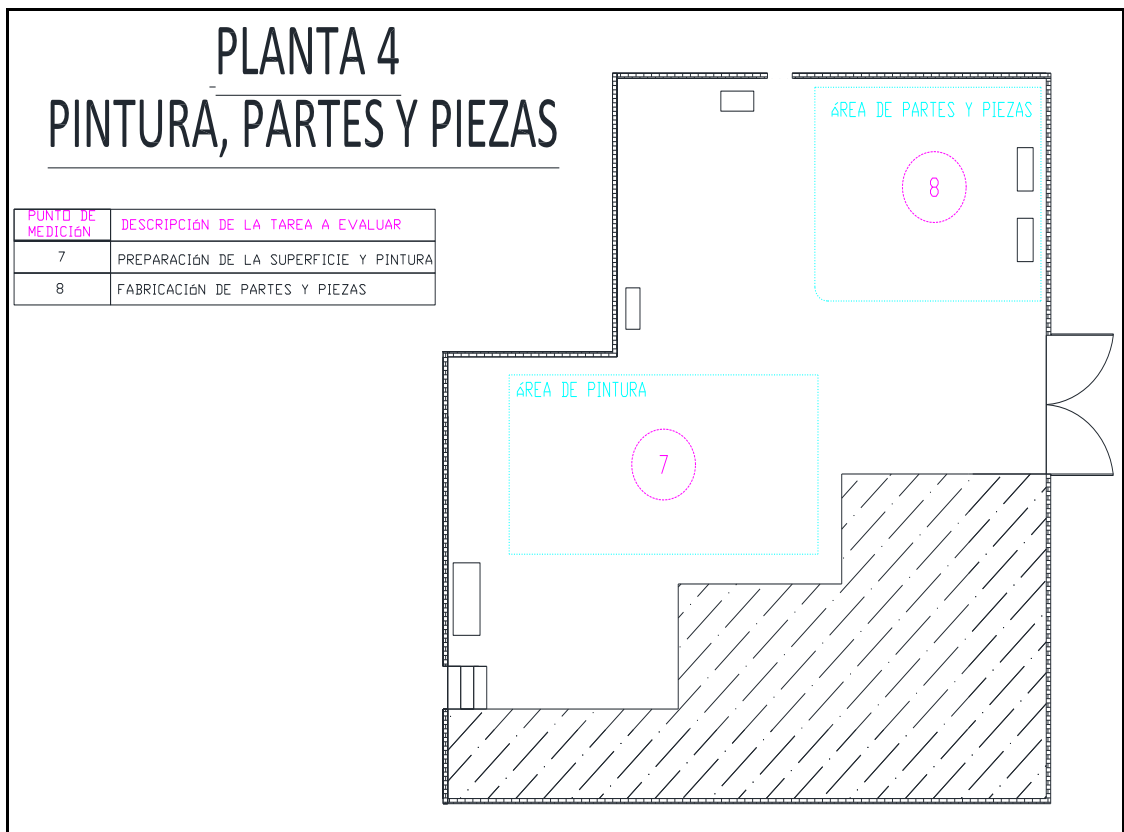


Fig. 38: Localización punto de medición en Planta 4

Equipo de medición

Para la medición se utiliza un decibelímetro analizador de banda de octava en tiempo real marca *Extech Instrument* modelo 407790, el cual es un sonómetro integrador de nivel 2 que se encarga de realizar el análisis de ruido en tiempo real en banda de octavos, permite capturar los datos (almacenamiento a PC) o registro de datos (almacenamiento en la memoria interna descargable) hasta 12,280 registros de datos en modo nivel de sonido y 1024 registros en modo de octava, las especificaciones del equipo se describen en el anexo VII.



Fig. 39: Sonómetro Extech modelo 407790

Recolección de datos

Los operadores que ocupan los puestos de trabajo a estudiar, realiza sus actividades en un turno de 8 am a 4:45 pm contando con quince minutos de descanso a media mañana y cuarenta y cinco minutos para el almuerzo. Para la recolección de datos se utiliza el formato correspondiente en la tabla 16.

La duración de la medición debe ser lo suficientemente amplia para que el nivel de presión estimada, sea representativa del ruido existente durante la tarea, por lo que es necesario conocer si el ruido es estable o fluctuante, ya que de esta circunstancia dependerá el tiempo mínimo de las mediciones.

La forma de realización de las mediciones se describe a continuación:

- Se utilizará un decibelímetro (sonómetro) normalizado, previamente calibrado, selector ubicado en filtro de ponderación A y en respuesta lenta (slow).
- El decibelímetro deberá cumplir con requerimiento para tipo 2 en concordancia con las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- El micrófono estará ubicado a una altura entre 1,0 o 1,5 metros del suelo a 30 centímetros aproximándose al operario (sentado o de pie según corresponda) y deberá permanecer alejado a una distancia de por lo menos 3 metros de paredes o estructuras que puedan reflejar el sonido.
- La estrategia de medición a aplicarse se basa en el puesto de trabajo función, el tiempo de medición se determinará aplicando la tabla 16 en concordancia con el número de potenciales expuestos en cada uno de los GEH.
- Las mediciones realizadas en el puesto de trabajo responsable de bodega y compresor se realizarán a través del muestreo de datos, recopilando 3 mediciones durante intervalos de 15 min., se aplicará la estimación estadística del nivel de exposición diario aplicando la tabla de intervalos de confianza al 95%, si el intervalo de confianza es superior a 2 se incrementará el número de mediciones hasta corregir dicho valor. Ver anexo VIII.

Se realiza como ejemplo el cálculo de las mediciones en Planta 1 y se describe en el anexo IX para mejorar la comprensión de los datos obtenidos a continuación:

Cálculos

Resumen de resultados

Tabla 16: Cálculo del ruido Planta 1

| Punto | Potenciales expuestos GEH | Duración mínima acumulada | Mediciones | | | | Promedio Mediciones | Nivel de exposición equivalente | Nivel de exposición diaria | Nivel de exposición diaria + incertidumbre expandida | Nivel de exposición diaria corregido |
|-------|---------------------------|---------------------------|--------------------|------|------|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|--------------------------------------|
| | # personas | # horas | $L_{Aeq,T}$ dB (A) | | | | $\overline{L_{Aeq,T}}$ dB (A) | $L_{Aeq,Te}$ dB (A) | $L_{Aeq,d}$ dB (A) | $L_{Aeq,d} + U$ dB (A) | $L_{Aeq,d} + U$ dB (A) |
| 1 | 4 | 5 h | 60,2 | 58,3 | 56,7 | 57,8 | 58,25 | 58,44 | 58 | 58 + 4,4 | 62,4 |

Tabla 17: Cálculo de incertidumbre Planta 1

| Punto | Incertidumbre asociada al nivel de exposición diario obtenido | Incertidumbre estándar debida al instrumento de medición | Incertidumbre estándar debida a la posición del micrófono | Factor del coeficiente de sensibilidad | Coficiente de sensibilidad del instrumento empleado | Coficiente de sensibilidad de la posición del micrófono | Incertidumbre combinada estándar | Incertidumbre expandida Intervalo unilateral |
|-------|---|--|---|--|---|---|----------------------------------|--|
| | u_1 (dB A) | u_2 (dB A) | u_3 (dB A) | $u_1 c_1$ | c_2 (dB A) | c_3 (dB A) | u (dB A) | U (dB A) |
| 1 | 1,46 | 1,5 | 1,00 | 2 | 1 | 1 | 2,69 | 4,4 |

Tabla 18: Cálculo del ruido Planta 2

| Punto | Potenciales expuestos GEH | Duración mínima acumulada | Mediciones | | | | Promedio Mediciones | Nivel de exposición equivalente | Nivel de exposición diaria | Nivel de exposición diaria + incertidumbre expandida | Nivel de exposición diaria corregido | |
|-------|---------------------------|---------------------------|--------------------|------|------|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|--------------------------------------|------|
| | # personas | # horas | $L_{Aeq,T}$ dB (A) | | | | $\overline{L_{Aeq,T}}$ dB (A) | $L_{Aeq,Te}$ dB (A) | $L_{Aeq,d}$ dB (A) | $L_{Aeq,d} + U$ dB (A) | $L_{Aeq,d} + U$ dB (A) | |
| 2 | 5 | 5 h | 77,2 | 75,8 | 74,3 | 77,8 | 79,6 | 76,94 | 77,3 | 77 | 77 + 4,4 | 81,4 |
| 3 | 5 | 5 h | 75,4 | 75,9 | 77,6 | 76,6 | 74,9 | 76,08 | 76,2 | 76 | 76 + 3,7 | 79,7 |

Tabla 19: Cálculo de incertidumbre Planta 2

| Punto | Incertidumbre asociada al nivel de exposición diario obtenido | Incertidumbre estándar debida al instrumento de medición | Incertidumbre estándar debida a la posición del micrófono | Factor del coeficiente de sensibilidad | Coficiente de sensibilidad del instrumento empleado | Coficiente de sensibilidad de la posición del micrófono | Incertidumbre combinada estándar | Incertidumbre expandida Intervalo unilateral |
|-------|---|--|---|--|---|---|----------------------------------|--|
| | u_1 (dB A) | u_2 (dB A) | u_3 (dB A) | $u_1 c_1$ | c_2 (dB A) | c_3 (dB A) | u (dB A) | U (dB A) |
| 2 | 2 | 1,5 | 1,00 | 2 | 1 | 1 | 2,69 | 4,4 |
| 3 | 1,05 | 1,5 | 1,00 | 1 | 1 | 1 | 2,29 | 3,7 |

Tabla 20: Cálculo del ruido Planta 3

| Punto | Potenciales expuestos GEH | Duración mínima acumulada | Mediciones | | | Promedio Mediciones | Nivel de exposición equivalente | Nivel de exposición diaria | Nivel de exposición diaria + incertidumbre expandida | Nivel de exposición diaria corregido |
|-------|---------------------------|---------------------------|--------------------|------|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|--------------------------------------|
| | # personas | # horas | $L_{Aeq,T}$ dB (A) | | | $\overline{L_{Aeq,T}}$ dB (A) | $L_{Aeq,Te}$ dB (A) | $L_{Aeq,d}$ dB (A) | $L_{Aeq,d} + U$ dB (A) | $L_{Aeq,d} + U$ dB (A) |
| 4 | 3 | 5 h | 83,8 | 82,5 | 83,5 | 83,27 | 83,3 | 83 | 83 + 3,29 | 86,29 |
| 5 | 3 | 5 h | 83,5 | 84,6 | 84,7 | 84,27 | 84,2 | 84 | 84 + 3,29 | 87,29 |
| 6 | 2 | 5 h | 65,6 | 66,7 | 65,4 | 65,9 | 65,9 | 66 | 66 + 3,29 | 69,29 |

Tabla 21: Cálculo de incertidumbre Planta 3

| Punto | Incertidumbre asociada al nivel de exposición diario obtenido | Incertidumbre estándar debida al instrumento de medición | Incertidumbre estándar debida a la posición del micrófono | Factor del coeficiente de sensibilidad | Coficiente de sensibilidad del instrumento empleado | Coficiente de sensibilidad de la posición del micrófono | Incertidumbre combinada estándar | Incertidumbre expandida Intervalo unilateral |
|-------|---|--|---|--|---|---|----------------------------------|--|
| | u_1 (dB A) | u_2 (dB A) | u_3 (dB A) | $u_1 c_1$ | c_2 (dB A) | c_3 (dB A) | u (dB A) | U (dB A) |
| 4 | 0,68 | 1,5 | 1,00 | 0,96 | 1 | 1 | 2 | 3,29 |
| 5 | 0,66 | 1,5 | 1,00 | 0,92 | 1 | 1 | 2 | 3,29 |
| 6 | 0,7 | 1,5 | 1,00 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3,29 |

Tabla 22: Cálculo del ruido Planta 4

| Punto | Potenciales expuestos GEH | Duración mínima acumulada | Mediciones | | | | Promedio Mediciones | Nivel de exposición equivalente | Nivel de exposición diaria | Nivel de exposición diaria + incertidumbre expandida | Nivel de exposición diaria corregido |
|-------|---------------------------|---------------------------|--------------------|------|------|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|--------------------------------------|
| | # personas | # horas | $L_{Aeq,T}$ dB (A) | | | | $\overline{L_{Aeq,T}}$ dB (A) | $L_{Aeq,Te}$ dB (A) | $L_{Aeq,d}$ dB (A) | $L_{Aeq,d} + U$ dB (A) | $L_{Aeq,d} + U$ dB (A) |
| 7 | 4 | 5 h | 83,2 | 82,5 | 81,4 | 82,9 | 82,5 | 82,5 | 83 | 83 + 3,29 | 86,29 |
| 8 | 3 | 5 h | 77,5 | 75,2 | 75,7 | | 76,13 | 76,2 | 76 | 76 + 4,9 | 80,9 |

Tabla 23: Cálculo de incertidumbre Planta 4

| Punto | Incertidumbre asociada al nivel de exposición diario obtenido | Incertidumbre estándar debida al instrumento de medición | Incertidumbre estándar debida a la posición del micrófono | Factor del coeficiente de sensibilidad | Coficiente de sensibilidad del instrumento empleado | Coficiente de sensibilidad de la posición del micrófono | Incertidumbre combinada estándar | Incertidumbre expandida Intervalo unilateral |
|-------|---|--|---|--|---|---|----------------------------------|--|
| | u_1 (dB A) | u_2 (dB A) | u_3 (dB A) | $u_1 c_1$ | c_2 (dB A) | c_3 (dB A) | u (dB A) | U (dB A) |
| 7 | 0,78 | 1,5 | 1,00 | 0,68 | 1 | 1 | 2 | 3,29 |
| 8 | 1,2 | 1,5 | 1,00 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4,9 |

Tabla 24: Cálculo del ruido en bodega y compresor de aire respectivamente

| Punto | Potenciales expuestos GEH | Duración mínima acumulada | Mediciones | | | Promedio Mediciones | Sumatoria desviación estándar | Desviación tipo SL | Nivel de exposición equivalente | Nivel de exposición diaria |
|-----------|---------------------------|---------------------------|--------------------|------|------|-------------------------------|--|---|---------------------------------|----------------------------|
| | # personas | # med / min | $L_{Aeq,T}$ dB (A) | | | $\overline{L_{Aeq,T}}$ dB (A) | $\sum (L_{Aeq,Ti} - \overline{L_{Aeq,T}})^2$ | $\sqrt{\frac{\sum (L_{Aeq,Ti} - \overline{L_{Aeq,T}})^2}{n - 1}}$ | $L_{Aeq,Te}$ dB (A) | $L_{Aeq,d}$ dB (A) |
| 9 | 1 | 3 med /15 min | 74,2 | 75,1 | 75,2 | 74,85 | 0,6067 | 0,55 | 75 | 74,99±1 |
| 10 | 1 | 3 med /15 min | 83,6 | 83,5 | 83,6 | 83,57 | 0,0067 | 0,05 | 83,7 | 83,7 |

Certificado de calibración vigente del sonómetro Extech Modelo 407790 se adjunta en el anexo X.

4.1.3 Evaluación

Para la evaluación de ruido, la normativa ecuatoriana vigente es el decreto ejecutivo 2393, en el que se establecen los niveles sonoros, con filtro “A” en posición lenta, que se relacionan con el tiempo de exposición.

Tabla 25: Tiempo de exposición máximo en función del nivel sonoro

| Nivel sonoro dB (A) | Tiempo máximo de exposición por jornada/hora |
|---------------------|--|
| 85 | 8 |
| 90 | 4 |
| 95 | 2 |
| 100 | 1 |
| 110 | 0,25 |
| 115 | 0,125 |

Aplicando la estrategia de medición basada en el puesto de trabajo o función se ha recolectado la siguiente información:

Tabla 26: Niveles de exposición

| Planta | Punto de medición | $L_{Aeq,d}$ | $L_{Aeq,d}$ según Normativa | Observaciones |
|-----------|-------------------|-------------|-----------------------------|---------------|
| Planta 1 | 1 | 62,4 | 85 dB (A) | <80 dB (A) |
| Planta 2 | 2 | 81,4 | 85 dB (A) | >80 dB (A) |
| | 3 | 79,7 | 85 dB (A) | >80 dB (A) |
| Planta 3 | 4 | 86,29 | 85 dB (A) | >85 dB (A) |
| | 5 | 87,29 | 85 dB (A) | >85 dB (A) |
| | 6 | 69,29 | 85 dB (A) | <80 dB (A) |
| Planta 4 | 7 | 86,29 | 85 dB (A) | >85 dB (A) |
| | 8 | 80,9 | 85 dB (A) | >80 dB (A) |
| Bodega | 9 | 74,99±1 | 85 dB (A) | <80 dB (A) |
| Compresor | 10 | 83,7 | 85 dB (A) | >80 dB (A) |

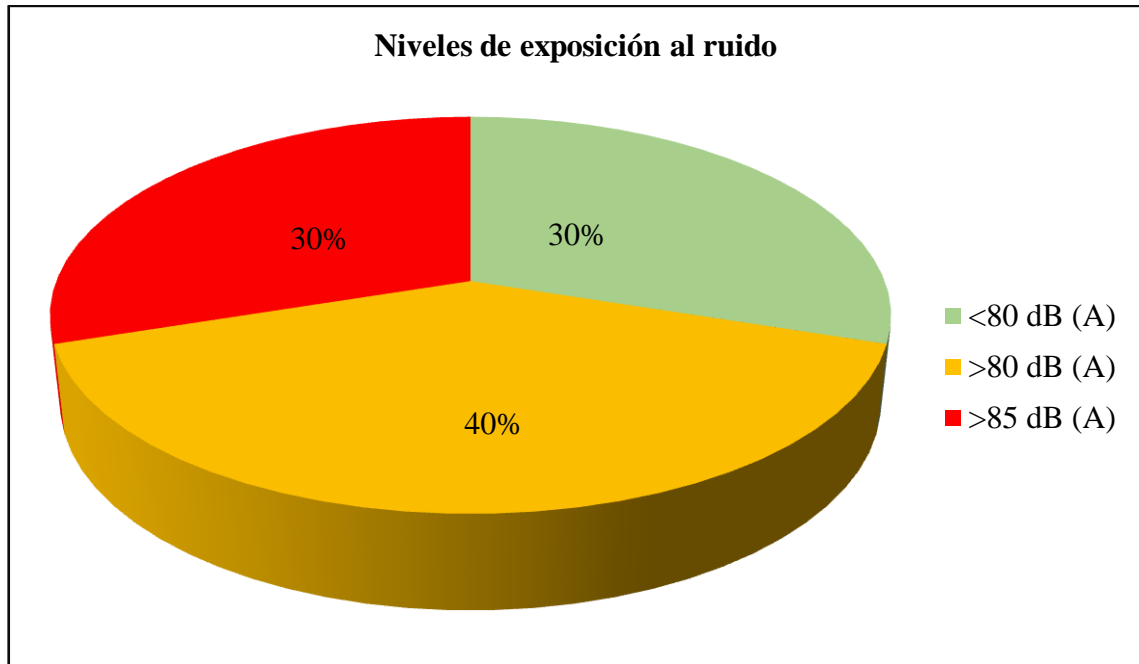


Fig. 40: Niveles de exposición al ruido

Análisis de resultados

De los resultados obtenidos se puede apreciar que en los puntos de medición donde se desarrollan actividades de construcción (4), instalación de accesorios (5) y preparación de superficies (7) se exceden los límites de exposición diaria descritos en el Decreto ejecutivo 2393 que es de 85 dB(A), dentro del análisis se verificó que el ruido existente generalmente es producido por la utilización de máquinas herramientas tales como la tronadoras, esmeriles, amoladoras, discos de corte, pulidoras, vibradores, etc. que generan contaminación acústica propias de su utilización en actividades relacionadas con el trabajo.

En las actividades de conformación de estructura de la carrocería (2), instalación de forros (3) y trabajos adicionales de conformación de partes y piezas (8) los niveles de exposición diario superan los 80 dB (A) ya que al igual que en análisis anterior los se utilizan herramientas y máquinas que generan algún tipo de contaminación al ambiente laboral pero en menor medida ya que se ven complementadas con trabajos de soldadura. Es importante recalcar que aunque en el compresor de aire se obtuvo una medición de 83,7 dB, contribuye en gran medida con la contaminación acústica de todas las áreas ya que al verse ubicada en la parte céntrica de las instalaciones el nivel de propagación de

ruido aumenta más aun al no contar con medidas de control que permitan aminorar la generación de este factor de riesgo físico.

Para las actividades de doblado de material (1), colocación de acabados (6) y despacho de materiales en bodega (9) los niveles de exposición se encuentran por debajo de los 80 dB (A) es necesario considerar medidas preventivas que permitan precautelar la seguridad y salud de los colaboradores.

4.1.3.1 Informe de evaluación

Ambato, 06 de abril del 2015

Ing. María Fernanda Pico

Técnico Seguridad y Salud CEPSAN

A continuación me permito en informarle sobre los resultados de la evaluación de ruido realizado en las instalaciones de CEPSAN Carrocerías Especiales, el monitoreo se realizó en condiciones normales de trabajo desde el día 23 de marzo del 2015 al 25 de marzo del 2015, en horario diurno en ambos casos. Los principios de medición utilizados por el equipo de medición empleado en el presente monitoreo, cumple con los requisitos técnico legales exigidos por el Sistema de auditorías de riesgos del trabajo.

Este monitoreo permite establecer el ruido que se genera durante las actividades propias de la construcción de una carrocería especial tipo furgón, con el fin de establecer medidas necesarias para la prevención de riesgos que pueden afectar la salud y bienestar de los trabajadores.

Atentamente

Daniel A. Pazmiño H.

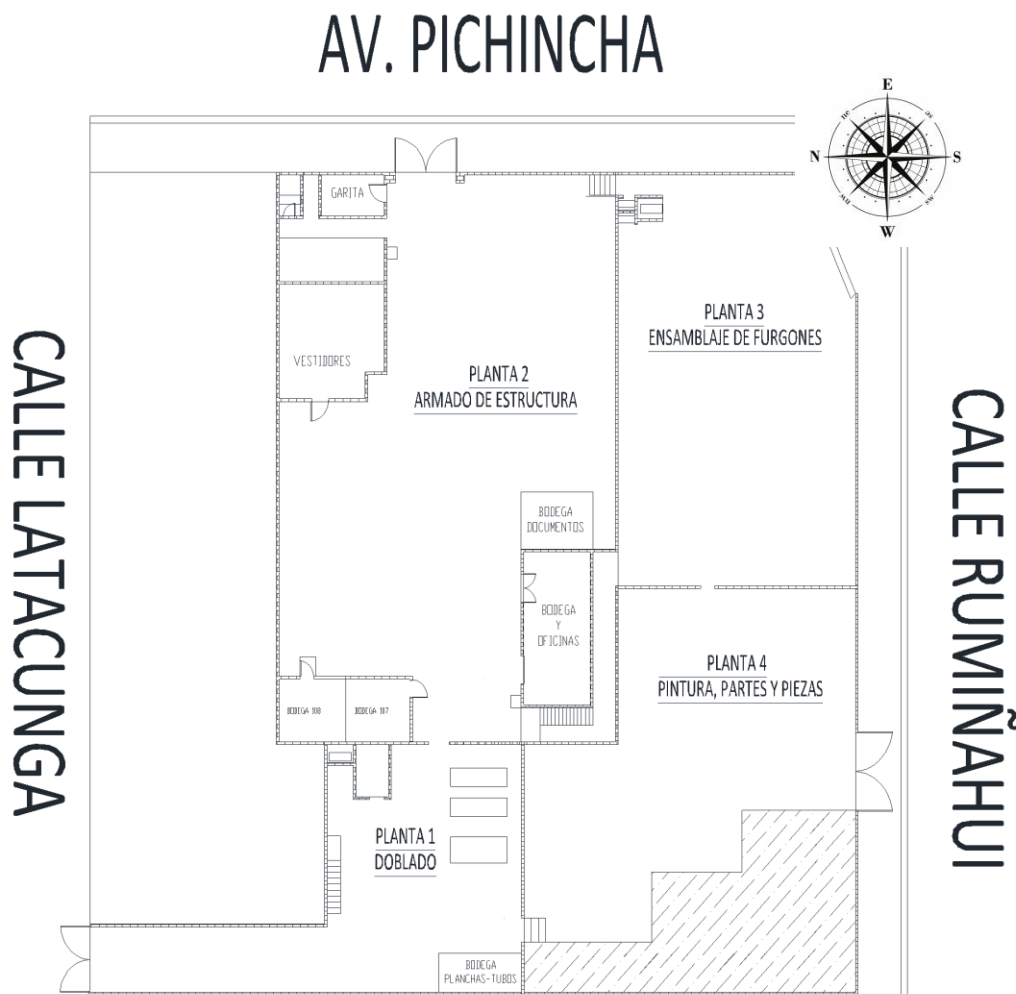
Asistente de SSO

CEPSAN Carrocerías Especiales

1. INFORMACIÓN GENERAL

| | |
|-----------------------------|---|
| RAZÓN SOCIAL | : CEP SAN Carrocerías Especiales |
| FECHA DE FUNDACIÓN | : 1991 |
| UBICACIÓN | : Provincia del Tungurahua - Cantón Ambato. |
| DIRECCIÓN | : Av. Pichincha 07-18 y Rumiñahui. |
| GERENTE GENERAL | : Sr. Cesar Pico Sánchez |
| EXPERIENCIA TOTAL | : 50 Años |
| ACTIVIDAD | : Construcción de carrocerías especiales |
| SUPERFICIE DE PLANTA | : 1200 m ² |
| CAP. DE PRODUCCIÓN | : 4 carrocerías mensuales según demanda. |
| RUC | : 1800454223001 |

2. CROQUIS DE GEO-LOCALIZACIÓN



3. INTRODUCCIÓN

El presente informe está diseñado para detectar los niveles de presión sonora excesiva presente en las actividades productivas de CEPSAN Carrocerías especiales, utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito internacional como es la aplicación de las notas técnicas de prevención propuestas por el Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo INSHT, el cual propone desarrollar mediciones a través de la aplicación de estrategias de muestreo definidas técnicamente en los procesos industriales donde existan riesgos derivados de la exposición al ruido.

4. ANTECEDENTES

CEPSAN es una empresa líder en el mercado nacional de blindajes y carrocerías metálicas especiales aplicando métodos de estudio en ingeniería, planificación, diseño y desarrollo dentro de los próximos 4 años, con proyección de exportaciones al futuro, ofreciendo calidad, precios competitivos, innovación y garantía, logrando la satisfacción tanto de los clientes internos como externos.

5. CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN

La empresa cuenta con 25 empleados en el mismo horario unificado, encabezado por el Gerente Sr. Cesar Pico Sánchez, 6 empleados en oficinas administrativas y 19 en la planta de producción.

6. JORNADA LABORAL

La empresa en la actualidad desarrolla sus actividades laborales en jornada única en el turno de: 08:00 am a 16:45 hrs. Destinando 15 minutos para un receso a las 10:00 de la mañana y 45 minutos a las 12:30 para colación. Por lo tanto al momento de la medición, las plantas y puestos de trabajo se encontraban con el personal operando normalmente para calcular el promedio de ruido al que están expuestos.

7. CONDICIONES AMBIENTALES

La empresa en la actualidad se encuentra desarrollando sus actividades productivas en las siguientes áreas de trabajo detalladas a continuación:

- PLANTA 1. Doblado
- PLANTA 2. Armado de estructura
- PLANTA 3. Ensamblaje de furgones
- PLANTA 4. Pintura, partes y piezas

8. BASE LEGAL

- Para dar cumplimiento al procedimiento, en cuanto a establecer los lineamientos para un proceso sistemático de identificación continua de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles relacionados a la seguridad y salud ocupacional en las actividades e instalaciones relacionadas con los procesos de CEPSAN Carrocerías Especiales. Decreto 2393 art. 15 Numeral 2 literal a) y b). Sobre el reconocimiento y evaluación de riesgos.
- Decisión 584 Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, Capítulo III, Art. 11, Literal b) y c). Que menciona la necesidad de: identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódica, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, y sobre el combate y control de los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual.
- Resolución 957 Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, Art. 1 literal b). que trata sobre la Gestión técnica y la evaluación de riesgos.
- Resolución CD 333 Reglamento para el Sistema de auditoria de riesgos del trabajo SART, capítulo II, Art. 9, Gestión Técnica , Numeral 2.
- Decreto 2393 art. 55 Numeral 6 y 7. Sobre los límites recomendados de Nivel de presión sonora.

9. METODOLOGÍA DE LA MEDICIÓN

La medición se realizó los días 23, 24, 25, 26, 27, 30 y 31 de Marzo del 2015 en horario laboral en el entorno de las áreas sensibles al ruido del sector correspondiente a las instalaciones productivas. En la metodología empleada se considera la técnica de definición de grupos de exposición homogénea GEH y la estrategia de medición basada en el puesto de trabajo función ya que no es sencillo describir el patrón de trabajo y dividirlo en tareas con ciclos de duración definidos, sin embargo, se cuenta con equipos de trabajo definidos que cumplen funciones similares y se ven expuestos al factor de riesgo en forma similar. Además, se describe el equipo que se utilizó para la medición de ruido declarando que el equipo consta de la calibración y certificación según las OHSAS adjuntando los certificados.

10. TÉCNICA DE MEDICIÓN

Ubicación del sonómetro

Las mediciones realizadas con el sonómetro se efectuaron en la presencia de los trabajadores ubicando el micrófono del sonómetro a una altura de 1,50 metros y a 30 centímetros aproximándose al oído del operario (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto del mismo

Tiempo de medición




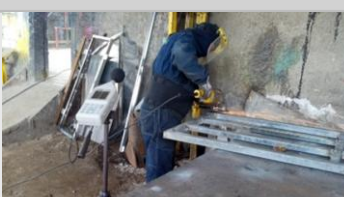


Según la estrategia de medición para grupos de exposición homogénea es necesario determinar la duración mínima de la medición según el número de potenciales expuestos, para GEH con número de trabajadores ≤ 5 empleados, se aplica la duración mínima de 5 horas distribuida uniformemente para el número de personal expuesto. En el caso de la medición del cargo bodeguero y en el compresor de aire se realizó un muestreo de la información realizando 3 mediciones de 15 minutos cada una precautelando que la muestra sea representativa de la magnitud de presión sonora existente en dichos puntos de medición.

Equipo Utilizado

Para la evaluación del ruido en las instalaciones de CEPSAN Carrocerías Especiales se utilizó el sonómetro EXTECH 407790 Analizador de banda de octava en tiempo real. Este sonómetro integrador de escala automática tipo 2 analiza el ruido en tiempo real en banda de octavos de 1/1 y 1/3, ofrece cinco parámetros de medición: NPS (Nivel de presión de sonido), Leq: (Equivalencia continua del nivel de presión de sonido), LE (Nivel de exposición al sonido), Lmax (Nivel máximo de presión de sonido), y Lmin (Nivel mínimo de presión de sonido). La memoria integrada guarda 12,280 registros de datos en modo de nivel de sonido y 1024 registros en modo de octava. Los datos guardados pueden ser fácilmente transferidos a una PC con el software y cable RS-232 suministrados. Este medidor ofrece ponderación 'A', 'C', o 'Plana y tiempos de respuesta 'Lento' / 'Rápido'.

11. MEDICIÓN

La medición de la fuente emisora del ruido implica realizar la recopilación de información sobre niveles de presión sonora en forma directa con el uso de máquinas-herramientas por parte del personal, además de la contaminación presente en el despacho de bodega y la generada por el compresor de aire, como se puede apreciar a continuación:

| Punto | Potencial expuesto | Medición |
|-------|--|--|
| 1 | Asistentes/Ayudantes de mecánica |  |
| 2 | Mecánico soldador |  |
| 3 | Mecánico soldador |  |
| 4 | Mecánico |  |
| 5 | Mecánico |  |
| 6 | Electricista Asistente de servicios |  |

| | | |
|----|-----------------------|---|
| 7 | Pintor automotriz |  |
| 8 | Mecánico |  |
| 9 | Responsable de bodega |  |
| 10 | Compresor |  |

Resultados obtenidos de la medición

| Planta | Punto de medición | $L_{Aeq,d}$ | $L_{Aeq,d}$ según normativa | Observaciones |
|-----------|-------------------|-------------|-----------------------------|---------------|
| Planta 1 | 1 | 62,4 | 85 dB (A) | <80 dB (A) |
| Planta 2 | 2 | 81,4 | 85 dB (A) | >80 dB (A) |
| | 3 | 79,7 | 85 dB (A) | >80 dB (A) |
| Planta 3 | 4 | 86,29 | 85 dB (A) | >85 dB (A) |
| | 5 | 87,29 | 85 dB (A) | >85 dB (A) |
| | 6 | 69,29 | 85 dB (A) | <80 dB (A) |
| Planta 4 | 7 | 86,29 | 85 dB (A) | >85 dB (A) |
| | 8 | 80,9 | 85 dB (A) | >80 dB (A) |
| Bodega | 9 | 74,99±1 | 85 dB (A) | <80 dB (A) |
| Compresor | 10 | 83,7 | 85 dB (A) | >80 dB (A) |

12. CONCLUSIONES

- El presente estudio estuvo diseñado para tener una idea clara de la incidencia que tienen los trabajos de construcción de una carrocería especial tipo furgón dentro del medio ambiente laboral en el cual se desarrolla la actividad productiva.

- A partir de los resultados obtenidos se afirma que en los puestos de trabajo de mecánicos encargados de construcción de accesorios y del equipo de pintores en preparación de superficies y pintura automotriz se ven expuestos en forma considerable al factor de riesgo ruido sobrepasando el nivel de exposición de 85 decibeles, esto generado por la utilización propia de máquinas y herramientas que generan ruido tales como tronadoras, esmeriles, pulidoras, amoladoras, martillos, vibradoras y herramientas neumáticas. En el caso de instalación de accesorio, el nivel de exposición supera los 85 decibeles debido a la utilización prolongada de máquinas herramientas generadoras de ruido que concentran la contaminación acústica, por lo que queda verificada la existencia de riesgo higiénico de pérdida auditiva. Ello implica la obligación por parte de CEPSAN Carrocerías Especiales proveer a sus trabajador del equipo de protección personal auditiva.

13. RECOMENDACIONES

- Realizar un buen mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y la maquinaria. Deberán observarse, en este sentido las recomendaciones del fabricante de los equipos. Todo esto contribuirá a la disminución de contaminación por ruido.
- Reubicar las máquinas de trabajo muy ruidosas, de manera que se aleje al receptor de la fuente de ruido, en el caso específico que el generador no pueda ser reubicado en otro sitio realizar el acondicionamiento acústico del mismo.
- Reducir el tiempo de exposición al ruido dividiendo el trabajo ruidoso entre varios trabajadores y acortando el tiempo de utilización de las maquinas o herramientas ruidosas.
- Reducir los impactos que sean posibles, vibraciones y fricciones.
- Realizar la colocación de pantallas acústicas o revestimientos absorbentes con el fin de mitigar la propagación de la contaminación del ruido a otras áreas.
- Mejorar la señalización de seguridad de las áreas de trabajo.
- Realizar exámenes audiométricos a los colaboradores por lo menos 1 vez al año y cada seis meses al personal que está expuesto a niveles superiores a 85 dB.
- Cuando las medidas anteriores no han sido eficaces se podrá recurrir a la utilización obligatoria de quipos de protección personal con nivel de atenuación de 10 decibeles.




4.1.4 Control

En los puestos identificados con el riesgo por exposición al ruido, deben adoptarse medidas que lo eliminen o lo reduzcan al máximo posible. De ser necesario se debe establecer y ejecutar un plan de medidas técnicas y/o de organización.

4.1.4.1 Plan de acción

Tabla 27: Plan de acción

| PLAN DE ACCIÓN | | | | | |
|------------------------------|--|---|---|---|---------------------------|
| | ACTIVIDAD | METAS | RECURSOS | RESPONSABLE | NIVEL DE PRIORIDAD |
| MEDIDAS TÉCNICAS | Desarrollar y verificar el cumplimiento del Plan de mantenimiento general de máquinas y herramientas. | Mantener en condiciones operativas óptimas las herramientas y máquinas para prevenir el incremento de ruido. | Insumos mecánicos | Jefe de Producción Responsable de bodega Asistente de SSO | 3 |
| | Verificación de estándares de equipos de protección auditivos adquiridos a través de nuestros proveedores. | Poseer implementos de protección personal, normados, certificados y acorde a la exposición. | Recursos Tecnológicos | Técnico de SSO Asistente de SSO | 1 |
| | Generar los registros necesarios para el control, de los equipos de protección personal. | Disponer de registros que permitan verificar la entrega, mantenimiento y reposición de los equipos de protección personal | Recursos Tecnológicos Suministros de oficina | Técnico de SSO Asistente de SSO | 1 |
| MEDIDAS ORGANIZATIVAS | Realizar la adquisición de la señalética necesaria para prevención de riesgos. | Mantener al personal informado sobre consideraciones especiales de seguridad en cada una de las áreas. | Carteles de Señalización | Técnico de SSO Asistente de SSO | 3 |
| | Elaborar el programa de capacitación anual que incluya la gestión del ruido. | Mantener al personal informado sobre los riesgos a los que se ven expuestos y las medidas de prevención a adoptarse. | Recursos tecnológicos Suministros de oficina | Gerente General Técnico de SSO Jefe de Producción Asistente de SSO | 3 |
| | Elaborar el mapa de ruido | Determinar la exposición de la | Recursos tecnológicos | | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|---|---|
| | de la empresa | población al ruido ambiental e identificar los puntos críticos de exposición. | Suministros de oficina Carteles de señalización | Técnico de SSO Asistente de SSO | 1 |
| | Realizar la encuesta para identificar posibles pérdidas de audición en el personal de la empresa. | Recopilar información que permita detectar la posible aparición de una enfermedad ocupacional. | Recursos tecnológicos Suministros de oficina | Técnico de SSO Asistente de SSO | 2 |
| | Realizar la reubicación del compresor de aire o acondicionar acústicamente la máquina. | Reducir la contaminación acústica generada por el uso de esta máquina | Recursos tecnológicos Insumos mecánicos | Gerente General Técnico de SSO Jefe de Producción | 1 |
| | Realizar las evaluaciones médicas periódicas y especiales. | Desarrollar una adecuada vigilancia de la salud | Recursos Económicos | Técnico de SSO Medico Ocupacional | 1 |
| Nivel de Prioridad: | | | | | |
|  Necesaria | |  Urgente | |  Emergente | |

4.1.4.2 Cronograma de actividades

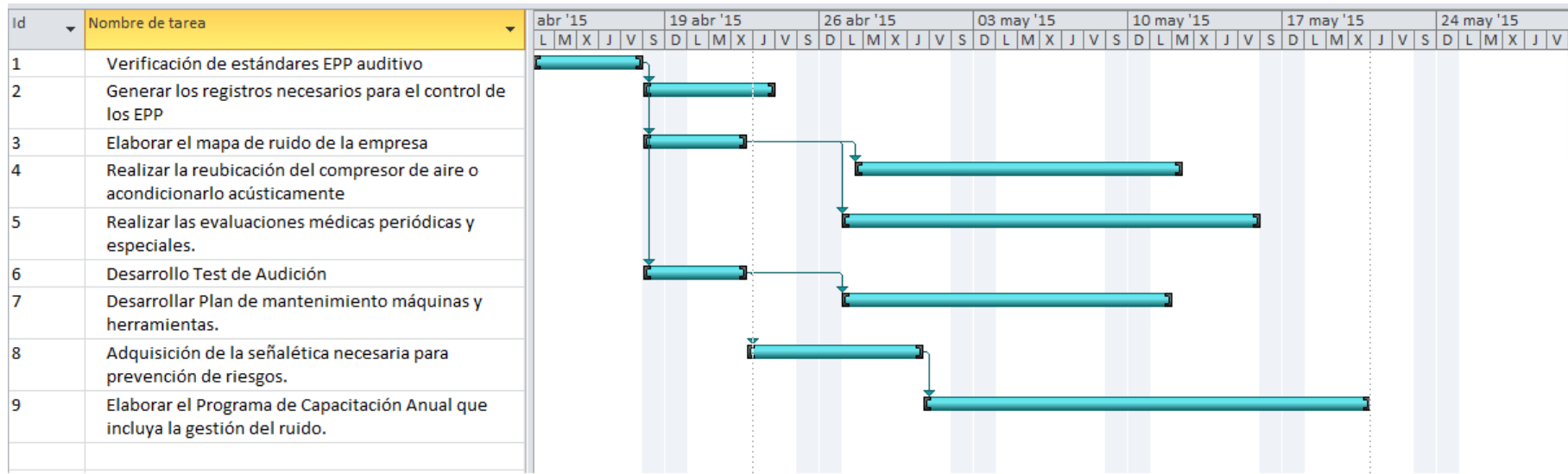


Fig. 41: Cronograma de actividades para implantar las medidas de control

4.1.4.3 Medidas técnicas

La ley de prevención de riesgos laborales se encuentra enfocada a la protección de la seguridad y salud de los trabajadores, por lo que establece que las medidas de control deben prevenir la exposición al riesgo desde su origen, sin embargo, es muy difícil aplicar estas medidas debido a que dicha exposición al riesgo es inherente al proceso productivo por lo que es necesario establecer de forma adicional medidas en el medio de propagación y en última instancia cuando estas medidas colectivas no han sido efectivas establecer medidas en el receptor.

Según lo analizado en la presente investigación se proponen las siguientes medidas de control:

Control de riesgos en el origen.

Previo a la adquisición de una nueva maquinaria, maquina o herramienta se debe realizar un estudio de diseño para la correcta ubicación de los equipos considerando los problemas de propagación de la contaminación acústica y mitigando la exposición del personal a los mismos. Además es necesario desarrollar un buen mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y la maquinaria, además de su calibrado. Deberán observarse en este sentido las recomendaciones del fabricante de los equipos.

Control de riesgos en el medio de transmisión.

Realizar el aislamiento o confinamiento del proceso de generación de aire comprimido para las líneas neumáticas de trabajo, ya que el compresor es una de las fuentes generadoras de ruido y está contaminando acústicamente a la planta, afectando directamente al ambiente laboral tanto del personal de producción como del responsable de la gestión de la bodega. En el caso de que el compresor de aire no pueda ser reubicado se recomienda realizar el acondicionamiento acústico a través de la colocación de revestimientos aislantes y absorbentes del sonido generado por los motores, tomando en cuenta de que no se interrumpa la dosificación necesaria de aire para el proceso de ventilación, pues se podría incrementar la temperatura y esto afectaría directamente a las condiciones de funcionamiento del equipo.

Control del riesgo sobre el propio sujeto expuesto al peligro.

Las actuaciones sobre el trabajador están justificadas cuando las actuaciones sobre el origen y sobre el medio de transmisión han sido imposibles o insuficientes, ya que las medidas de protección individual presentan el inconveniente de que no reducen el peligro, sino más bien, pueden ocasionar molestias al trabajador durante su utilización, razón por la cual las medidas técnicas se complementan con la utilización de medidas organizativas que permitan reducir la exposición de los trabajadores al factor de riesgo del ruido mediante la aplicación de actividades adicionales que suelen resultar de más fácil aplicación.

4.1.4.4 Medidas Organizativas

Consisten en reducir el tiempo de exposición de los trabajadores y promover actividades adicionales para precautelar por la seguridad y salud de los trabajadores, con el objeto de asegurar un menor número de trabajadores expuestos y, por tanto, un mejor control del riesgo.

Entre las cuales tenemos:

Método de trabajo: Son medidas de carácter organizativo cuyo fin es evitar una exposición excesiva mediante el establecimiento de procedimientos, normas e instrucciones de trabajo que determinen la forma correcta de realizar las tareas.

Rotación de personal y cambio de puesto de trabajo: aunque la rotación del personal no disminuirá los niveles de ruido detectados en los puestos críticos de trabajos permitirá reducir el tiempo de exposición y por tanto la dosis recibida en una jornada laboral de ocho horas, minimizando los efectos hasta alcanzar los niveles tolerables previamente establecidos.

Formación e información: Es una medida complementaria a las demás que pretende que los colaboradores del área productiva sepan identificar los riesgos derivados de su trabajo, la manera de evitarlos y las medidas a adoptar en caso de que suceda una emergencia. La adecuada formación e información es un derecho del trabajador

establecido por la ley de prevención de riesgos laborales y debe ser proporcionada por el empresario.

A continuación se presenta un cronograma de formación referente a la gestión del ruido que complementará al plan anual de capacitación interna de la organización en temas de seguridad y salud ocupacional.

Tabla 28: Cronograma complementario de formación.

| TEMA | RESPONSABLE | CRONOGRAMA CAPACITACIONES 2015 | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
| Inducción seguridad y salud | UNIDAD DE SSO | | | | | | | |
| Reglamento interno de seguridad y salud | UNIDAD DE SSO | | | | | | | |
| Socialización de los factores de riesgo a los que se ve expuesto el personal (Mapa de riesgos) | UNIDAD DE SSO | | | | | | | |
| Factores de riesgo físico | ASISTENTE DE SSO | | | | | | | |
| Introducción del riesgo físico ruido | ASISTENTE DE SSO | | | | | | | |
| Reporte de evaluación de los niveles de ruido | TÉCNICO DE SSO | | | | | | | |
| Métodos de prevención de riesgo ruido | UNIDAD DE SSO | | | | | | | |
| Socialización e implementación de AST | TECNICO DE SSO | | | | | | | |
| Concientización del uso de equipos de protección personal | ASISTENTE DE SSO JEFE DE PRODUCCIÓN | | | | | | | |
| Socialización del mapa de ruido y ubicación de puntos críticos de riesgo ruido. | UNIDAD DE SSO | | | | | | | |
| Uso y mantenimiento adecuado de EPP auditivo | ASISTENTE DE SSO JEFE DE PRODUCCIÓN | | | | | | | |
| Consecuencias del ruido (enfermedad ocupacional) | MEDICO OCUPACIONAL | | | | | | | |

Para mantener tanto al personal productivo como a las personas flotantes que ingresan a las instalaciones (visitantes, clientes, proveedores) informados sobre las áreas con niveles de ruido considerables es necesario la implementación del mapa de ruido de la empresa basándonos en la información recopilada a través del monitoreo de los niveles de ruido existentes. Ver anexo XI.


Señalización de seguridad: Es una medida complementaria a las medidas técnicas de protección, la cual permite informar o advertir de la existencia de un riesgo o peligro y de la conducta a seguir para evitarlo por lo que para complementar la utilización de señalética es necesario una adecuada formación e información sobre su significado dentro de las capacitaciones sobre métodos de prevención de riesgos.



Se deberá tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Evitar la sobreabundancia de señales, por el efecto negativo de desincentivar la atención.
- Evitar la interferencia de señales, por excesiva proximidad en el espacio o en el tiempo.
- Asegurar que el emplazamiento y visibilidad o potencia en su caso son óptimas.
- Mantenimiento adecuado para garantizar su funcionamiento o perfecto estado.

Para precautelar por la integridad de los trabajadores expuestos al factor de riesgo ruido se complementará la prevención de riesgos con el uso de la siguiente señalética de Seguridad.

Tabla 29: Señalética de seguridad

| SEÑALETICA | TIPO DE SEÑALETICA | DESCRIPCIÓN |
|---|------------------------------|--|
|  | Señalética de obligatoriedad | Obligatorio seguir las normas de seguridad sobre la utilización de equipos de protección personal auditivos tales como tapones u orejeras. |

| | | |
|---|---------------------------|--|
|  | Señalética de peligro | Se advierte de la presencia del factor de riesgo físico del ruido para que se tomen las consideraciones necesarias. |
|  | Señalética de prohibición | Se restringe el acceso de personal no autorizado o visitantes en áreas donde los niveles de ruido son elevados, presencia mínima de personal expuesto. |

Selección de la protección auditiva: cuando no se logre establecer medidas de protección colectiva en el origen y en el medio de transmisión, es necesario establecer medidas de protección en el receptor en los puesto de trabajo en donde el monitoreo de niveles de ruido excedió los 85 dB (A). Para tal efecto es necesario realizar el cálculo de atenuación de los equipos auditivos aplicando el método de comparación H, M, L, simplificado propuesto por el INSHT para posteriormente escoger la mejor opción. Para ruido con la mayoría de la energía distribuida en el intervalo de las frecuencias medias o altas:

$$L_{Aeq} = \acute{L}_{Aeq} - M \quad \text{Ec. 11}$$

Ruido con la mayoría de la energía distribuida en el intervalo de las frecuencias bajas:

$$L_{Aeq} = L_{Aeq} - L \quad \text{Ec. 12}$$

Dónde:

\acute{L}_{Aeq} Nivel de presión sonora efectivo ponderado “A” en el oído con el protector auditivo colocado.

L_{Aeq} Nivel de presión sonora ponderado “A” en el lugar o puesto de trabajo objeto de estudio.

Tabla 30: Ejemplos de ruido de alta, media y baja frecuencia

| Frecuencias de mediana y alta | Frecuencia baja |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| Cortadoras por soplete | Excavadoras |
| Motores diesel | Grupos convertidores |
| Trompos | Hornos de combustión |
| Bombas hidráulicas | Hornos de recocido |
| Herramientas neumáticas | Molinos |
| Telares | Compresores de pistón |
| Centrifugadoras | Equipos de movimiento de tierra |
| Embotelladoras | Máquinas de limpieza a chorro |
| Prensas rotativas | ... |
| Tejedoras | |
| Máquinas de moldeo | |
| Máquinas de corte por abrasión | |
| ... | |

A continuación se somete a estudio dos marcas de tapones auditivos suministrados por los proveedores de implementos de protección individual auditiva de CEP SAN Carrocerías Especiales.

Tabla 31: Tapones 3M existentes en el mercado



Tabla 32: Datos de atenuación del tapón 3M

| <i>Atenuación Global en frecuencias</i> | | | | | | | |
|---|------------------|------------|------------|------------|------------------|-------------|-------------|
| <i>Altas (H) – Medianas (M) – Bajas (L)</i> | | | | | | | |
| <i>H=30 dB</i> | <i>M = 25 dB</i> | | | | <i>L = 22 dB</i> | | |
| <i>Frecuencia (Hz)</i> | <i>63</i> | <i>125</i> | <i>250</i> | <i>500</i> | <i>1000</i> | <i>2000</i> | <i>8000</i> |
| <i>Atenuación media</i> <i>m_f (dB)</i> | 29,2 | 29,4 | 29,4 | 32,2 | 36,1 | 44,3 | 44,8 |
| <i>Desviación</i> <i>Estándar σ_f (dB)</i> | 6,0 | 7,4 | 6,6 | 5,3 | 5,0 | 3,2 | 6,4 |

De acuerdo con la ANSI S3.19-1974, la tasa de reducción de ruido (NRR) es de 25 dB.

Tabla 33: Tapones LIBUS existentes en el mercado



Tabla 34: Datos de atenuación del tapón LIBUS

Atenuación global en frecuencias
Altas (H) – Medianas (M) – Bajas (L)

| <i>H=28 dB</i> | <i>M = 22 dB</i> | | | | <i>L = 20 dB</i> | | |
|--|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| <i>Frecuencia (Hz)</i> | <i>125</i> | <i>250</i> | <i>500</i> | <i>1000</i> | <i>2000</i> | <i>4000</i> | <i>8000</i> |
| <i>Atenuación media m_f (dB)</i> | 34,1 | 33,9 | 32,6 | 33,7 | 33,3 | 44,4 | 41,9 |
| <i>Desviación estándar σ_f (dB)</i> | 4,9 | 6,3 | 6,5 | 4,2 | 3,5 | 5,1 | 4,5 |
| <i>Atenuación disminuida</i> | 29,2 | 27,6 | 26,1 | 29,5 | 29,8 | 39,3 | 37,4 |

De acuerdo con la ANSI S3.19-1974, la tasa de reducción de ruido (NRR) es de 22 dB.

Tabla 35: Atenuación obtenida en puntos de medición mayores a 80 dB

| PUNTO DE MEDICIÓN | Nivel de presión sonora equivalente | Nivel de presión sonora efectivo \hat{L}_{Aeq} | |
|--------------------------|--|--|--------------|
| | <i>L_{Aeq,d}</i> | 3M | LIBUS |
| 2 | 81,9 | 56,9 ± 4 | 59,9 ± 4 |
| 3 | 80,3 | 55,3 ± 4 | 58,3 ± 4 |
| 4 | 86,29 | 61,29 ± 4 | 64,29 ± 4 |
| 5 | 87,29 | 62,29 ± 4 | 65,29 ± 4 |
| 7 | 86,29 | 61,29 ± 4 | 64,29 ± 4 |
| 8 | 80,9 | 55,9 ± 4 | 58,9 ± 4 |
| 10 | 83,7 | 58,7 ± 4 | 61,7 ± 4 |

La atenuación proporcionada por el fabricante (obtenida en ensayos de laboratorio)

pueden verse reducidas por factores de uso correcto, colocación, limpieza, adaptación, desgaste, etc. La HSE (*Health and Safety Executive*) recomienda reducir la atenuación del proveedor en 4 dB.

Como se puede apreciar los tapones utilizados dentro de las instalaciones proporcionan la adecuada atenuación exigida por el Decreto 2393 en el Art. 55, numeral 6 para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo diario. Hojas de especificaciones técnicas de equipos de protección auditivos se adjuntan en anexo XII.

Vigilancia de la salud: se lleva cabo mediante una serie de reconocimientos médicos, que se encuentran relacionados con los factores de riesgo a los que se encuentran sometidos, además se deben incluir a los empleados vulnerables y sobreexpuestos. La vigilancia que se debe seguir tiene que tener esta estructura acorde con los riesgos a los que están expuestos los colaboradores en sus puestos de trabajo:

- Antes de incorporarse al trabajo.
- Una vez iniciado el empleo.
- Periódicamente.
- Una vez se incorpore al trabajo, después de una temporada de baja, vacaciones, etc.
- En ocasiones especiales.
- Al finalizar la relación laboral con la empresa u organización.

Reconocimiento inicial: con el objeto de iniciar el seguimiento a la salud de los colaboradores y disponer de información suficiente que permita poder identificar con anticipación cuadros de posible enfermedad ocupacional se realizó el siguiente test:

TEST DE AUDICIÓN

Pregunta N°1: ¿Le cuesta escuchar conversaciones cuando existe ruido en el ambiente?

Tabla 36: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°1

| <i>RESPUESTA</i> | <i>Trabajadores encuestados</i> | <i>Porcentaje</i> |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 3 | 16% |
| FRECUENTEMENTE | 7 | 37% |
| RARA VEZ | 8 | 42% |
| NUNCA | 1 | 5% |
| TOTAL | 19 | 100% |

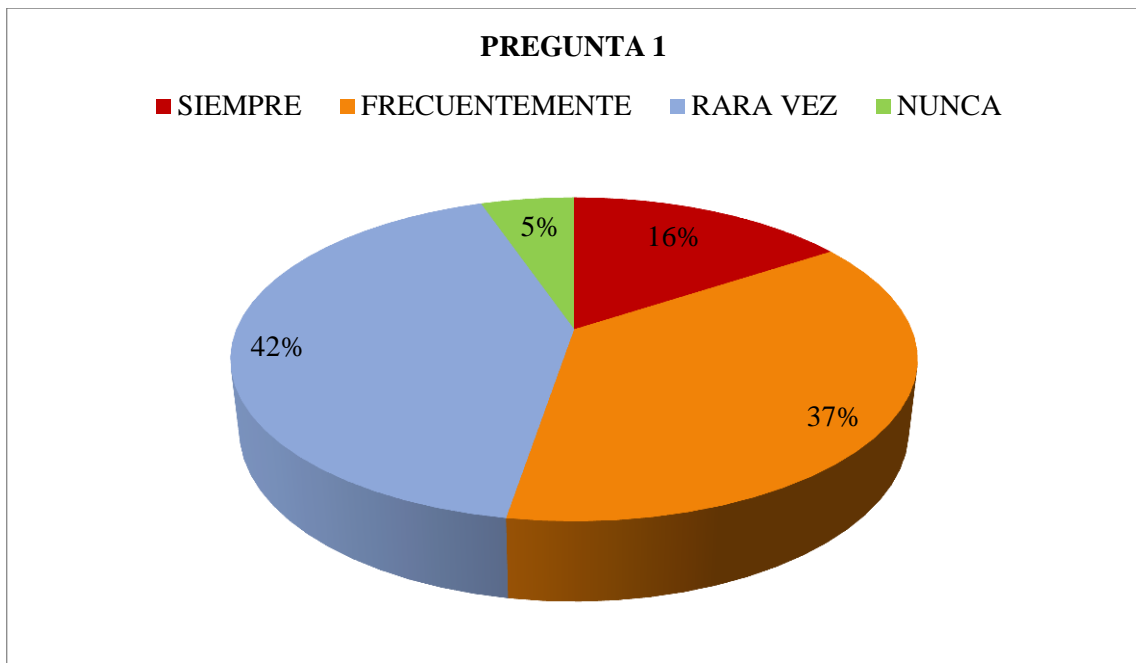


Fig. 42: Resultados porcentuales – Pregunta 1

La mitad de los trabajadores (53%) manifiesta que poseen algún tipo de dificultad al escuchar conversaciones cuando existe ruido fuera del ambiente laboral. Mientras que una persona es la única que expresa que no posee dificultad para comunicarse verbalmente con otra persona.

Pregunta N°2: ¿Con que frecuencia es necesario que le repitan las cosas que le dicen?

Tabla 37: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°2

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 5 | 26% |
| FRECUENTEMENTE | 7 | 37% |
| RARA VEZ | 3 | 16% |
| NUNCA | 4 | 21% |
| TOTAL | 19 | 100% |

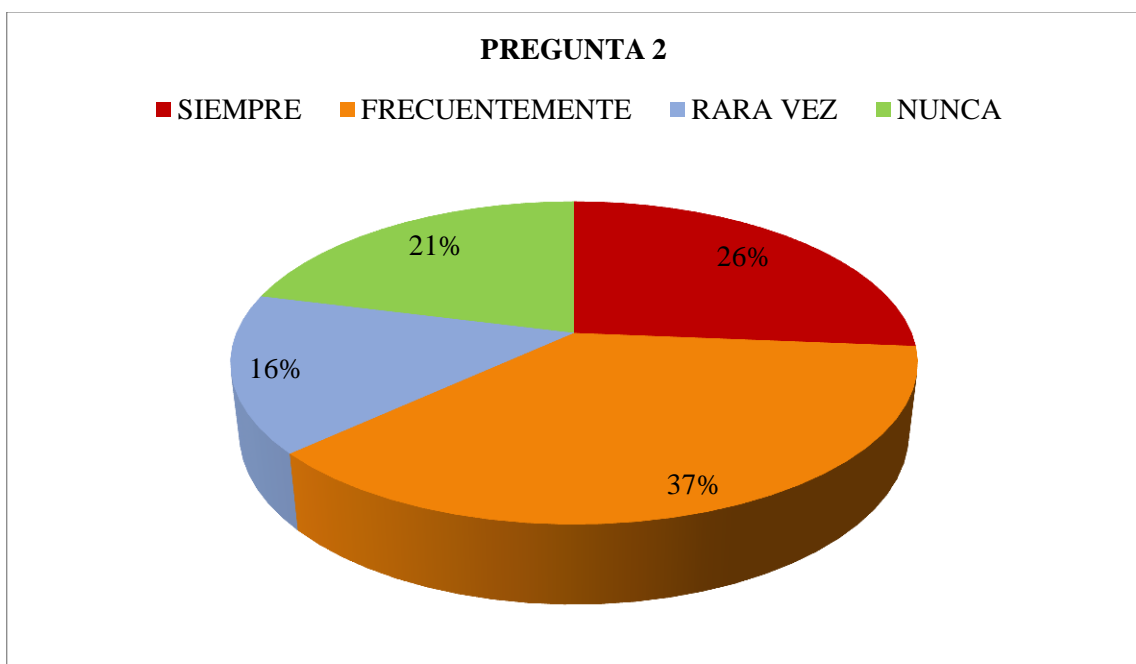


Fig. 43: Resultados porcentuales – Pregunta 2

En similitud con la pregunta anterior más de la mitad de los trabajadores (63%) necesitan que se les vuelva a repetir la información suministrada en forma verbal. Poseen algún tipo de dificultad para recibir información verbal por lo que es necesario solicitar que se le comunique de nuevo cualquier tipo de mensaje dentro del marco de una conversación normal entre varias personas, presumiendo un desplazamiento temporal de la capacidad auditiva ocasionada por la exposición a ruidos fluctuantes o de impacto originados por la utilización de máquinas herramientas dentro de su actividad laboral.

Pregunta N°3: ¿Utiliza audífonos musicales fuera del trabajo para escuchar radio o música a alto volumen?

Tabla 38: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°3

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 1 | 5% |
| FRECUENTEMENTE | 3 | 16% |
| RARA VEZ | 7 | 37% |
| NUNCA | 8 | 42% |
| TOTAL | 19 | 100% |

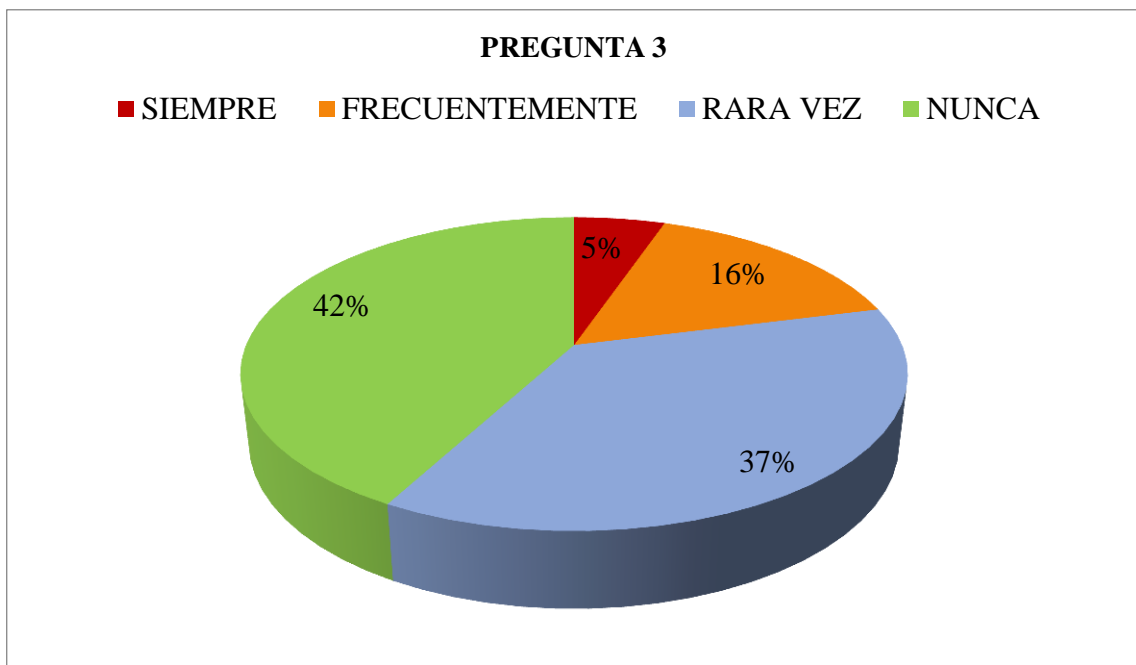


Fig. 44: Resultados porcentuales – Pregunta 3

El 21% de los trabajadores utiliza frecuentemente audífonos musicales en sus tiempos libres, lo que no permite una recuperación adecuada de la capacidad auditiva luego de estar expuesto a niveles de ruido entre los 60 a 80 dB, por lo que incrementa la probabilidad de sufrir algún tipo de trastorno auditivo.

Pregunta N°4: ¿Frecuenta discotecas o Karaokes por lo menos una vez a la semana?

Tabla 39: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°4

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 3 | 16% |
| FRECUENTEMENTE | 6 | 31% |
| RARA VEZ | 7 | 37% |
| NUNCA | 3 | 16% |
| TOTAL | 19 | 100% |

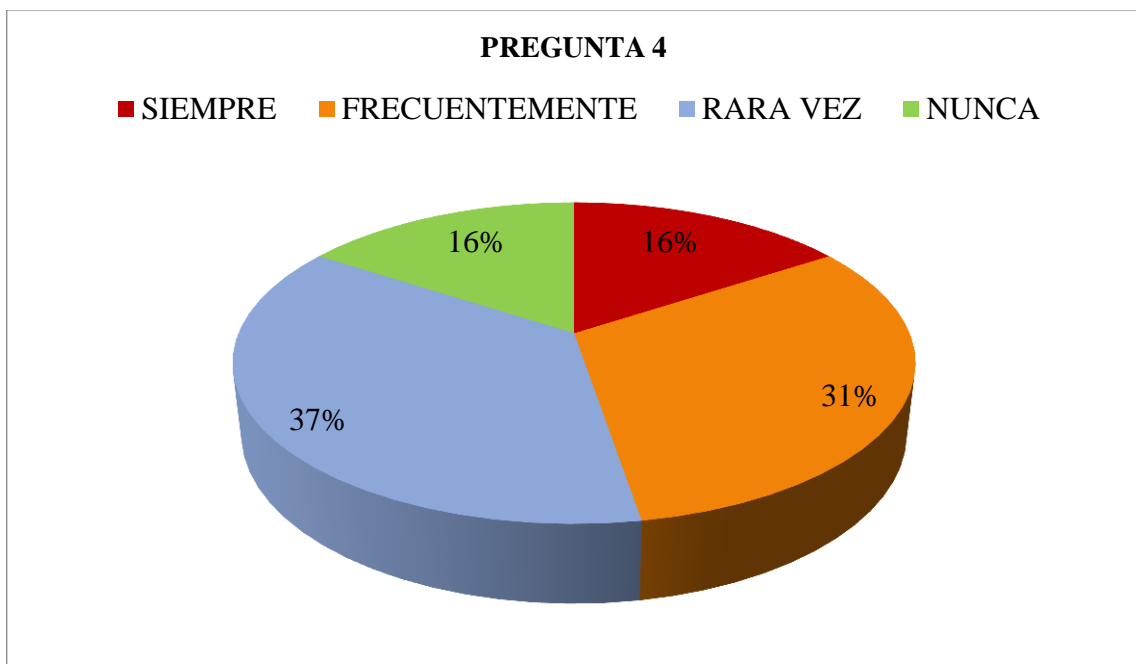


Fig. 45: Resultados porcentuales – Pregunta 4

Es considerable el número de trabajadores (47%), que frecuentan centros de diversión en donde se expone constantemente a niveles de ruido superiores a los 90 dB. Aunque no se logre percibir la amenaza del factor de riesgo ruido estar expuesto a este tipo de ambientes contaminantes colabora con la generación de desplazamientos de la capacidad auditiva en forma temporal, y a largo plazo en una pérdida permanente de la capacidad.

Pregunta N°5: ¿Con que frecuencia sufre de taponamiento en el oído?

Tabla 40: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°5

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 3 | 16% |
| FRECUENTEMENTE | 7 | 37% |
| RARA VEZ | 6 | 31% |
| NUNCA | 3 | 16% |
| TOTAL | 19 | 100% |

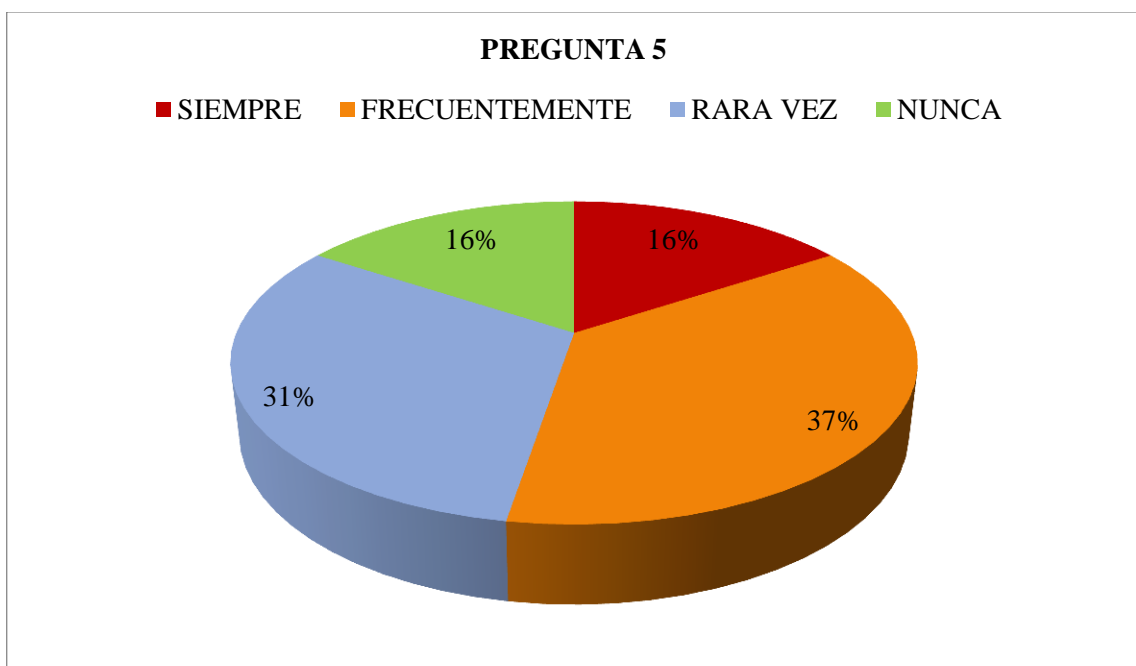


Fig. 46: Resultados porcentuales – Pregunta 5

El 84% de los trabajadores asevera que sufre o ha sufrido alguna vez de taponamientos ocasionados por la falta de higiene o el desconocimiento de métodos de asepsia personal. Por lo que es recomendable realizar una evaluación inicial del órgano auditivo en forma general y establecer un programa de capacitaciones sobre buenas prácticas de limpieza personal.

Pregunta N°6: ¿Le duelen los oídos regularmente?

Tabla 41: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°6

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 1 | 5% |
| FRECUENTEMENTE | 3 | 16% |
| RARA VEZ | 8 | 42% |
| NUNCA | 7 | 37% |
| TOTAL | 19 | 100% |

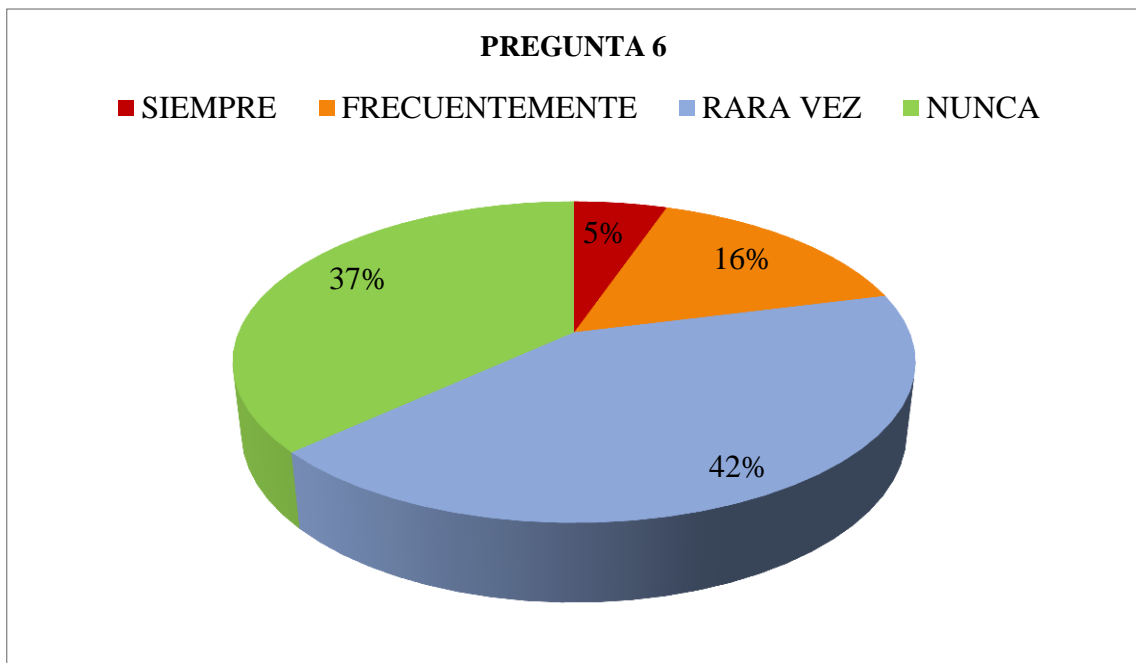


Fig. 47: Resultados porcentuales – Pregunta 6

El 79% de los trabajadores manifiesta que ocasionalmente ha padecido de algún tipo de dolor del órgano auditivo, sin embargo, al evidenciar que el dolor es presente en forma frecuente en el 21% restante de los trabajadores, obliga de forma inmediata realizar audiometrías a todo el personal para descartar la presunción de una posible enfermedad profesional por lo menos en uno de los trabajadores que expresa que el dolor es permanente:

Pregunta N°7: ¿Utiliza hisopos (cotonetes) de limpieza en su higiene auditiva personal?

Tabla 42: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°7

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 1 | 6% |
| FRECUEMENTEMENTE | 3 | 19% |
| RARA VEZ | 5 | 31% |
| NUNCA | 10 | 44% |
| TOTAL | 19 | 100% |

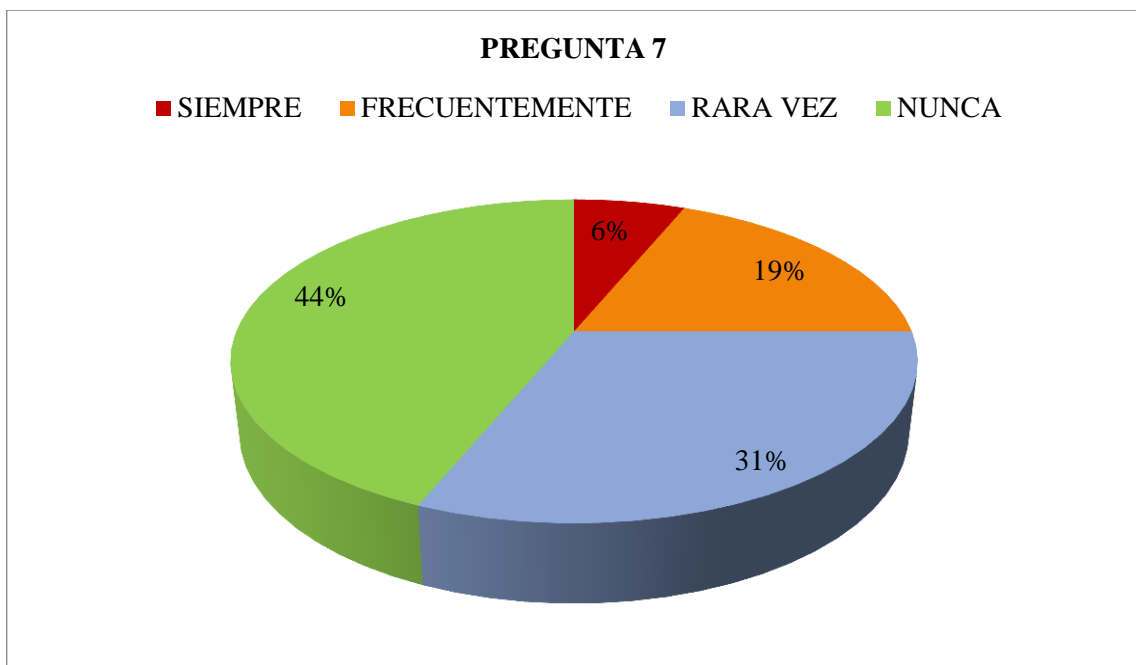


Fig. 48: Resultados porcentuales – Pregunta 7

La falta de asepsia y el descuido en la utilización de los equipos de protección personal en forma adecuada refleja que no existe una adecuada cultura de higiene personal, tal vez ocasionado por el desconocimiento de los efectos nocivos de los taponamientos con materiales sintéticos (waípe) o infecciones auditivas que atribuyen en gran medida a la pérdida degenerativa de la capacidad auditiva.

Pregunta N°8: ¿Le es posible escuchar instrucciones de trabajo a más de 1 metro de distancia?

Tabla 43: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°8

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 3 | 16% |
| FRECUEMENTEMENTE | 3 | 16% |
| RARA VEZ | 9 | 47% |
| NUNCA | 4 | 21% |
| TOTAL | 19 | 100% |

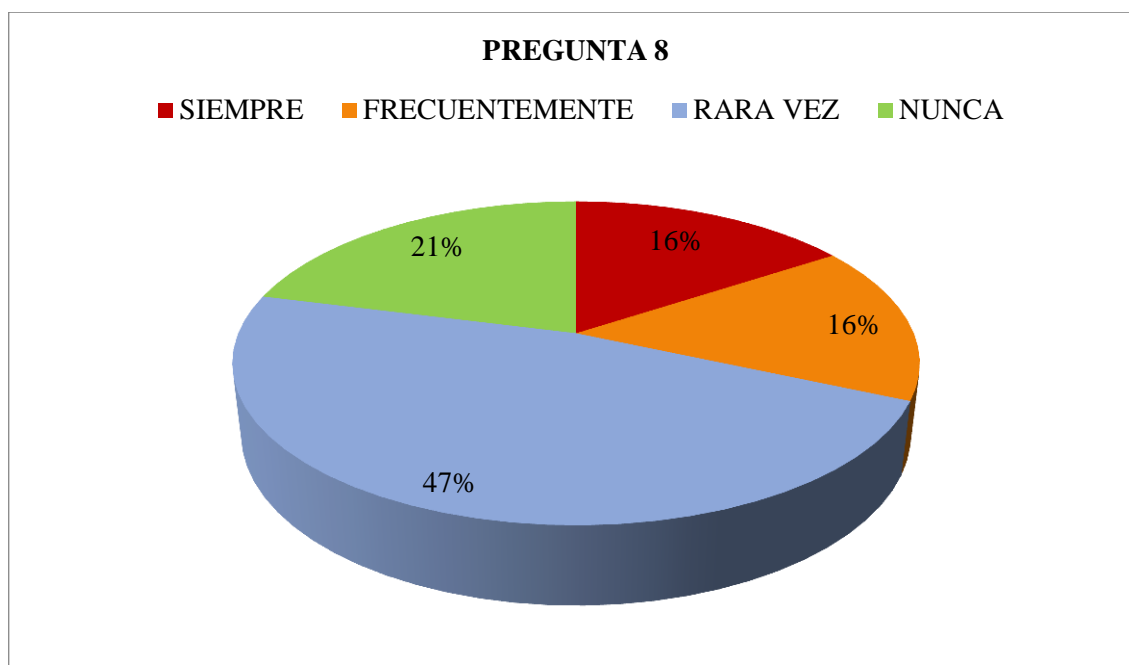


Fig. 49: Resultados porcentuales – Pregunta 8

Que el 21% de los trabajadores no pueda escuchar instrucciones a más de 1 metro de distancia, se podría originar por la exposición a ambientes de trabajo con niveles de ruido superiores a los 85 dB o a la presunción de un posible desplazamiento de la capacidad auditiva originados por la utilización de máquinas/ herramientas que contribuyen a la contaminación del ambiente laboral.

Pregunta N°9: ¿Puede comunicarse normalmente si le llamaran por teléfono al trabajo?

Tabla 44: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°9

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 1 | 5% |
| FRECUENTEMENTE | 4 | 21% |
| RARA VEZ | 12 | 63% |
| NUNCA | 2 | 11% |
| TOTAL | 19 | 100% |

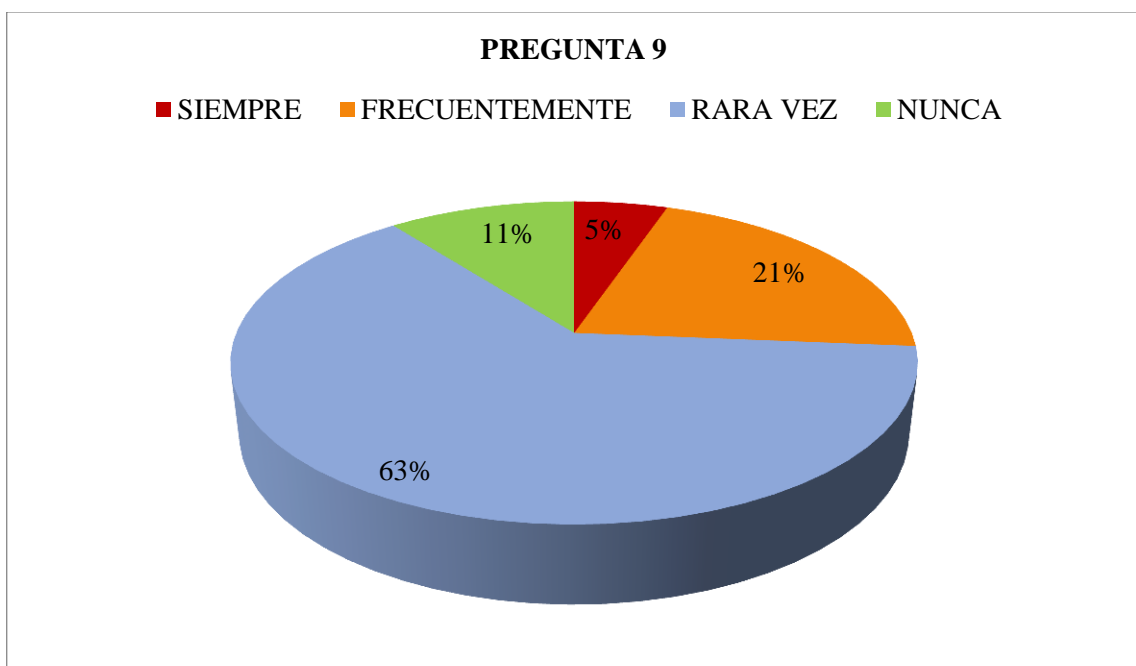


Fig. 50: Resultados porcentuales – Pregunta 9

El 74% del personal manifiesta que no le es posible mantener comunicación por teléfono dentro de las instalaciones, esto es debido a que en la mayor parte de las áreas de trabajo existe contaminación por ruido ocasionado por la utilización del compresor de aire, que desafortunadamente se encuentra ubicado en la parte céntrica de CEPSAN Carrocerías Especiales.

Pregunta N°10: ¿Después del trabajo tiene la sensación de escuchar un zumbido o silbido en el oído?

Tabla 45: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°10

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 2 | 10% |
| FRECUENTEMENTE | 6 | 32% |
| RARA VEZ | 8 | 42% |
| NUNCA | 3 | 16% |
| TOTAL | 19 | 100% |

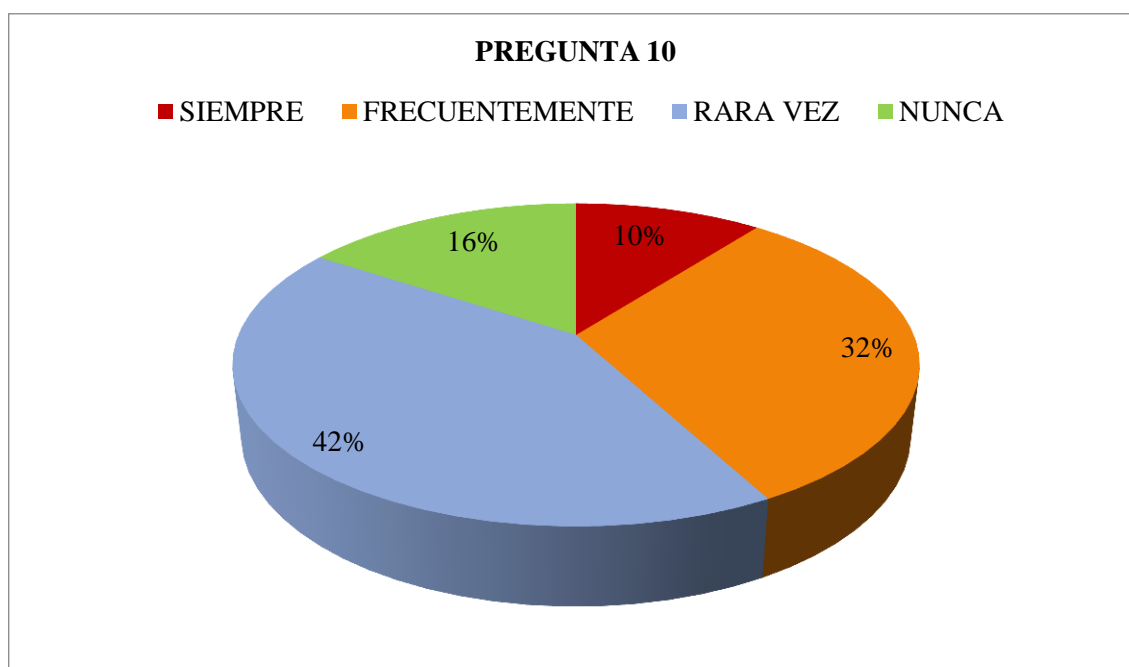


Fig. 51: Resultados porcentuales – Pregunta 10

Que el 10% de los trabajadores manifieste que sufre de algún trastorno auditivo ocasionado por la actividad laboral dentro de las instalaciones de CEPESAN Carrocerías Especiales es alarmante, ya que el desplazamiento de la capacidad auditiva es un síntoma de que existen niveles de ruido que superan los 85 dB, y que el personal no está utilizando en forma adecuada el equipo de protección auditivo para trabajos con máquinas/herramientas (amoladoras, tronzadoras, pulidoras, etc.) que requieren de este tipo de control en el individuo para su utilización.

Pregunta N°11: ¿Existe ruido en su puesto de trabajo?

Tabla 46: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°11

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 7 | 37% |
| FRECUENTEMENTE | 9 | 47% |
| RARA VEZ | 2 | 11% |
| NUNCA | 1 | 5% |
| TOTAL | 19 | 100% |

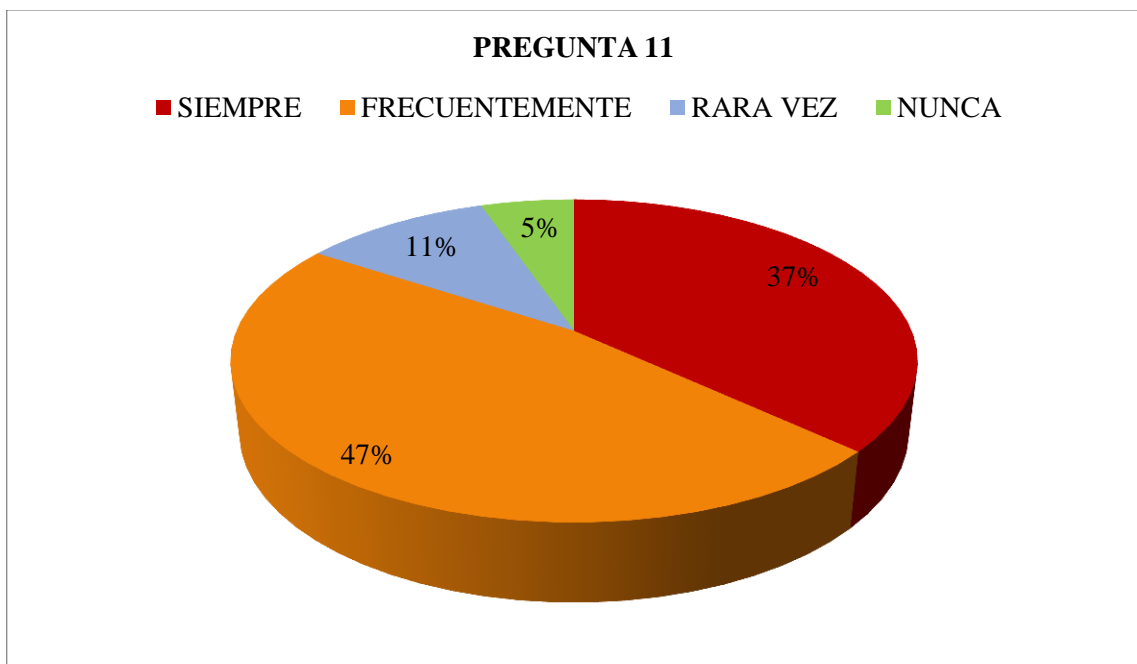


Fig. 52: Resultados porcentuales – Pregunta 11

El 84% de los trabajadores expone que existe ruido en forma reiterada en su puesto de trabajo, por lo que es necesario establecer medidas técnicas u organizativas en forma inmediata que mitiguen la generación de ruido en el ambiente laboral, ya sea estableciendo controles en el origen, en el medio, en el individuo o en el diseño de las instalaciones.

Pregunta N°12: ¿Le resulta molesto la presencia de ruido en sus actividades laborales?

Tabla 47: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°12

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 4 | 21% |
| FRECUENTEMENTE | 8 | 42% |
| RARA VEZ | 5 | 26% |
| NUNCA | 2 | 11% |
| TOTAL | 19 | 100% |

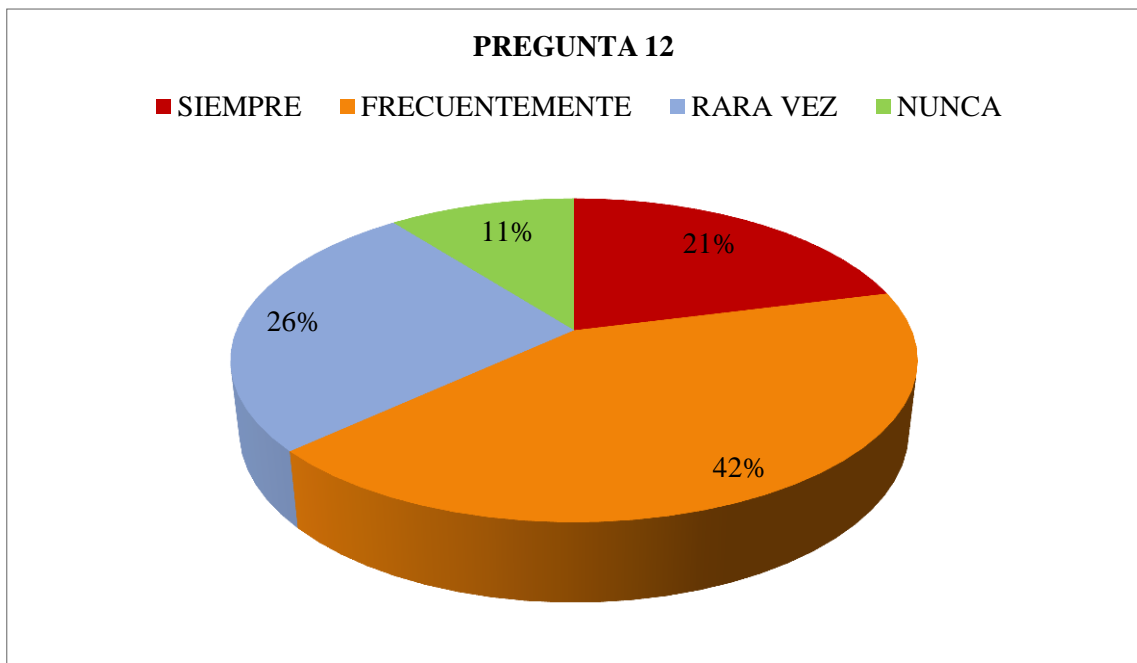


Fig. 53: Resultados porcentuales – Pregunta 12

Los trastornos generados por la exposición al factor de riesgo ruido podrían desembocar en accidentes laborales ocasionados por la falta de concentración, cambios en el estado anímico del personal, trastornos de la digestión y sistema cardiaco, etc., hasta alcanzar a padecer algún grado de hipoacusia, por lo que es necesario controlar esta fuente de peligro que afecta al 63% del personal.

Pregunta N°13: ¿El ruido generado en el interior de las instalaciones de trabajo ha cambiado su carácter personal?

Tabla 48: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°13

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 1 | 5% |
| FRECUEMENTEMENTE | 3 | 16% |
| RARA VEZ | 8 | 42% |
| NUNCA | 7 | 37% |
| TOTAL | 19 | 100% |

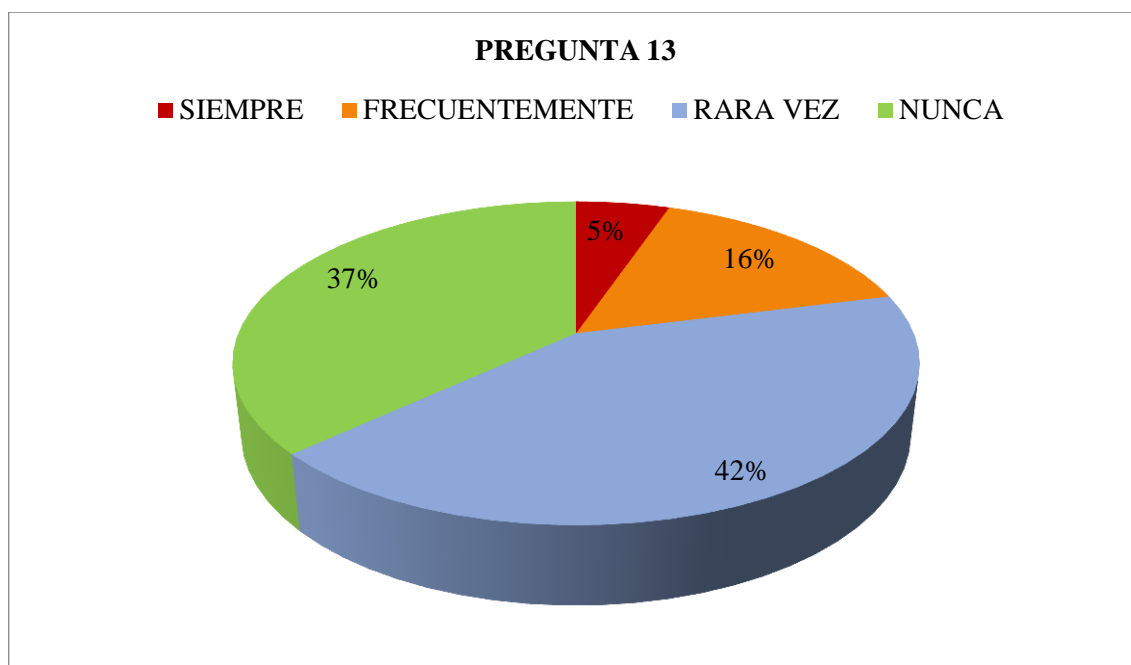


Fig. 54: Resultados porcentuales – Pregunta 13

En la encuesta se refleja que el 21% de los trabajadores padece algún síntoma de trastorno de la personalidad en forma reiterada, ocasionada por la exposición a niveles inadecuados de ruido, a mediano plazo podría desencadenar cambios en el estado anímico del personal y disminuir la eficiencia de los trabajadores.

Pregunta N°14: ¿Ha trabajado en sitios ruidosos con protección auditiva (tapones u orejeras)?

Tabla 49: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°14

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 3 | 16% |
| FRECIENTEMENTE | 7 | 37% |
| RARA VEZ | 8 | 42% |
| NUNCA | 1 | 5% |
| TOTAL | 19 | 100% |

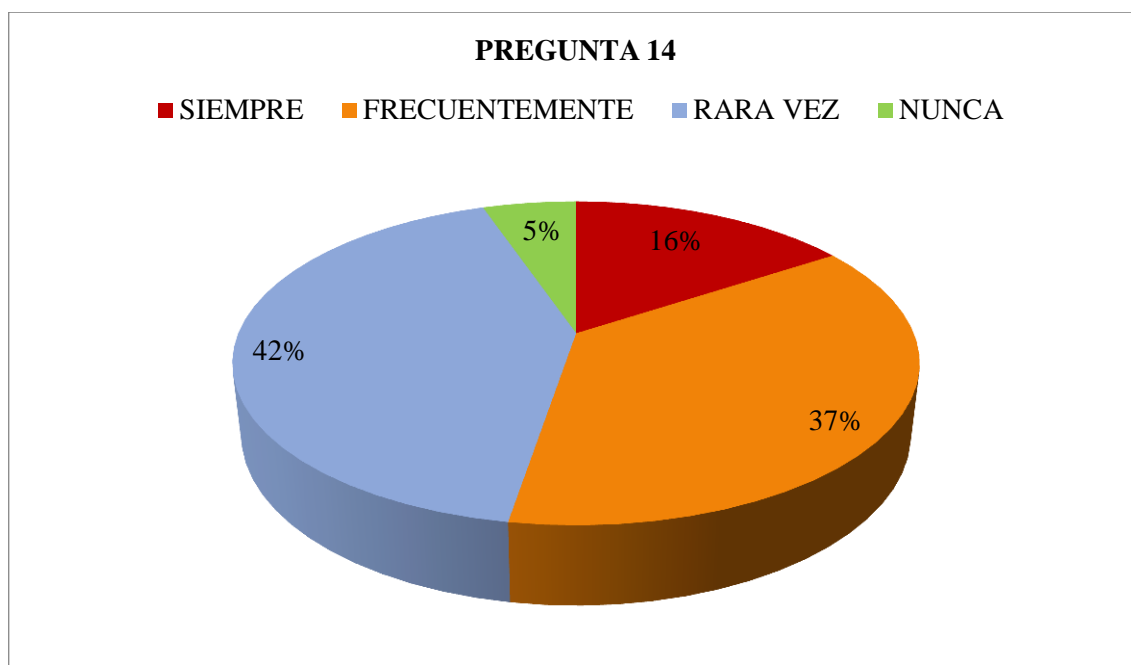


Fig. 55: Resultados porcentuales – Pregunta 14

Trabajar en sitios expuestos a niveles de ruido sin ningún tipo de protección auditiva (5%), incrementa la probabilidad a padecer algún tipo de trastorno físico e incluso ocasionar accidentes laborales, por lo que es necesario informar al personal sobre los riesgos de la exposición inadecuada a niveles de ruido y cuáles son los métodos de control para mitigación de este peligro.

Pregunta N°15: ¿Con que frecuencia ha realizado el mantenimiento adecuado (limpieza) de su equipo de protección auditiva?

Tabla 50: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°15

| RESPUESTA | Trabajadores encuestados | Porcentaje |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 2 | 10% |
| FRECUEMENTEMENTE | 4 | 21% |
| RARA VEZ | 7 | 37% |
| NUNCA | 6 | 32% |
| TOTAL | 19 | 100% |

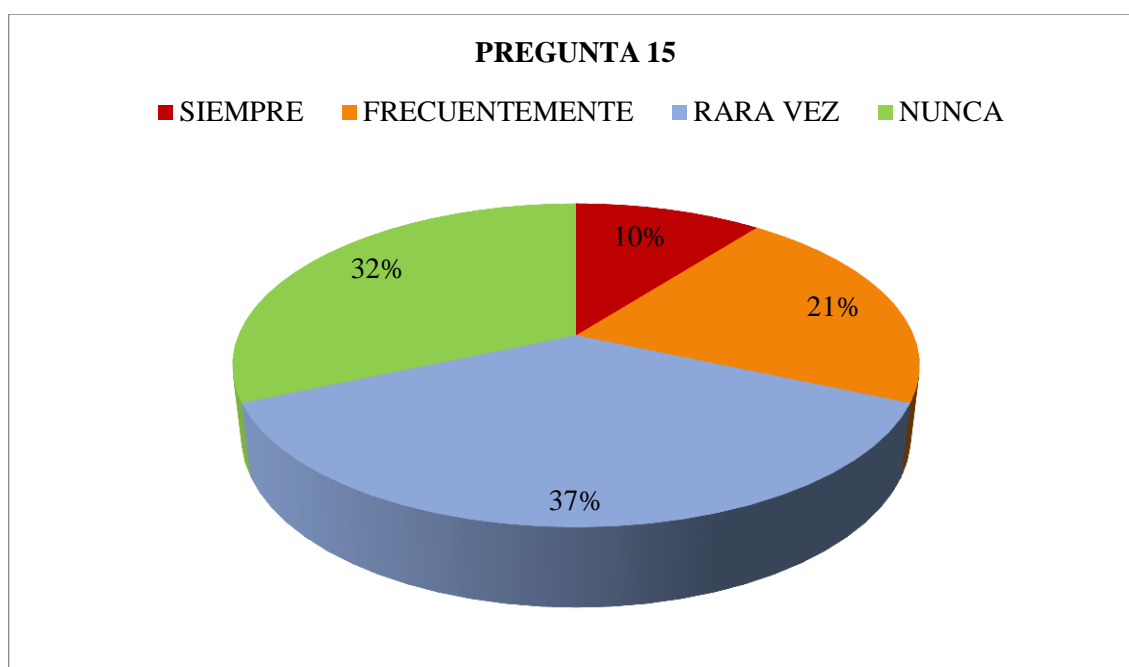


Fig. 56: Resultados porcentuales – Pregunta 15

La falta de cultura en el personal (69%) sobre el mantenimiento adecuado del equipo de protección auditivo, no permite garantizar que con la entrega del EPP se están mitigando los riesgos, por lo que es necesario un cambio en la cultura de los colaboradores a través de la capacitación y participación de cada uno de ellos por mantener un ambiente de trabajo sano y seguro.

Pregunta N°16: ¿Por lo general usted realiza la reposición de su protección auditiva en mal estado?

Tabla 51: Resultados tabulados del test de audición – Pregunta N°16

| <i>RESPUESTA</i> | <i>Trabajadores encuestados</i> | <i>Porcentaje</i> |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| SIEMPRE | 9 | 47% |
| FRECUEMENTEMENTE | 6 | 32% |
| RARA VEZ | 4 | 21% |
| NUNCA | 0 | 0% |
| TOTAL | 19 | 100% |

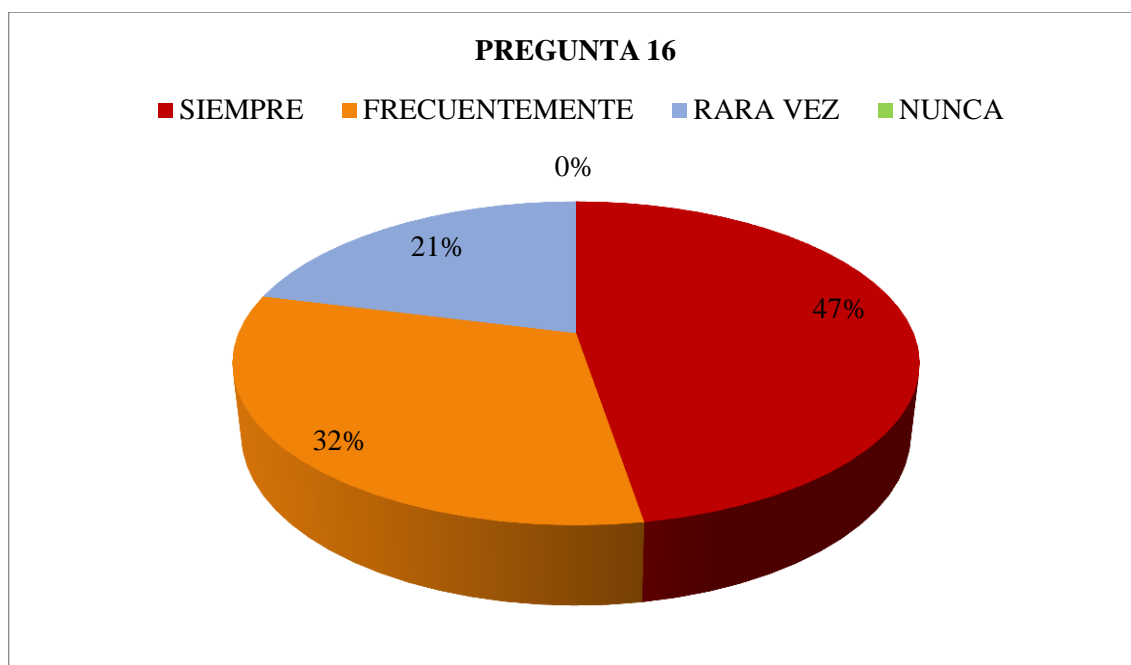


Fig. 57: Resultados porcentuales – Pregunta 16

Es necesario mantener los registros de evidencia de la reposición del equipo de protección auditiva para alimentar el histórico de EPP entregados y verificar si en realidad existe algún cambio favorable en la cultura del personal, además de poder evidenciar ciertos patrones en el comportamiento del personal que no usa el equipo de protección en forma adecuada para descartar ante cualquier presunción de enfermedad profesional de la falta de interés por colaborar con las normas de seguridad y salud propuestas por la organización.

Análisis e interpretación general de resultados:

De la encuesta realizada se puede apreciar que el personal presenta ciertos trastornos auditivos ocasionados por la exposición prolongada al factor de riesgo ruido, algunos generados por la falta de cultura en prevención de riesgos y otros por agentes externos a las actividades laborales por lo que se recomienda realizar las evaluaciones audiométricas del personal del área productiva en forma inmediata y en concordancia con los requisitos técnicos legales del Sistema de auditorías de riesgos del trabajo que son de carácter obligatorio para todas las empresas en cuanto a la vigilancia biológica y ambiental de los trabajadores.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La metodología de la gestión del factor de riesgo físico ruido se basa en la identificación, medición y evaluación de los niveles de exposición al ruido a los que se ven expuestos los trabajadores del área productiva de CEPSAN Carrocerías Especiales para proponer planes de acción que permitan establecer medidas preventivas/correctivas que mitiguen las condiciones inseguras de trabajo propias de la actividad laboral desarrollada.

La gestión de la seguridad y salud de los trabajadores desarrollada por el Técnico de seguridad se ha realizado en forma ineficaz debido a la falta de actualización de conocimientos necesarios en temas de vigilancia biológica y ambiental que permitan establecer planes de prevención de riesgos en forma adecuada y utilizando herramientas que permitan evidenciar la gestión realizada por precautelar la integridad física de los trabajadores.

En el reconocimiento inicial realizado en las instalaciones de CEPSAN Carrocerías Especiales se puede apreciar que la cultura de prevención se encuentra poco fomentada ya que el personal desconoce de los riesgos a los que se ve expuesto y de las posibles consecuencias de la exposición prolongada al factor ruido, la falta de formación e información al personal es notable y se refleja en el desconocimiento del uso y mantenimiento adecuado del equipo de protección individual, lo que podrían contribuir a la aparición de posibles casos de pérdida parcial o total de la capacidad auditiva conocida como hipoacusia, enfermedad profesional detectada con frecuencia en instalaciones de producción asociadas a la metalmecánica.

Conforme al monitoreo de los niveles de ruido realizado en las instalaciones se pudo detectar que las actividades de construcción e instalación de accesorios desarrolladas

por el equipo de mecánicos manifiesta un $L_{Aeq,d} = 86,29 \text{ dB (A)}$ y $L_{Aeq,d} = 87,29 \text{ dB (A)}$ respectivamente, de igual manera, en la preparación de superficies y aplicación de pintura automotriz ejecutada por los pintores se obtuvo un $L_{Aeq,d} = 86,29 \text{ dB (A)}$, superando el estándar de exposición permitido de 85 dB en una jornada de 8 horas laborales, ocasionados por la utilización de máquinas-herramientas generadoras de ruido tales como la tronzadora, esmeril, amoladora, pulidora, equipos neumáticos de pintura por lo que se establece el plan de acción que permite corregir estos niveles de exposición y propone medidas preventivas desde la detección de niveles de ruido superiores a los 80 dB.

Es necesario contar con el compromiso incondicional de la alta gerencia ya que el involucramiento de los recursos necesarios permitirá contar con trabajadores preparados y seguros en ambientes más saludables y mucho más productivos, reduciendo de esta forma la tasa de morbilidad y el índice de accidentabilidad, contando con personal más capacitado y consiente por mantener una cultura preventiva frente a la exposición de los factores de riesgo propios de cada una de las actividades laborales.

5.2 Recomendaciones

Es necesario ejecutar el procedimiento de gestión del factor de riesgo ruido en forma periódica por lo menos cada año cuando los niveles de ruido sobrepasen el estándar de exposición de 85 dB y cada tres años en los puestos de trabajo que no sobrepasen el límite de exposición en concordancia con el RD 286/2006.

Ejecutar las medidas establecidas en el plan de acción propuesto para el control del factor de riesgo físico ruido con medidas técnicas y organizativas que permitan dar cumplimiento con los requisitos técnicos legales propuestos por los organismos de control.

Se debe integrar e implementa el programa complementario propuesto de formación al personal dentro del plan anual de capacitación para contar con personal competente con instrucción y adiestramiento en temas de seguridad y salud ocupacional, promoviendo una cultura de prevención de riesgos laborales en todos los colaboradores e integrando

miembros preparados en la conformación de las brigadas de emergencia y participación de comités paritarios.

En la contribución de contaminación acústica ocasionada por el compresor de aire es necesario realizar el estudio de reubicación del mismo en sitios donde su funcionamiento no involucre la interacción directa con el personal, si el análisis económico de la organización no permite realizar dicha reubicación, es necesario efectuar el acondicionamiento acústico adaptando convenientemente la combinación de material aislante y recubrimiento interior absorbente de sonido adecuado a su ubicación.

El responsable de seguridad deberá actualizar sus conocimientos adquiridos en temas de seguridad y salud ocupacional a través de programas de capacitación externos que le permitan poder realizar una adecuada gestión técnica de los demás factores de riesgo a los que se ven expuestos los trabajadores no solo del área productiva sino también del área administrativa.

Bibliografía

- [1] F. Fernandez Orozco, "Efermedades producidas por ruido," Gaceta médica, no. 114, p. 9, Septiembre 1978.
- [2] Organizacion Internacional del Trabajo, "Prevención de enfermedades profesionales," OIT, Ginebra, Septiembre 23, 2013.
- [3] Organizacion Panamericana de la Salud. (2013, Abril) OIT sitio oficial. [Online]. http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8606:pahowho-estimates-770-new-cases-daily-of-people-with-occupational-diseases-in-the-americas&Itemid=0&lang=es
- [4] J. Duarte. (2013, Abril) Metro Ecuador. [Online]. <http://www.metroecuador.com.ec/51740-el-ruido-un-mal-eterno.html>
- [5] PP El verdadero. (2014, Julio) PP El verdadero. [Online]. <http://www.ppelverdadero.com.ec/pp-saludable/item/mas-del-30-de-ecuatorianos-sufren-algun-tipo-de-sordera.html>
- [6] V. Espin, "Los riesgos físicos y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la empresa metalmecánica maquinarias Espín," Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, Tesis Maestria 2014.
- [7] Carolina Chico, "Evaluacion de ruido en la empresa CIAUTO CIA. LTDA. para prevenir enfermedades profesionales," Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Tesis Ingenieria Industrial en Procesos de Automatización 2014.
- [8] Laura Abad, David Colorado, David Martín, and Jesus Retana, "Ruido Ambiental: Seguridad y Salud," *Tecnologi@ y Desarrollo*, vol. VIII, p. 7, 2011.
- [9] C. Escobar, "Evaluación de los niveles de ruido, iluminación, temperatura y su efecto en las enfermedades profesionales en la empresa CODELITESA S.A.," Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, Tesis Maestria 2014.

- [10] A. Vaca, Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el trabajo para prevenir accidentes y riesgos laborales en la empresa carrocería VARMA S.A. Ambato, Ecuador, 2011.
- [11] Yanara Espinoza, Karen Hernández, Gabriela Ortega, and Mabel Páquil, "Niveles de Ruido Ocupacional y desempeño audiológico en estudiantes y profesionales de odontología," Universidad de Chile, Santiago de Chile, 2013.
- [12] Angela Medina, Gloria Velasquez, Laura Vargas, Luis Henao, and Elsa Vásquez, "Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención," CES Salud Pública, vol. IV, no. 2, pp. 116-124, Julio 2013.
- [13] Luis Díaz, "Hipoacusia inducida por ruido: estado actual," Revista Cubana de Medicina Militar, vol. XXXV, no. 4, Diciembre 2006.
- [14] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, "Real Decreto 1316/1989 y Directiva 2003/10/CE sobre ruido," INSHT, Madrid, ISSN: 213-7658, 2005.
- [15] Tim Treguenza, "Un Acercamiento gradual al problema del ruido en el Trabajo," MAGAZINE (Revista de la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo), pp. 14-15, 2005.
- [16] C. Ray Asfahl, Seguridad industrial y salud, Cuarta ed., Pablo Roig, Ed. Naucalpan de Juárez, Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 2000.
- [17] L. Vasquez, Gestión Integral e Integrada de Seguridad y Salud Modelo Ecuador II. Quito, Ecuador, 2007.
- [18] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, "Resolución N° C.D. 333," Quito, Distrito Metropolitano, 2010, pp. 12-13.
- [19] Luz Stella Marin Ramirez and Carlos Alberto Velasquez Castrillón. (2010, Abril) Metodología de Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos. Slide.

- [20] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, "Evaluación de Riesgos Laborales," Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, España, Real Decreto 39/1997 INSHT, 1997.
- [21] M. Falagán, A. Canga, P. Ferrer, and J. Fernández, Manual básico de prevención de riesgos laborales, Primera ed., Canga A., Ed. Oviedo, España: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias, julio 2000.
- [22] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (I): incertidumbre de la medición, 2006.
- [23] Instituto Nacional de Seguridad e Higienen en el Trabajabo, Estratégias de medición y valoración de la exposición a ruido (II): Tipos de estrategias, 2006.
- [24] Institute of Industrial Engineers. (2014) Institute of Industrial Engineers. [Online]. <https://www.iienet2.org/details.aspx?id=282>
- [25] Ministerio de la Protección Social, "Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el trabajo.," , Bogotá, 2007, pp. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- [26] Fundacion Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. (2014, Octubre) FUNDIBEQ. [Online]. http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/diagrama_de_pareto.pdf
- [27] F. Torres, "Ruido e Hipoacusia," Centro de Neurociencias de Cuba, Conferencia Diplomado de Audiología Marzo 2003.

1

A

PL

DC

DIAGRAMA

1

PL

ARMADO D

A

| ACTIVIDAD | |
|---|---------------------|
|  | RECEPCI |
|  | VERIFICA PARTES |
|  | SOLDADU BASTIDOR |
|  | SOLDADU |
|  | SOLDADUR CIÓN DE |

DIAG

1

A

P

ENSAMBLA

ACTIVIDAD

17

CONST
LATER

DIAC

1

PLA

A

PINTURA, PA

ACTIVIDAD

DESCRIP

11

RECEPCIÓN DE UNIDAD

Anexo II. Entrevista situación actual de gestión de riesgos

| GUÍA DE ENTREVISTA | | |
|---|---|------------------------------------|
| TÍTULO: SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN CEPSAN CARROCERÍAS ESPECIALES | | |
| OBJETIVO.- Establecer las condiciones actuales del sistema de gestión de seguridad y salud de CEPSAN Carrocerías especiales en cuanto a prevención de riesgos. | | |
| LUGAR: | CEPSAN Carrocerías Especiales Pichincha 07-18 y Rumiñahui. | Hora de inicio: 10:00 |
| FECHA: | 29/01/2015 | Hora de finalización: 12:30 |

| DATOS GENERALES | |
|----------------------------------|---|
| Nombre del Entrevistado: | Sr. Cesar Pico Sánchez |
| Profesión u Ocupación: | Gerente General y propietario de CEPSAN Carrocerías Especiales |
| Nombre del Entrevistador: | Sr. Daniel Pazmiño Heredia |

| DESARROLLO DE LA ENTREVISTA |
|---|
| <p>1.- ¿En su opinión cual es la importancia de la seguridad en la empresa?</p> <p>La importancia de la seguridad y salud de los trabajadores es vital dentro del proceso productivo, ya que si se cuenta con trabajadores sanos y seguros en su ambiente laboral se incrementa el rendimiento de los trabajos, se puede dar continuidad a las actividades de producción programadas y podemos cumplir con los plazos establecidos de entrega de las unidades.</p> |
| <p>2.- ¿En su empresa se han identificado los riesgos existentes?</p> <p>En el año 2013 se realizó la identificación de los riesgos por puesto de trabajo y se evidencio dentro de la elaboración de la matriz PGV de riesgos, actualmente nos encontramos desactualizados en cuanto al levantamiento de dicha información debido a la falta del recurso económico para la contratación de personal calificado que colabore en el desarrollo de estas actividades.</p> |
| <p>3.- ¿Quién se encuentra actualmente velando por la seguridad y salud de los trabajadores?</p> <p>Hoy en día contamos con la colaboración de la Ing. María Fernanda Pico como Técnico de Seguridad y Salud ocupacional registrada en el Ministerio de Relaciones Laborales, sin embargo, su cargo principal es la Gestión Administrativa Financiera de</p> |

| |
|---|
| <p>la Empresa, por lo que necesita de apoyo adicional para la supervisión de las condiciones seguras de trabajo, es por eso que nuestra alternativa de solución es la contratación de un asistente que se encargue de apoyar y aportar con conocimientos para la gestión de los riesgos.</p> |
| <p>4.- ¿Debido a su amplia experiencia en el sector de la producción de la metalmecánica nos puede mencionar cuáles son los riesgos predominantes en la actividad productiva que desarrollan?</p> <p>El ruido es el riesgo permanente que existe dentro de las actividades laborales, es propio de la actividad productiva ya que se utilizan diferentes tipos de máquinas y herramientas para la transformación de la materia en partes estructurales y accesorios de nuestras unidades. Es el más perjudicial y es el más difícil de contrarrestar debido al desconocimiento de métodos que permitan reducir estos niveles de contaminación.</p> |
| <p>5.- ¿Los trabajadores se encuentran al tanto de los niveles de ruido a los que están expuestos?</p> <p>Al momento no se han realizado mediciones de los niveles de ruido existentes, tampoco se ha capacitado al personal sobre cuáles son las consecuencias de esta exposición, lo que se ha tratado es de dotar al personal del equipo de protección personal auditivo para contrarrestar estas falencias.</p> |
| <p>6.- ¿Cómo se ha realizado la vigilancia de la salud de los trabajadores?</p> <p>En el año 2013 se realizó la evaluación inicial de los trabajadores a través de la contratación de los servicios del médico ocupacional, sin embargo, no se han realizado las evaluaciones periódicas, de reintegro y especiales correspondientes a los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.</p> |
| <p>7.- ¿Cómo se espera compensar las condiciones actuales de seguridad y salud de los trabajadores?</p> <p>Conscientes de mejorar las condiciones de trabajo de nuestros colaboradores la gerencia comprometerá los recursos necesarios para la contratación del asistente de SSO que apoye a la supervisión de personal y que permita realizar la gestión de riesgos de forma adecuada, estableciendo medidas correctivas/preventivas e implementándolas con la colaboración de todos quienes conformamos CEPSAN Carrocerías Especiales.</p> |

Anexo III. Checklist de Inspección

| CHECK LIST DE INSPECCIÓN | |
|--------------------------|---|
| Fecha: | 17 de Febrero del 2015 |
| Inspector: | Daniel A. Pazmiño H. |
| Sitio de inspección: | Reconocimiento de condiciones actuales de la organización CEPESAN |
| Sub Proceso/Actividad: | Áreas productivas |

| Tipo de inspección: Seguridad | | | |
|-------------------------------|---|-------|--|
| No | Ítem a verificar | Si/No | Observaciones |
| 1 | El personal utiliza equipo de protección auditivo apropiado | SI | No se mantiene evidencia de que el equipo de protección auditivo cumpla con normas |
| 2 | Es factible que el personal reporte condiciones inseguras para ser corregidas | SI | |
| 3 | El personal nuevo ha sido capacitado sobre reglas básicas de seguridad | SI | |
| 4 | Las máquinas-herramientas de trabajo están en buen estado | NO | No se logra identificar en bodega que máquinas-herramientas se encuentran en buen estado y cuales necesitan mantenimiento |
| 5 | Se utiliza en forma adecuada las herramientas de trabajo. | NO | En algunos casos se utiliza de forma incorrecta las herramientas de corte para sacar punta a los lápices o tizas. Innecesaria utilización de las líneas neumáticas para limpiar de partículas y polvo los overoles de trabajo activando permanentemente el compresor. |
| 6 | Se dispone de un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los equipos, máquinas y herramientas del área productiva. | NO | Incumplimiento del Requisito Técnico Legal en cuanto a Procedimientos y programas operativos básicos del S.A.R.T. |
| 7 | El Técnico de seguridad ha hecho visible el compromiso por la seguridad. | SI | Se realiza la entrega y reposición de EPP auditivo pero no se mantienen registros de control. |
| 8 | Se ha identificado riesgos físicos en el trabajo y se los mantiene actualizados | NO | Se ha realizado una evaluación inicial (2013) utilizando la matriz de triple criterio, No se ha aplicado la matriz 3 X 3 propuesta por el INSHT Incumplimiento del Requisito Técnico Legal en cuanto a Gestión Técnica del S.A.R.T. |

| | | | |
|-----------|---|----|---|
| 9 | Se ha realizado la evaluación cuantitativa del riesgo físico ruido con anterioridad | NO | No se ha realizado la medición del factor de riesgo físico del ruido con anticipación por lo que se desconoce los puntos críticos de sobre exposición en las instalaciones (Mapa de ruido). |
| 10 | Se encuentra identificado el número de trabajadores potencialmente expuestos al riesgo ruido por áreas o secciones. | NO | No se ha realizado actualización de la información de la organización. Incumplimiento del Requisito Técnico Legal en cuanto a Gestión Técnica del S.A.R.T. |
| 11 | Se conocen las normas de seguridad en cuanto a prevención de riesgos físicos (ruido) | SI | |
| 12 | Se utiliza de forma adecuada la señalética de seguridad | NO | Falta mejorar la colocación de señalética sobre protección auditiva y demás riesgos presentes. |
| 13 | Se ha determinado los asuntos legales a ser cumplidos en materia de seguridad | SI | Algunos Requisitos Técnicos Legales del SART se han quedado pendientes de revisión por parte del Técnico de Seguridad |
| 14 | El personal es instruido sobre los riesgos inherentes de su trabajo antes de iniciar su labores | NO | Se desconoce la aplicabilidad de métodos de prevención de riesgos tales como la elaboración de AST, charlas o inducciones de seguridad |
| 15 | Han sucedido accidentes en el sitio de trabajo | NO | Hasta el momento no se han reportado accidentes de trabajo con o sin baja, los incidentes que han ocurrido se han investigado de forma interna dentro de la organización. |
| 16 | Se ejecutan reuniones entre el personal para tratar temas de seguridad | NO | Se han descuidado las reuniones del comité paritario durante el año 2014. Se espera retomar para el presente año. |

| Tipo de inspección: Salud | | | |
|---------------------------|--|-------|--|
| No | Ítem a verificar | Si/No | Observaciones |
| 1 | Existen condiciones de riesgo físico que puedan afectar la salud del personal | SI | El factor de riesgo ruido se encuentra presente en todas las plantas debido a que el compresor de aire se encuentra ubicado en el punto céntrico de las instalaciones. La utilización de máquinas-herramientas de corte incrementa la generación de ruido, al igual que el uso de las remachadoras neumáticas, tronzadoras, soldadoras, martillos y taladros. |
| 2 | El personal ha tenido examen médico ocupacional inicial | SI | Realizado en el 2013 con el Médico Ocupacional Dr. Amoroso Mora, los registros permanecen en su despacho personal |
| 3 | El personal ha tenido examen médico ocupacional periódico | NO | Incumplimiento del Requisito Técnico Legal en cuanto a Procedimientos y Programas operativos básicos del S.A.R.T. |
| 4 | El personal ha tenido examen médico ocupacional especial (Audiometría) | NO | Se conoce que el efecto del ruido afecta a la mayoría de los colaboradores pero no se han realizado este tipo de evaluaciones debido a los costos de los exámenes. Incumplimiento del Requisito Técnico Legal en cuanto a Procedimientos y Programas operativos básicos del S.A.R.T. |
| 5 | Se han presentado enfermedades ocupacionales en el personal | NO | Hasta la fecha no se ha reportado ningún caso. |
| 6 | Los muebles y herramientas que usa el personal permiten posturas apropiadas del cuerpo | SI | |
| 7 | Los equipos de protección personal se encuentran limpios | NO | El personal desconoce la vida útil de los protectores auditivos y no realiza la reposición de los mismos. No se mantiene evidencia de reposición de EPP auditivos. |




| Tipo de inspección: Ambiente | | | |
|-------------------------------------|--|--------------|--|
| No | Ítem a verificar | Si/No | Observaciones |
| 1 | Existe una adecuada organización de la tareas | SI | Algunos trabajos adicionales no se desarrollan dentro de las instalaciones correspondientes |
| 2 | Se dispone de identificación de aspectos y evaluación de impactos en el sitio de trabajo | NO | Se considera que no es necesario ya que las instalaciones se encuentran ubicadas en terrenos de propiedad de familiares del Gerente por lo que no existen quejas. |
| 3 | Las maquinas generadoras de ruido se encuentran correctamente ubicadas. | NO | No se realizó una correcta distribución de planta al momento de instalar las máquinas generadoras de ruido. El compresor se encuentra en la mitad de las instalaciones y junto a la bodega de herramientas. |
| 4 | Ha habido quejas de vecinos sobre los niveles elevados de ruido ocasionado por las actividades de producción | NO | Al ubicarse en un sector esquinero y de propiedad de familiares del gerente, no se han reportado quejas. |

| Tipo de inspección: Cultura | | | |
|------------------------------------|---|--------------|--|
| No | Ítem a verificar | Si/No | Observaciones |
| 1 | El personal mantiene su sitio de trabajo ordenado | SI | |
| 2 | El personal conoce su rol dentro de la organización | SI | Sin embargo, desconocen de los riesgos físicos asociados a su puesto de trabajo. |
| 3 | El personal es consciente de la importancia de mantener condiciones seguras y sanas | SI | |
| 4 | El personal considera a la gestión ambiental, de la seguridad y salud tan importante como la gestión del negocio. | NO | Falta concientización en los colaboradores por mantener condiciones de seguridad, su enfoque se basa en el cumplimiento de objetivos y descuidan la seguridad y salud de ellos mismos. |
| 5 | Existe el compromiso de la alta gerencia por precautelar la integridad física de los trabajadores y la prevención de enfermedades laborales | SI | Falta reforzar aspectos de prevención de riesgos |
| 6 | Es notorio el compromiso de cumplir la legislación en el personal | SI | Falta capacitar al personal sobre prevención de riesgos. |
| 7 | Es notorio el compromiso por el cuidado de la seguridad y salud propias en el personal | SI | Sn embargo, desconocen del uso adecuado de los EPP auditivos y de métodos de control de riesgos por la falta de inducciones o charlas de seguridad al personal. |

Anexo IV. Análisis de seguridad en el trabajo (AST)

ACTIVIDAD: RECEPCIÓN, CONTROL Y ALMACENAMIENTO DE MATERILES

| TRABAJO/ACTIVIDAD: Recepción, control y almacenamiento de materiales | | FECHA: 23/02/2015 | | |
|---|---|--|---|---|
| SUPERVISOR o CAPATAZ: Sr. Eduardo Soria | | UBICACIÓN: Planta 1 DOBLADO | | |
| EQUIPO DE TRABAJO (CARGOS): 2 Ayudantes de mecánica / 1 Bodeguero / 1 Jefe de Producción | | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Flexómetro, escuadra, cepillo de metal y estropajo | | |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR | RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL | | |
| 1.- Recepción de materiales | Corte, lastimaduras, caída al mismo nivel. | Uso adecuado de EPP | | |
| 2.- Control de especificaciones | Golpes por objetos | Orden y limpieza en el lugar de trabajo | | |
| 3.- Transporte de material a bodega y almacenamiento | Sobreesfuerzo en el manejo manual de cargas | Utilización de fajas para levantamiento de cargas | | |
| 4.- Inspección y preparación de materiales | Manipulación de químicos, inhalación de vapores | Utilización de guantes, gafas y mascarilla desechable | | |
| 5.- Transporte de material a mesa de trabajo | Sobreesfuerzo en el manejo manual de cargas | Levantamiento adecuado de cargas | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| EQUIPOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD REQUERIDOS PARA ESTA TAREA: | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ropa de Trabajo | <input checked="" type="checkbox"/> Guantes para químicos | <input checked="" type="checkbox"/> Lentes de Seguridad | <input type="checkbox"/> Impermeable | <input type="checkbox"/> Permiso de trabajo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de Seguridad | <input type="checkbox"/> Arnés de Seguridad | <input type="checkbox"/> Gafas para Oxicorte | <input checked="" type="checkbox"/> Extintor | <input checked="" type="checkbox"/> Personal de Supervisión |
| <input type="checkbox"/> Zapato de seguridad dieléctrico | <input type="checkbox"/> Línea de Vida | <input type="checkbox"/> Mascarilla Material particulado | <input type="checkbox"/> Equipo de auto contenido | <input type="checkbox"/> Explosímetro |
| <input type="checkbox"/> Guantes de Nitrilo | <input type="checkbox"/> Protección facial | <input checked="" type="checkbox"/> Mascarillas Filtros Solv/ Orgánicos | <input checked="" type="checkbox"/> Paños Absorbentes | Otros... (especifique) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Guantes de Napa | <input type="checkbox"/> Casco de Seguridad | <input type="checkbox"/> Mascarilla Filtros Humos Metálicos | <input checked="" type="checkbox"/> Señalización | |
| <input type="checkbox"/> Guantes dieléctricos | <input type="checkbox"/> Casco con aire asistido | <input type="checkbox"/> Chaleco Reflectivo | <input type="checkbox"/> Cinta demarcatoria | |
| <input type="checkbox"/> Guantes de palma de PVC | <input type="checkbox"/> Careta de soldador | <input type="checkbox"/> Capucha para soldar | <input type="checkbox"/> Equipo de protección de caídas | |
| <input type="checkbox"/> Guante API de Soldadura | <input type="checkbox"/> Protección auditiva | <input type="checkbox"/> Mangas y mandil de cuero | <input checked="" type="checkbox"/> Radio Transmisor / Receptor | |


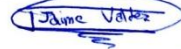



| EQUIPO DE TRABAJO DE ANALISIS | | | |
|-------------------------------|-------------------|---------------------|---|
| N° | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
| 1 | Jaime Valdez | Ayudante Mecánica |  |
| 2 | Parmenides Valdez | Ayudante Mecánica |  |
| 3 | Edardo Sorio | Je fe de producción |  |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

GUIA PARA LA ELABORACION DEL "AST":

| PASO 1: SELECCION DEL TRABAJO | PASO 2: DESCRIPCION DE LOS PASOS DE LA TAREA | PASO 3: IDENTIFICACION DE RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | PASO 4: MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO |
|---|---|---|---|
| <p>Instrucciones Previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el trabajo o la actividad que represente un riesgo actual o potencial o un impacto ambiental y/o donde las actividades hayan cambiado lo suficiente para que se deban tomar nuevas medidas ante la existencia de riesgos e impactos ambientales posibles. • Este es el momento para seleccionar el equipo de trabajo. La mayoría de los equipos están compuestos por un supervisor y de dos a seis trabajadores. Este equipo completa el análisis de seguridad en el trabajo (AST). <p>Nota: El Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos actuales y potenciales y del probable impacto ambiental de sus actividades • Que el trabajador tenga claro cuál es su responsabilidad en el control de estos riesgos (uso de elementos de protección personal, seguimiento de procedimientos, etc.). | <p>Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad es preferible realizarla uno o dos días antes del comienzo del trabajo en la etapa de planificación de la tarea, por parte del supervisor o capataz</p> <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. Por ejemplo, la pala de la retroexcavadora insertándose, sacando, balanceándose y tirando los desperdicios. • Mantener los pasos de la tarea lo más básico y práctico posible. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control o los impactos ambientales. Estos vienen después • Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. • Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción (ej.: Precalentar, soldar, aplicar, etc.). • Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia del trabajo. • Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general. | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los riesgos asociados a cada paso al igual que los probables impactos ambientales. <p>Nota:</p> <p>La identificación de los riesgos y de los impactos ambientales se realiza haciendo preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto? • ¿Puede alguien ser atrapado con o entre algún objeto? • ¿Existe el riesgo de una descarga eléctrica? • ¿Existe el riesgo de un tropiezo o caída? • ¿Existe la posibilidad de una distensión muscular, producto de un levantamiento, flexión o dislocación? • ¿Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química)? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos? • ? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como generación de residuos peligrosos o contaminantes? | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos y/o los impactos ambientales. • Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. <p>Ejemplos de Medidas de Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. • Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. • Indicar los equipos y herramientas específicos que deben usarse. • Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. • Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. • Identificar el personal calificado para efectuar el trabajo. • Si es necesario, asignar personal de "vigilancia". • Indicar los métodos de control relacionados con el medio ambiente. Ej.: derrames de productos peligrosos, emisiones, disposición de residuos, etc. • Si es necesario, disponer de sistemas de comunicación, sistema look-out, nuevo AST, etc. • Si es necesario, obtener los permisos de trabajo requeridos (permiso de trabajo en caliente, entrada a espacios confinados, etc.). • Si es necesario, obtener la consignación de equipos y/o instalaciones. |

ACTIVIDAD: TRAZADO, CORTE Y DOBLADO DE MATERIALES

| TRABAJO/ACTIVIDAD: Trazado, corte y doblado de materiales | | FECHA: 23/02/2015 | | |
|---|---|---|---|---|
| SUPERVISOR o CAPATAZ: Sr. Eduardo Soria | | UBICACIÓN: Planta 1 DOBLADO | | |
| EQUIPO DE TRABAJO (CARGOS): 4 Ayudantes de mecánica / 1 Jefe de Producción | | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Flexómetro, escuadra, cizalla, taladro, dobladoras, martillo. | | |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR | RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL | | |
| 1.- Trazado sobre planchas de acero | Corte, lastimaduras, caída al mismo nivel. | Uso adecuado de EPP | | |
| 2.- Corte de trazado con cizalla. | Manejo de herramientas de corte | Supervisión de uso adecuado de herramientas | | |
| 3.- Transporte de materiales a dobladoras | Caída de objetos en manipulación | Orden y limpieza en el lugar de trabajo | | |
| 4.- Doblado para elaboración de partes estructurales | Atrapamiento por o entre objetos y maquinas. | Coordinación entre grupos de trabajos | | |
| 5.- Transporte de partes a planta 2 | Sobreesfuerzo en el manejo manual de cargas | Levantamiento adecuado de cargas | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| EQUIPOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD REQUERIDOS PARA ESTA TAREA: | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ropa de Trabajo | <input type="checkbox"/> Guantes para químicos | <input checked="" type="checkbox"/> Lentes de Seguridad | <input type="checkbox"/> Impermeable | <input type="checkbox"/> Permiso de trabajo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de Seguridad | <input type="checkbox"/> Arnés de Seguridad | <input type="checkbox"/> Gafas para Oxycorte | <input type="checkbox"/> Extintor | <input checked="" type="checkbox"/> Personal de Supervisión |
| <input type="checkbox"/> Zapato de seguridad dieléctrico | <input type="checkbox"/> Línea de Vida | <input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla Material particulado | <input type="checkbox"/> Equipo de auto contenido | <input type="checkbox"/> Explosímetro |
| <input type="checkbox"/> Guantes de Nitrilo | <input checked="" type="checkbox"/> Protección facial | <input type="checkbox"/> Mascarillas Filtros Solv/ Orgánicos | <input checked="" type="checkbox"/> Paños Absorbentes | Otros... (especifique) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Guantes de Napa | <input type="checkbox"/> Casco de Seguridad | <input type="checkbox"/> Mascarilla Filtros Humos Metálicos | <input checked="" type="checkbox"/> Señalización | |
| <input type="checkbox"/> Guantes dieléctricos | <input type="checkbox"/> Casco con aire asistido | <input type="checkbox"/> Chaleco Reflectivo | <input type="checkbox"/> Cinta demarcatoria | |
| <input type="checkbox"/> Guantes de palma de PVC | <input type="checkbox"/> Careta de soldador | <input type="checkbox"/> Capucha para soldar | <input type="checkbox"/> Equipo de protección de caídas | |
| <input type="checkbox"/> Guante API de Soldadura | <input checked="" type="checkbox"/> Protección auditiva | <input type="checkbox"/> Mangas y mandil de cuero | <input type="checkbox"/> Radio Transmisor / Receptor | |







| EQUIPO DE TRABAJO DE ANALISIS | | | |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|---|
| N° | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
| 1 | Edwin Robalino | Ayudante Mecánica |  |
| 2 | Jaime Valdez | Ayudante Mecánica |  |
| 3 | Parmenides Valdez | Ayudante Mecánico |  |
| 4 | Patricio Hopenita | Ayudante Mecánica |  |
| 5 | Eduardo Sorio | Jefe de Producción |  |
| 6 | | | |

GUIA PARA LA ELABORACION DEL "AST":

| PASO 1: SELECCION DEL TRABAJO | PASO 2: DESCRIPCION DE LOS PASOS DE LA TAREA | PASO 3: IDENTIFICACION DE RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | PASO 4: MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO |
|---|---|---|---|
| <p>Instrucciones Previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el trabajo o la actividad que represente un riesgo actual o potencial o un impacto ambiental y/o donde las actividades hayan cambiado lo suficiente para que se deban tomar nuevas medidas ante la existencia de riesgos e impactos ambientales posibles. • Este es el momento para seleccionar el equipo de trabajo. La mayoría de los equipos están compuestos por un supervisor y de dos a seis trabajadores. Este equipo completa el análisis de seguridad en el trabajo (AST). <p>Nota: El Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos actuales y potenciales y del probable impacto ambiental de sus actividades • Que el trabajador tenga claro cuál es su responsabilidad en el control de estos riesgos (uso de elementos de protección personal, seguimiento de procedimientos, etc.). | <p>Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad es preferible realizarla uno o dos días antes del comienzo del trabajo en la etapa de planificación de la tarea, por parte del supervisor o capataz</p> <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. Por ejemplo, la pala de la retroexcavadora insertándose, sacando, balanceándose y tirando los desperdicios. • Mantener los pasos de la tarea lo más básico y práctico posible. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control o los impactos ambientales. Estos vienen después • Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. • Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción (ej.: Precalentar, soldar, aplicar, etc.). • Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia del trabajo. • Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general. | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los riesgos asociados a cada paso al igual que los probables impactos ambientales. <p>Nota:</p> <p>La identificación de los riesgos y de los impactos ambientales se realiza haciendo preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto? • ¿Puede alguien ser atrapado con o entre algún objeto? • ¿Existe el riesgo de una descarga eléctrica? • ¿Existe el riesgo de un tropiezo o caída? • ¿Existe la posibilidad de una distensión muscular, producto de un levantamiento, flexión o dislocación? • ¿Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química)? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos? • ? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como generación de residuos peligrosos o contaminantes? | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos y/o los impactos ambientales. • Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. <p>Ejemplos de Medidas de Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. • Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. • Indicar los equipos y herramientas específicos que deben usarse. • Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. • Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. • Identificar el personal calificado para efectuar el trabajo. • Si es necesario, asignar personal de "vigilancia". • Indicar los métodos de control relacionados con el medio ambiente. Ej.: derrames de productos peligrosos, emisiones, disposición de residuos, etc. • Si es necesario, disponer de sistemas de comunicación, sistema look-out, nuevo AST, etc. • Si es necesario, obtener los permisos de trabajo requeridos (permiso de trabajo en caliente, entrada a espacios confinados, etc.). • Si es necesario, obtener la consignación de equipos y/o instalaciones. |

ACTIVIDAD: CONFORMACIÓN DE ESTRUCTURA DE LA CARROCERÍA

| TRABAJO/ACTIVIDAD: Conformación de estructura de la carrocería | | FECHA: 23/02/2015 | | |
|--|---|---|---|---|
| SUPERVISOR o CAPATAZ: Sr. Eduardo Soria | | UBICACIÓN: Planta 2 ARMADO DE ESTRUCTURA | | |
| EQUIPO DE TRABAJO (CARGOS): 5 Mecánicos soldadores / 1 Jefe de Producción | | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Flexómetro, escuadra, equipo de soldadura, amoladora, tronadora, martillo, compresor. | | |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR | RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL | | |
| 1.- Verificación de geometría adecuada en partes y piezas. | Corte, lastimaduras, caída al mismo nivel. | Uso adecuado de EPP | | |
| 2.- Soldadura de durmientes sobre bastidor | Contacto con superficies calientes, inhalación de vapores, ruido. | Supervisión de uso adecuado de herramientas y EPP | | |
| 3.- Soldadura de piso sobre durmientes | Contacto con superficies calientes, inhalación de vapores, ruido. | Utilización de tapones auditivos, mascarilla desechable | | |
| 4.- Soldadura de parantes (Conformación de cuadrantes) | Contacto con superficies calientes, inhalación de vapores, ruido. | Uso adecuado de EPP | | |
| 5.- Soldadura de largueros a cuadrantes | Contacto con superficies calientes, inhalación de vapores, ruido. | Uso adecuado de EPP | | |
| 6.- Soldadura de cerchas de techo y laterales | Contacto con superficies calientes, inhalación de vapores, ruido. | Uso adecuado de EPP | | |
| 7.- Remate e inspección de soldadura | Contacto con superficies calientes, inhalación de vapores, ruido. | Uso adecuado de EPP | | |
| 8.- Desbaste de excedentes de soldadura | Proyección de fragmentos, manejo de herramientas de corte, ruido | Recolección y clasificación adecuada de desechos | | |
| 9.- Inspección de alineamiento o escuadra de estructura | Caída al mismo nivel, caída a distinto nivel, ruido. | Orden y limpieza en el lugar de trabajo | | |
| EQUIPOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD REQUERIDOS PARA ESTA TAREA: | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ropa de Trabajo | <input type="checkbox"/> Guantes para químicos | <input checked="" type="checkbox"/> Lentes de Seguridad | <input type="checkbox"/> Impermeable | <input type="checkbox"/> Permiso de trabajo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de Seguridad | <input type="checkbox"/> Arnés de Seguridad | <input checked="" type="checkbox"/> Gafas para Oxycorte | <input checked="" type="checkbox"/> Extintor | <input checked="" type="checkbox"/> Personal de Supervisión |
| <input type="checkbox"/> Zapato de seguridad dieléctrico | <input type="checkbox"/> Línea de Vida | <input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla Material particulado | <input type="checkbox"/> Equipo de auto contenido | <input type="checkbox"/> Explosímetro |
| <input type="checkbox"/> Guantes de Nitrilo | <input checked="" type="checkbox"/> Protección facial | <input checked="" type="checkbox"/> Mascarillas Filtros Solv/ Orgánicos | <input checked="" type="checkbox"/> Paños Absorbentes | Otros... (especifique) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Guantes de Napa | <input type="checkbox"/> Casco de Seguridad | <input type="checkbox"/> Mascarilla Filtros Humos Metálicos | <input checked="" type="checkbox"/> Señalización | |
| <input type="checkbox"/> Guantes dieléctricos | <input type="checkbox"/> Casco con aire asistido | <input type="checkbox"/> Chaleco Reflectivo | <input type="checkbox"/> Cinta demarcatoria | |
| <input type="checkbox"/> Guantes de palma de PVC | <input checked="" type="checkbox"/> Careta de soldador | <input checked="" type="checkbox"/> Capucha para soldar | <input type="checkbox"/> Equipo de protección de caídas | |
| <input type="checkbox"/> Guante API de Soldadura | <input checked="" type="checkbox"/> Protección auditiva | <input type="checkbox"/> Mangas y mandil de cuero | <input type="checkbox"/> Radio Transmisor / Receptor | |




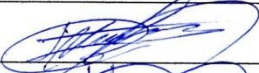


| EQUIPO DE TRABAJO DE ANALISIS | | | |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|---|
| N° | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
| 1 | Marcelino López | Mecánico Soldador |  |
| 2 | Milton Freire | Mecánico Soldador |  |
| 3 | Edgar Morales | Mecánico Soldador |  |
| 4 | Geowanny Nuñez | Mecánico Soldador |  |
| 5 | Alex Nuñez | Mecánico Soldador |  |
| 6 | Eduardo Sorio | Jefe de Producción |  |

GUIA PARA LA ELABORACION DEL "AST":

| PASO 1: SELECCION DEL TRABAJO | PASO 2: DESCRIPCION DE LOS PASOS DE LA TAREA | PASO 3: IDENTIFICACION DE RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | PASO 4: MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO |
|---|--|--|---|
| <p>Instrucciones Previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el trabajo o la actividad que represente un riesgo actual o potencial o un impacto ambiental y/o donde las actividades hayan cambiado lo suficiente para que se deban tomar nuevas medidas ante la existencia de riesgos e impactos ambientales posibles. • Este es el momento para seleccionar el equipo de trabajo. La mayoría de los equipos están compuestos por un supervisor y de dos a seis trabajadores. Este equipo completa el análisis de seguridad en el trabajo (AST). <p>Nota: El Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos actuales y potenciales y del probable impacto ambiental de sus actividades • Que el trabajador tenga claro cuál es su responsabilidad en el control de estos riesgos (uso de elementos de protección personal, seguimiento de procedimientos, etc.). | <p>Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad es preferible realizarla uno o dos días antes del comienzo del trabajo en la etapa de planificación de la tarea, por parte del supervisor o capataz</p> <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. Por ejemplo, la pala de la retroexcavadora insertándose, sacando, balanceándose y tirando los desperdicios. • Mantener los pasos de la tarea lo más básico y práctico posible. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control o los impactos ambientales. Estos viene después • Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. • Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción (ej.: Precalentar, soldar, aplicar, etc.). • Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia del trabajo. • Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general. | <p>Instrucciones:</p> <p>La identificación de los riesgos y de los impactos ambientales se realiza haciendo preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto? • ¿Puede alguien ser atrapado con o entre algún objeto? • ¿Existe el riesgo de una descarga eléctrica? • ¿Existe el riesgo de un tropiezo o caída? • ¿Existe la posibilidad de una distensión muscular, producto de un levantamiento, flexión o dislocación? • ¿Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química)? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos? • ? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como generación de residuos peligrosos o contaminantes? | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos y/o los impactos ambientales. • Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. <p>Ejemplos de Medidas de Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. • Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. • Indicar los equipos y herramientas específicos que deben usarse. • Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. • Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. • Identificar el personal calificado para efectuar el trabajo. • Si es necesario, asignar personal de "vigilancia". • Indicar los métodos de control relacionados con el medio ambiente. Ej.: derrames de productos peligrosos, emisiones, disposición de residuos, etc. • Si es necesario, disponer de sistemas de comunicación, sistema look-out, nuevo AST, etc. • Si es necesario, obtener los permisos de trabajo requeridos (permiso de trabajo en caliente, entrada a espacios confinados, etc.). • Si es necesario, obtener la consignación de equipos y/o instalaciones. |

ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE FORROS Y MONTAJE DE CARROCERÍA AL CHASIS

| TRABAJO/ACTIVIDAD: Instalación de forros y montaje de carrocería al chasis | | FECHA: 23/02/5012 | | |
|---|---|--|---|---|
| SUPERVISOR o CAPATAZ: Sr. Eduardo Soria | | UBICACIÓN: Planta 2 ARMADO DE ESTRUCTURA | | |
| EQUIPO DE TRABAJO (CARGOS): 5 Mecánicos soldadores / 1 Jefe de Producción | | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Amoladora, pulidora, tronzadora, remachadora neumática, martillo, equipo de suelda, compresor. | | |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR | RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL | | |
| 1.- Adaptación de forro interno, externo y techo. | Corte, lastimaduras, caída al mismo nivel, caída a distinto nivel | Uso adecuado de EPP | | |
| 2.- Instalación de forros laterales. | Caída a distinto nivel, golpes por objetos, ruido | Supervisión de uso adecuado de herramientas y EPP | | |
| 3.- Adaptación de bases de equipos y accesorios en interior. | Manejo de herramientas de corte, caída en el mismo nivel, ruido | Utilización de tapones auditivos, mascarilla desechable | | |
| 4.- Colocación de forro en el techo. | Trabajo en altura, caída de objetos en manipulación, ruido | Uso de arnés de seguridad, aseguramiento de andamio | | |
| 5.- Recepción y preparación de chasis | Atropello o golpe por vehículo, caída al mismo nivel | Orden y limpieza en el lugar de trabajo | | |
| 6.- Montaje de la carrocería al chasis y soldadura de sujeción. | Atrapamiento por o entre objetos, golpes por objetos, ruido | Coordinación en trabajos de montaje | | |
| 7.- Transporte de la unidad a la Planta 3 | Atropello o golpe por vehículo | Utilización de señalización en el área. | | |
| | | | | |
| | | | | |
| EQUIPOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD REQUERIDOS PARA ESTA TAREA: | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ropa de Trabajo | <input type="checkbox"/> Guantes para químicos | <input checked="" type="checkbox"/> Lentes de Seguridad | <input type="checkbox"/> Impermeable | <input type="checkbox"/> Permiso de trabajo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de Seguridad | <input type="checkbox"/> Arnés de Seguridad | <input type="checkbox"/> Gafas para Oxígeno | <input checked="" type="checkbox"/> Extintor | <input checked="" type="checkbox"/> Personal de Supervisión |
| <input type="checkbox"/> Zapato de seguridad dieléctrico | <input type="checkbox"/> Línea de Vida | <input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla Material particulado | <input type="checkbox"/> Equipo de auto contenido | <input type="checkbox"/> Explosímetro |
| <input type="checkbox"/> Guantes de Nitrilo | <input checked="" type="checkbox"/> Protección facial | <input type="checkbox"/> Mascarillas Filtros Solv/ Orgánicos | <input checked="" type="checkbox"/> Paños Absorbentes | Otros... (especifique) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Guantes de Napa | <input type="checkbox"/> Casco de Seguridad | <input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla Filtros Humos Metálicos | <input checked="" type="checkbox"/> Señalización | |
| <input type="checkbox"/> Guantes dieléctricos | <input type="checkbox"/> Casco con aire asistido | <input type="checkbox"/> Chaleco Reflectivo | <input type="checkbox"/> Cinta demarcatoria | |
| <input type="checkbox"/> Guantes de palma de PVC | <input checked="" type="checkbox"/> Careta de soldador | <input checked="" type="checkbox"/> Capucha para soldar | <input type="checkbox"/> Equipo de protección de caídas | |
| <input type="checkbox"/> Guante API de Soldadura | <input checked="" type="checkbox"/> Protección auditiva | <input checked="" type="checkbox"/> Mangas y mandil de cuero | <input type="checkbox"/> Radio Transmisor / Receptor | |



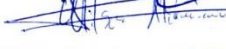


| EQUIPO DE TRABAJO DE ANALISIS | | | |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|---|
| N° | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
| 1 | Marcelino López | Mecánico Soldador |  |
| 2 | Milton Freire | Mecánico Soldador |  |
| 3 | Edgar Morales | Mecánico Soldador |  |
| 4 | Geovanny Nuñez | Mecánico Soldador |  |
| 5 | Alex Nuñez | Mecánico Soldador |  |
| 6 | Eduardo Sorio | Jefe de Producción |  |

GUIA PARA LA ELABORACION DEL "AST":

| PASO 1: SELECCION DEL TRABAJO | PASO 2: DESCRIPCION DE LOS PASOS DE LA TAREA | PASO 3: IDENTIFICACION DE RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | PASO 4: MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO |
|---|--|---|--|
| <p>Instrucciones Previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el trabajo o la actividad que represente un riesgo actual o potencial o un impacto ambiental y/o donde las actividades hayan cambiado lo suficiente para que se deban tomar nuevas medidas ante la existencia de riesgos e impactos ambientales posibles. • Este es el momento para seleccionar el equipo de trabajo. La mayoría de los equipos están compuestos por un supervisor y de dos a seis trabajadores. Este equipo completa el análisis de seguridad en el trabajo (AST). <p>Nota: El Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos actuales y potenciales y del probable impacto ambiental de sus actividades • Que el trabajador tenga claro cuál es su responsabilidad en el control de estos riesgos (uso de elementos de protección personal, seguimiento de procedimientos, etc.). | <p>Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad es preferible realizarla uno o dos días antes del comienzo del trabajo en la etapa de planificación de la tarea, por parte del supervisor o capataz</p> <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. Por ejemplo, la pala de la retroexcavadora insertándose, sacando, balanceándose y tirando los desperdicios. • Mantener los pasos de la tarea lo más básico y práctico posible. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control o los impactos ambientales. Estos viene después • Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. • Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción (ej.: Precalear, soldar, aplicar, etc.). • Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia del trabajo. • Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general. | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los riesgos asociados a cada paso al igual que los probables impactos ambientales. <p>Nota:</p> <p>La identificación de los riesgos y de los impactos ambientales se realiza haciendo preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto? • ¿Puede alguien ser atrapado con o entre algún objeto? • ¿Existe el riesgo de una descarga eléctrica? • ¿Existe el riesgo de un tropiezo o caída? • ¿Existe la posibilidad de una distensión muscular, producto de un levantamiento, flexión o dislocación? • ¿Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química)? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos? • ? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como generación de residuos peligrosos o contaminantes? | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos y/o los impactos ambientales. • Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. • Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. • Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. • Indicar los equipos y herramientas específicos que deben usarse. • Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. • Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. • Identificar el personal calificado para efectuar el trabajo. • Si es necesario, asignar personal de "vigilancia". • Indicar los métodos de control relacionados con el medio ambiente. Ej.: derrames de productos peligrosos, emisiones, disposición de residuos, etc. • Si es necesario, disponer de sistemas de comunicación, sistema lock-out, nuevo AST, etc. • Si es necesario, obtener los permisos de trabajo requeridos (permiso de trabajo en caliente, entrada a espacios confinados, etc.). • Si es necesario, obtener la consignación de equipos y/o instalaciones. |

ACTIVIDAD: CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

| TRABAJO/ACTIVIDAD: Construcción e instalación de accesorios | | FECHA: 23/02/2015 | | |
|---|---|--|---|---|
| SUPERVISOR o CAPATAZ: Sr. Eduardo Soria | | UBICACIÓN: Planta 3 Ensamblaje de Furgones | | |
| EQUIPO DE TRABAJO (CARGOS): 3 Mecánicos / 1 Eléctrico / 1 Jefe de Producción | | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Amoladora, pulidora, tronzadora, equipo de suelda, lima, limatón, martillo, taladro, remachadora neumática, compresor. | | |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR | RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL | | |
| 1.- Construcción de puertas posteriores y laterales, mecanismos y accesorios. | Corte, lastimaduras, caída al mismo nivel, caída a distinto nivel, Manejo de herramientas de corte, ruido | Supervisión de uso adecuado de herramientas y EPP | | |
| 2.- Recepción de unidad de Planta 2 | Atropello o golpe por vehículo, caída al mismo nivel | Coordinación en movilización de unidad | | |
| 3.- Instalación de accesorios | Corte, lastimaduras, caída al mismo nivel, caída a distinto nivel, Manejo de herramientas de corte, ruido | Utilización de tapones auditivos, mascarilla desechable | | |
| 4.- Instalación de conexiones eléctricas | Contacto eléctrico directo /indirecto, corte, lastimaduras, manejo de herramientas de corte, ruido | Utilización de equipo de protección dieléctrico y tapones auditivos | | |
| 5.- Transporte de unidad a Planta 4 | Atropello o golpe por vehículo, caída al mismo nivel | Utilización de señalización en el área. | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| EQUIPOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD REQUERIDOS PARA ESTA TAREA: | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ropa de Trabajo | <input type="checkbox"/> Guantes para químicos | <input checked="" type="checkbox"/> Lentes de Seguridad | <input type="checkbox"/> Impermeable | <input type="checkbox"/> Permiso de trabajo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de Seguridad | <input type="checkbox"/> Arnés de Seguridad | <input checked="" type="checkbox"/> Gafas para Oxicorte | <input checked="" type="checkbox"/> Extintor | <input checked="" type="checkbox"/> Personal de Supervisión |
| <input type="checkbox"/> Zapato de seguridad dieléctrico | <input type="checkbox"/> Línea de Vida | <input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla Material particulado | <input type="checkbox"/> Equipo de auto contenido | <input type="checkbox"/> Explosímetro |
| <input type="checkbox"/> Guantes de Nitrilo | <input checked="" type="checkbox"/> Protección facial | <input type="checkbox"/> Mascarillas Filtros Solv/ Orgánicos | <input checked="" type="checkbox"/> Paños Absorbentes | Otros... (especifique) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Guantes de Napa | <input type="checkbox"/> Casco de Seguridad | <input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla Filtros Humos Metálicos | <input type="checkbox"/> Señalización | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Guantes dieléctricos | <input type="checkbox"/> Casco con aire asistido | <input type="checkbox"/> Chaleco Reflectivo | <input type="checkbox"/> Cinta demarcatoria | |
| <input type="checkbox"/> Guantes de palma de PVC | <input checked="" type="checkbox"/> Careta de soldador | <input checked="" type="checkbox"/> Capucha para soldar | <input type="checkbox"/> Equipo de protección de caídas | |
| <input type="checkbox"/> Guante API de Soldadura | <input checked="" type="checkbox"/> Protección auditiva | <input checked="" type="checkbox"/> Mangas y mandil de cuero | <input type="checkbox"/> Radio Transmisor / Receptor | |






| EQUIPO DE TRABAJO DE ANALISIS | | | |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|---|
| N° | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
| 1 | Fialbs Juan | Mecánico |  |
| 2 | Milton Toalambo | Mecánico |  |
| 3 | Wilson Altamirano | Mecánica |  |
| 4 | Segundo Altamirano | Maestro Electrico |  |
| 5 | Eduardo Soria | Jefe de Producción |  |
| 6 | | | |

GUIA PARA LA ELABORACION DEL "AST":

| PASO 1: SELECCION DEL TRABAJO | PASO 2: DESCRIPCION DE LOS PASOS DE LA TAREA | PASO 3: IDENTIFICACION DE RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | PASO 4: MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO |
|---|--|---|---|
| <p>Instrucciones Previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el trabajo o la actividad que represente un riesgo actual o potencial o un impacto ambiental y/o donde las actividades hayan cambiado lo suficiente para que se deban tomar nuevas medidas ante la existencia de riesgos e impactos ambientales posibles. • Este es el momento para seleccionar el equipo de trabajo. La mayoría de los equipos están compuestos por un supervisor y de dos a seis trabajadores. Este equipo completa el análisis de seguridad en el trabajo (AST). <p>Nota: El Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos actuales y potenciales y del probable impacto ambiental de sus actividades • Que el trabajador tenga claro cuál es su responsabilidad en el control de estos riesgos (uso de elementos de protección personal, seguimiento de procedimientos, etc.). | <p>Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad es preferible realizarla uno o dos días antes del comienzo del trabajo en la etapa de planificación de la tarea, por parte del supervisor o capataz</p> <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. Por ejemplo, la pala de la retroexcavadora insertándose, sacando, balanceándose y tirando los desperdicios. • Mantener los pasos de la tarea lo más básico y práctico posible. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control o los impactos ambientales. Estos viene después • Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. • Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción (ej.: Precalear, soldar, aplicar, etc.). • Si una actividad se repita, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia del trabajo. • Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general. | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los riesgos asociados a cada paso al igual que los probables impactos ambientales. <p>Nota:</p> <p>La identificación de los riesgos y de los impactos ambientales se realiza haciendo preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto? • ¿Puede alguien ser atrapado con o entre algún objeto? • ¿Existe el riesgo de una descarga eléctrica? • ¿Existe el riesgo de un tropiezo o caída? • ¿Existe la posibilidad de una distensión muscular, producto de un levantamiento, flexión o dislocación? • ¿Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química)? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos? • ? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como generación de residuos peligrosos o contaminantes? | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos y/o los impactos ambientales. • Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. <p>Ejemplos de Medidas de Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. • Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. • Indicar los equipos y herramientas específicos que deben usarse. • Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. • Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. • Identificar el personal calificado para efectuar el trabajo. • Si es necesario, asignar personal de "vigilancia". • Indicar los métodos de control relacionados con el medio ambiente. Ej.: derrames de productos peligrosos, emisiones, disposición de residuos, etc. • Si es necesario, disponer de sistemas de comunicación, sistema look-out, nuevo AST, etc. • Si es necesario, obtener los permisos de trabajo requeridos (permiso de trabajo en caliente, entrada a espacios confinados, etc.). • Si es necesario, obtener la consignación de equipos y/o instalaciones. |

ACTIVIDAD: PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y APLICACIÓN DE PINTURA AUTOMOTRIZ

| TRABAJO/ACTIVIDAD: Preparación de superficies y pintura automotriz | | FECHA: 23/02/2015 | | |
|---|--|--|---|---|
| SUPERVISOR o CAPATAZ: Sr. Eduardo Soria | | UBICACIÓN: Planta 4 Pintura, partes y piezas | | |
| EQUIPO DE TRABAJO (CARGOS): 4 Pintores automotrices / 2 Ayudantes de mecánica / 1 Jefe de Producción | | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Pulidora, vibrador, pistola neumática para aplicación de pintura, compresor. | | |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR | RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL | | |
| 1.- Recepción de Unidad de Planta 3 | Atropello o golpe por vehículo | Utilización de señalización en el área. | | |
| 2.- Preparación de superficies | Manipulación de químicos, inhalación de polvos, ruido | Supervisión en el uso adecuado de EPP | | |
| 3.- Aplicación y remoción de masilla | Manipulación de químicos, inhalación de polvos, ruido | Utilización de mascarilla con filtro y tapones auditivos | | |
| 4.- Aplicación de fondo de anclaje | Manipulación de químicos, inhalación de polvos, inhalación de gases y/o vapores, ruido | Utilización de mascarilla con filtro y tapones auditivos | | |
| 5.- Aplicación de fondo de relleno | Manipulación de químicos, inhalación de polvos, inhalación de gases y/o vapores, ruido | Utilización de mascarilla con filtro y tapones auditivos | | |
| 6.- Lavado y secado de unidad | Manipulación de químicos, proyección de partículas | Supervisión en el uso adecuado de EPP | | |
| 7.- Colocación de sellante y preparación de partes | Caída al mismo y distinto nivel | Orden y limpieza en el lugar de trabajo | | |
| 8.- Limpieza de superficie y pintura | Inhalación de polvos, vapores y gases, generación de desechos inflamables, ruido | Interrupción de trabajos cercanos de soldadura, Recolección y clasificación de desechos peligrosos | | |
| 9.- Transporte de unidad a Planta 3 | Atropello o golpe por vehículo | Coordinación en movilización de unidad | | |
| EQUIPOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD REQUERIDOS PARA ESTA TAREA: | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ropa de Trabajo | <input checked="" type="checkbox"/> Guantes para químicos | <input checked="" type="checkbox"/> Lentes de Seguridad | <input type="checkbox"/> Impermeable | <input type="checkbox"/> Permiso de trabajo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de Seguridad | <input type="checkbox"/> Arnés de Seguridad | <input type="checkbox"/> Gafas para Oxycorte | <input checked="" type="checkbox"/> Extintor | <input checked="" type="checkbox"/> Personal de Supervisión |
| <input type="checkbox"/> Zapato de seguridad dieléctrico | <input type="checkbox"/> Línea de Vida | <input type="checkbox"/> Mascarilla Material particulado | <input type="checkbox"/> Equipo de auto contenido | <input type="checkbox"/> Explosímetro |
| <input checked="" type="checkbox"/> Guantes de Nitrilo | <input type="checkbox"/> Protección facial | <input checked="" type="checkbox"/> Mascarillas Filtros Solv/ Orgánicos | <input checked="" type="checkbox"/> Paños Absorbentes | Otros... (especifique) |
| <input type="checkbox"/> Guantes de Napa | <input type="checkbox"/> Casco de Seguridad | <input type="checkbox"/> Mascarilla Filtros Humos Metálicos | <input checked="" type="checkbox"/> Señalización | |
| <input type="checkbox"/> Guantes dieléctricos | <input type="checkbox"/> Casco con aire asistido | <input type="checkbox"/> Chaleco Reflectivo | <input type="checkbox"/> Cinta demarcatoria | |
| <input type="checkbox"/> Guantes de palma de PVC | <input type="checkbox"/> Careta de soldador | <input type="checkbox"/> Capucha para soldar | <input type="checkbox"/> Equipo de protección de caídas | |
| <input type="checkbox"/> Guante API de Soldadura | <input checked="" type="checkbox"/> Protección auditiva | <input type="checkbox"/> Mangas y mandil de cuero | <input type="checkbox"/> Radio Transmisor / Receptor | |

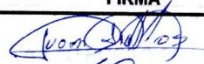




| EQUIPO DE TRABAJO DE ANALISIS | | | |
|-------------------------------|----------------|--------------------|---|
| N° | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
| 1 | Oscar Carrillo | Pintor |  |
| 2 | Edwin Chalán | Pintor |  |
| 3 | Ángel Tóqueres | Pintor |  |
| 4 | Luis Nayhua | Ayudante Pintor |  |
| 5 | Eduardo Soria | Jefe de Producción |  |
| 6 | | | |

GUIA PARA LA ELABORACION DEL "AST":

| PASO 1: SELECCION DEL TRABAJO | PASO 2: DESCRIPCION DE LOS PASOS DE LA TAREA | PASO 3: IDENTIFICACION DE RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | PASO 4: MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO |
|---|---|---|---|
| <p>Instrucciones Previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el trabajo o la actividad que represente un riesgo actual o potencial o un impacto ambiental y/o donde las actividades hayan cambiado lo suficiente para que se deban tomar nuevas medidas ante la existencia de riesgos e impactos ambientales posibles. • Este es el momento para seleccionar el equipo de trabajo. La mayoría de los equipos están compuestos por un supervisor y de dos a seis trabajadores. Este equipo completa el análisis de seguridad en el trabajo (AST). <p>Nota: El Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos actuales y potenciales y del probable impacto ambiental de sus actividades • Que el trabajador tenga claro cuál es su responsabilidad en el control de estos riesgos (uso de elementos de protección personal, seguimiento de procedimientos, etc.). | <p>Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad es preferible realizarla uno o dos días antes del comienzo del trabajo en la etapa de planificación de la tarea, por parte del supervisor o capataz</p> <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. Por ejemplo, la pala de la retroexcavadora insertándose, sacando, balanceándose y tirando los desperdicios. • Mantener los pasos de la tarea lo más básico y práctico posible. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control o los impactos ambientales. Estos vienen después • Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. • Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción (ej.: Precalear, soldar, aplicar, etc.). • Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia del trabajo. • Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general. | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los riesgos asociados a cada paso al igual que los probables impactos ambientales. <p>Nota:</p> <p>La identificación de los riesgos y de los impactos ambientales se realiza haciendo preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto? • ¿Puede alguien ser atrapado con o entre algún objeto? • ¿Existe el riesgo de una descarga eléctrica? • ¿Existe el riesgo de un tropiezo o caída? • ¿Existe la posibilidad de una distensión muscular, producto de un levantamiento, flexión o dislocación? • ¿Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química)? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos? • ? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como generación de residuos peligrosos o contaminantes? | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos y/o los impactos ambientales. • Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. <p>Ejemplos de Medidas de Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. • Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. • Indicar los equipos y herramientas específicos que deben usarse. • Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. • Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. • Identificar el personal calificado para efectuar el trabajo. • Si es necesario, asignar personal de "vigilancia". • Indicar los métodos de control relacionados con el medio ambiente. Ej.: derrames de productos peligrosos, emisiones, disposición de residuos, etc. • Si es necesario, disponer de sistemas de comunicación, sistema look-out, nuevo AST, etc. • Si es necesario, obtener los permisos de trabajo requeridos (permiso de trabajo en caliente, entrada a espacios confinados, etc.). • Si es necesario, obtener la consignación de equipos y/o instalaciones. |

ACTIVIDAD: COLOCACIÓN DE ACABADOS Y ENTREGA DE UNIDAD

| TRABAJO/ACTIVIDAD: Colocación de acabados y entrega de unidad | | | | FECHA: 23/02/2015 | |
|--|--|---|---|---|--|
| SUPERVISOR o CAPATAZ: Sr. Eduardo Soria | | | UBICACIÓN: Planta 3 Ensamblaje de furgones | | |
| EQUIPO DE TRABAJO (CARGOS): 3 Mecánicos / 1 Asistente de servicios / 1 Jefe de Producción | | | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Amoladora, pulidora, tronzadora, equipo de solda, lima, limatón, martillo, taladro, remachadora neumática, compresor. | | |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR | RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL | | | |
| 1.- Recepción de Unidad de Planta 4 | Atropello o golpe por vehículo | Utilización de señalización en el área. | | | |
| 2.- Acabados e instalación de equipos y pruebas | Contacto eléctrico directo/indirecto, manipulación de herramientas de corte, ruido | Supervisión en el uso adecuado de EPP | | | |
| 3.- Instalación de publicidad y señalética | Caída al mismo y distinto nivel | Recolección y clasificación de desechos generados | | | |
| 4.- Pulido y encerado de la unidad | Manipulación de químicos, vibración, ruido. | Utilización de mascarilla con filtro y tapones auditivos | | | |
| 5.- Inspección de unidad por parte de la unidad contratante | Caída en el mismo y distinto nivel. | Limpieza y orden en el lugar de trabajo. | | | |
| 6.- Entrega y transporte de unidad terminada | Atropello o golpe por vehículo | Coordinación en movilización de unidad | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| EQUIPOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD REQUERIDOS PARA ESTA TAREA: | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ropa de Trabajo | <input checked="" type="checkbox"/> Guantes para químicos | <input checked="" type="checkbox"/> Lentes de Seguridad | <input type="checkbox"/> Impermeable | <input type="checkbox"/> Permiso de trabajo | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de Seguridad | <input type="checkbox"/> Arnés de Seguridad | <input type="checkbox"/> Gafas para Oxycorte | <input type="checkbox"/> Extintor | <input checked="" type="checkbox"/> Personal de Supervisión | |
| <input type="checkbox"/> Zapato de seguridad dieléctrico | <input type="checkbox"/> Línea de Vida | <input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla Material particulado | <input type="checkbox"/> Equipo de auto contenido | <input type="checkbox"/> Explosímetro | |
| <input type="checkbox"/> Guantes de Nitrilo | <input type="checkbox"/> Protección facial | <input type="checkbox"/> Mascarillas Filtros Solv/ Orgánicos | <input checked="" type="checkbox"/> Paños Absorbentes | Otros... (especifique) | |
| <input type="checkbox"/> Guantes de Napa | <input type="checkbox"/> Casco de Seguridad | <input type="checkbox"/> Mascarilla Filtros Humos Metálicos | <input checked="" type="checkbox"/> Señalización | | |
| <input type="checkbox"/> Guantes dieléctricos | <input type="checkbox"/> Casco con aire asistido | <input type="checkbox"/> Chaleco Reflectivo | <input type="checkbox"/> Cinta demarcatoria | | |
| <input type="checkbox"/> Guantes de palma de PVC | <input type="checkbox"/> Careta de soldador | <input type="checkbox"/> Capucha para soldar | <input type="checkbox"/> Equipo de protección de caídas | | |
| <input type="checkbox"/> Guante API de Soldadura | <input type="checkbox"/> Protección auditiva | <input type="checkbox"/> Mangas y mandil de cuero | <input type="checkbox"/> Radio Transmisor / Receptor | | |

| EQUIPO DE TRABAJO DE ANALISIS | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|---|
| N° | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
| 1 | Juan Fiallos | Mecánico |  |
| 2 | Milton Toalombo | Mecánico |  |
| 3 | Wilson Altamirano | Mecánico |  |
| 4 | Juan Enriquez | Asistente de Servicios |  |
| 5 | Eduardo Soria | Jefe de Producción |  |
| 6 | | | |

GUIA PARA LA ELABORACION DEL "AST":

| PASO 1: SELECCION DEL TRABAJO | PASO 2: DESCRIPCION DE LOS PASOS DE LA TAREA | PASO 3: IDENTIFICACION DE RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO Y POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES | PASO 4: MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO |
|---|--|---|---|
| <p>Instrucciones Previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el trabajo o la actividad que represente un riesgo actual o potencial o un impacto ambiental y/o donde las actividades hayan cambiado lo suficiente para que se deban tomar nuevas medidas ante la existencia de riesgos e impactos ambientales posibles. • Este es el momento para seleccionar el equipo de trabajo. La mayoría de los equipos están compuestos por un supervisor y de dos a seis trabajadores. Este equipo completa el análisis de seguridad en el trabajo (AST). <p>Nota: El Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos actuales y potenciales y del probable impacto ambiental de sus actividades • Que el trabajador tenga claro cuál es su responsabilidad en el control de estos riesgos (uso de elementos de protección personal, seguimiento de procedimientos, etc.). | <p>Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad es preferible realizarla uno o dos días antes del comienzo del trabajo en la etapa de planificación de la tarea, por parte del supervisor o capataz</p> <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. Por ejemplo, la pala de la retroexcavadora insertándose, sacando, balanceándose y tirando los desperdicios. • Mantener los pasos de la tarea lo más básico y práctico posible. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control o los impactos ambientales. Estos viene después • Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. • Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción (ej.: Precalentar, soldar, aplicar, etc.). • Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia del trabajo. • Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general. | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los riesgos asociados a cada paso al igual que los probables impactos ambientales. <p>Nota:</p> <p>La identificación de los riesgos y de los impactos ambientales se realiza haciendo preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto? • ¿Puede alguien ser atrapado con o entre algún objeto? • ¿Existe el riesgo de una descarga eléctrica? • ¿Existe el riesgo de un tropiezo o caída? • ¿Existe la posibilidad de una distensión muscular, producto de un levantamiento, flexión o dislocación? • ¿Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química)? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos? • ? • ¿Existe algún riesgo ambiental tal como generación de residuos peligrosos o contaminantes? | <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos y/o los impactos ambientales. • Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. <p>Ejemplos de Medidas de Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. • Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. • Indicar los equipos y herramientas específicos que deben usarse. • Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. • Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. • Identificar el personal calificado para efectuar el trabajo. • Si es necesario, asignar personal de "vigilancia". • Indicar los métodos de control relacionados con el medio ambiente. Ej.: derrames de productos peligrosos, emisiones, disposición de residuos, etc. • Si es necesario, disponer de sistemas de comunicación, sistema look-out, nuevo AST, etc. • Si es necesario, obtener los permisos de trabajo requeridos (permiso de trabajo en caliente, entrada a espacios confinados, etc.). • Si es necesario, obtener la consignación de equipos y/o instalaciones. |

Anexo V. Aplicación del método *what if?*

| APLICACIÓN DEL MÉTODO <i>WHAT IF?</i> | | |
|---|--|---|
| ¿Qué pasa sí... | Consecuencia/riesgo | Recomendaciones |
| no se realiza un adecuado mantenimiento de la herramienta y de la maquinaria? | <ul style="list-style-type: none"> - Se reduce la vida útil de los equipos - Se incrementa el riesgo de sufrir un accidente - Se incrementan los niveles de ruido producidos por maquinaria defectuosa | <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar el procedimiento de mantenimiento de equipos, máquinas y herramientas |
| el compresor continua ubicado en el punto céntrico de las instalaciones? | <ul style="list-style-type: none"> - Los niveles de exposición al ruido resultan perjudiciales para el responsable de bodega. - Se mantiene a todo el personal expuesto al factor de riesgo ruido permanentemente | <ul style="list-style-type: none"> - Establecer medidas de atenuación de ruido en generador: reubicación o aislamiento sonoro. |
| se desconocen los riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores? | <ul style="list-style-type: none"> - No se pueden adoptar medidas eficaces en prevención de riesgos - No se pueden realizar una adecuada vigilancia de la salud por parte del médico ocupacional | <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación cuali-cuantitativa de los factores de riesgo. - Definir el número de potenciales expuestos - Determinar las evaluaciones médicas necesarias por puesto de trabajo en donde se considere que podría generarse una enfermedad ocupacional |
| no se controla la exposición a los niveles de ruido presentes en la mayoría de actividades? | <ul style="list-style-type: none"> - Generación de enfermedades ocupacionales (Hipoacusia total o parcial) - Presencia de fatiga auditiva, estrés laboral, enmascaramiento sonoro en los trabajadores - Se incrementa el riesgo de sufrir un accidente laboral - Incremento en el índice de morbilidad | <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de mediciones de niveles de ruido con decibelímetro (Sonómetro), para reconocer los sitios donde el riesgo supera los niveles estándares de exposición. - Colocación de señalización de seguridad correspondiente a la prevención del riesgo ruido - Establecer un programa de capacitación para mantener al personal informado sobre los riesgos inherentes de su actividad productiva y los métodos de prevención disponibles contra el factor de riesgo ruido |
| no se selecciona el equipo de protección personal adecuado para los trabajadores | <ul style="list-style-type: none"> - No se puede mitigar los niveles de exposición al ruido en los trabajadores - Se incrementa la probabilidad de generación de enfermedad ocupacional en los colaboradores. | <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar la matriz de selección de equipo de protección personal EPP por puesto de trabajo - Generar los registros necesarios para el control en la entrega, mantenimiento y reposición de EPP. - Selección de EPP auditivo según la capacidad de atenuación disponible por los fabricantes. |

Anexo VI. Evaluaciones cualitativas factor de riesgo físico ruido

PUESTO DE TRABAJO: JEFE DE PRODUCCIÓN

| | | | | | |
|---|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|
| Elaborado por: | Daniel Pazmiño | Revisado por: | Fernanda Pico | Aprobado por: | Cesar Pico |
| Cargo: JEFE DE PRODUCCIÓN | | | | | |
| Proceso: Fabricación de Carrocería | | | | | |
| Puestos de trabajo: 1 | | | | | |
| Tiempo de exposición (h): 8h | | | | | |
| Tarea (Actividades Rutinarias): | | | | | |
| Planificar las etapas de desarrollo de los proyectos de producción para evitar inconvenientes con el retraso de trabajos y reportar periódicamente los avances de las actividades programadas. | | | | | |
| Dirigir la adquisición y preparación de materiales necesarios para la manufactura. | | | | | |
| Supervisión de los proyectos de construcción así como el cumplimiento de normas y políticas establecidas por la empresa en el desarrollo del proceso productivo. | | | | | |
| Tarea (Actividades No Rutinarias): Supervisión del personal, realizar llamados de atención por el incumplimiento de normas de seguridad en el uso de la maquinaria, equipo y herramientas, etc. y del reglamento interno de trabajo. | | | | | |

Fecha de evaluación: 28/02/2015

Fecha última evalua: 28/02/2015

| No. | Peligro identificativo | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del Riesgo | | | | | |
|-----|------------------------|--------------|---|---|---------------|---|----|-----------------------|----|----|---|----|--|
| | | B | M | A | LD | D | ED | T | TO | MO | I | IN | |
| 1 | FISICOS | X | | | X | | | X | | | | | |
| 2 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 3 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 4 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 5 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 6 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 7 | | X | | | X | | | X | | X | | | |
| 8 | | | | X | | | X | | | | X | | |
| 9 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 10 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 11 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | |

Evaluación realizada conjuntamente con:
Fernanda Pico

Firma:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: JEFE DE PRODUCCIÓN

OBSERVACIONES:

6.3.1 Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- o Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- o Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.

Ejemplos de dañino:

- o Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- o Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- o Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- o Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

6.3.2. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- o Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- o Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- o Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

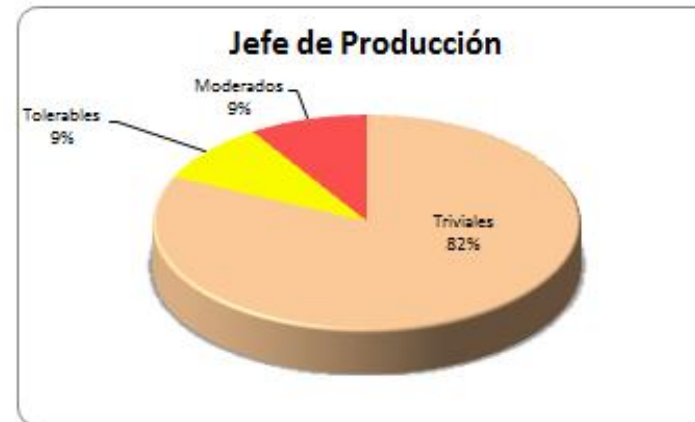
A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

NIVELES DE RIESGO

| | | Consecuencias | | |
|--------------|------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino ED |
| Probabilidad | Baja B | Riesgo trivial T | Riesgo tolerable TQ | Riesgo moderado MO |
| | Media M | Riesgo tolerable TQ | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I |
| | Alta A | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I | Riesgo intolerable IT |



PUESTO DE TRABAJO: PINTOR Y AUXILIARES DE PINTURA

| | | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|
| Elaborado por: | Daniel Pazmiño | Revisado por: | Fernanda Pico | Aprobado por: | Cesar Pico |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|

| |
|---|
| Cargo: PINTOR Y AUXILIANTES |
| Proceso: Fabricación de Carrocería |
| Subproceso: Pintura |
| Puestos de trabajo: 4 |
| Tiempo de exposición (h): 8h |
| Tarea (Actividades Rutinarias): Preparar vehículo, aplicar anticorrosivo, resanar, lijar, colocación y retiro de capas para corrección de fallas Aplicación de sellante, limpieza de superficies, preparación de pintura para su aplicación, pulir y encerar unidades. |
| Tarea (Actividades No Rutinarias): Supervisión del personal, realizar llamados de atención por el incumplimiento de normas de seguridad en el uso de la maquinaria, equipo y herramientas, etc. y del reglamento interno de trabajo. |

Fecha de evaluación: 28/02/2015

Fecha última evalua: 28/02/2015

| No. | Peligro identificativo | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del Riesgo | | | | |
|-----|--|--------------|---|---|---------------|---|----|-----------------------|----|----|---|----|
| | | B | M | A | LD | D | ED | T | TO | MO | I | IN |
| 1 | Exposición a temperaturas altas | X | | | X | | | X | | | | |
| 2 | Exposición a temperaturas bajas | X | | | X | | | X | | | | |
| 3 | Contactos térmicos | X | | | X | | | X | | | | |
| 4 | Contactos eléctricos directos | X | | | X | | | X | | | | |
| 5 | Contactos eléctricos indirectos | X | | | X | | | X | | | | |
| 6 | Exposición a radiaciones ionizantes | X | | | X | | | X | | | | |
| 7 | Exposición a radiaciones no ionizantes | X | | | X | | | X | | | | |
| 8 | Ruido | | X | | | X | | | | X | | |
| 9 | Vibraciones | | X | | X | | | | X | | | |
| 10 | Exposición a presiones altas | X | | | X | | | X | | | | |
| 11 | Iluminación | X | | | X | | | X | | | | |
| | | | | | | | | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 |

Evaluación realizada conjuntamente con:

Fernanda Pico

Firma:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: PINTOR Y AUXILIARES DE PINTURA

OBSERVACIONES:

6.3.1 Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- o Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- o Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.

Ejemplos de dañino:

- o Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- o Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- o Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- o Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

6.3.2. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- o Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- o Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- o Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

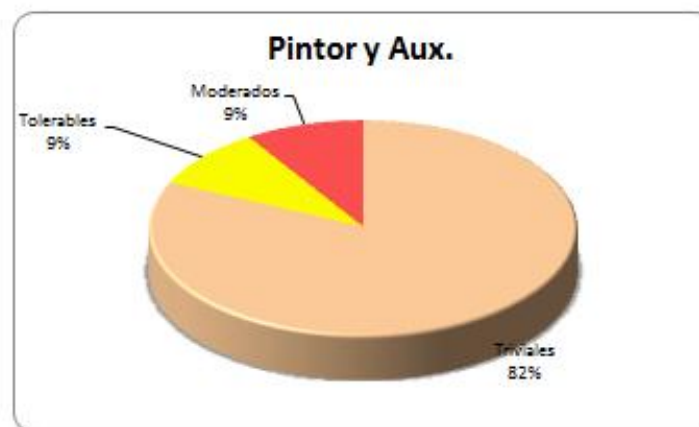
A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

NIVELES DE RIESGO

| | | Consecuencias | | |
|--------------|------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino ED |
| Probabilidad | Baja B | Riesgo trivial T | Riesgo tolerable TO | Riesgo moderado MO |
| | Media M | Riesgo tolerable TO | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I |
| | Alta A | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I | Riesgo intolerable NI |



PUESTO DE TRABAJO: MAESTRO ELECTRICISTA

| |
|--|
| Cargo: MAESTRO ELECTRICISTA |
| Proceso: Fabricación de Carrocería |
| Sub. Proceso: Instalaciones Eléctricas |
| Puestos de trabajo: 1 |
| Tiempo de exposición (h): 8h |
| Tarea (Actividades Rutinarias): Colocación de cableado, montaje de instalaciones eléctricas automotrices, colocación y prueba de equipos eléctricos y electrónicos en unidades vehiculares |
| Tarea (Actividades No Rutinarias): Realizar la reparación, modificación y conservación de equipos eléctricos (herramientas, maquinas, estaciones de trabajo, etc.), mantenimiento de líneas de alta y baja tensión. |

Fecha de evaluación: 28/02/2015

Fecha última evalua: 28/02/2015

| No. | Peligro identificativo | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del Riesgo | | | | | |
|-----|------------------------|--------------|---|---|---------------|---|----|-----------------------|----|----|---|----|--|
| | | B | M | A | LD | D | ED | T | TO | MO | I | IN | |
| 1 | FISICOS | X | | | X | | | X | | | | | |
| 2 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 3 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 4 | | | X | | | | X | | | | X | | |
| 5 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 6 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 7 | | | | X | | X | | | | X | | | |
| 8 | | | | X | | X | | | | X | | | |
| 9 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 10 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 11 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 | |

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: MAESTRO ELECTRICISTA

OBSERVACIONES:

6.3.1 Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- o Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- o Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.

Ejemplos de dañino:

- o Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- o Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- o Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- o Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

6.3.2. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- o Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- o Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- o Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

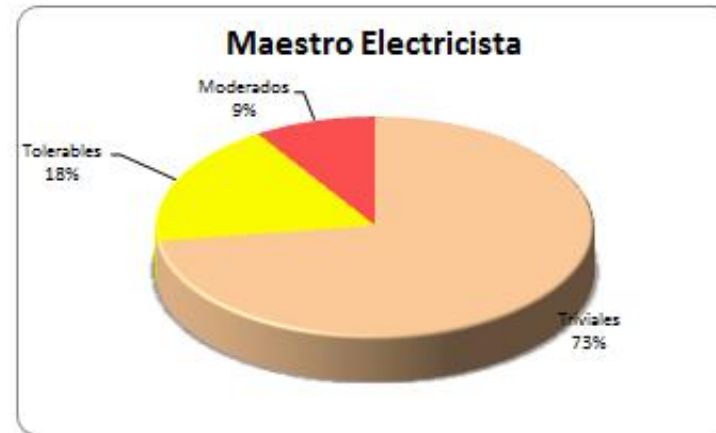
A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los **EPJ** y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

NIVELES DE RIESGO

| | | Consecuencias | | |
|--------------|------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino ED |
| Probabilidad | Baja B | Riesgo trivial T | Riesgo tolerable TQ | Riesgo moderado MO |
| | Media M | Riesgo tolerable TQ | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I |
| | Alta A | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I | Riesgo intolerable IT |



PUESTO DE TRABAJO: MECÁNICO

| | | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|
| Elaborado por: | Daniel Pazmiño | Revisado por: | Fernanda Pico | Aprobado por: | Cesar Pico |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|

| |
|--|
| Cargo: MECÁNICO |
| Proceso: Fabricación de Carrocería |
| Sub. Proceso: Manufactura e instalación de accesorios |
| Puestos de trabajo: 3 |
| Tiempo de exposición (h): 8h |
| Tarea (Actividades Rutinarias): Construcción e instalación de puertas, guardachoques, escaleras de acceso, gradas plegables, partes y mecanismos. |
| Tarea (Actividades No Rutinarias): Trabajos de mantenimiento de maquinaria, maquinas y herramientas. Trabajos especiales de manufactura de partes y piezas, traslado de unidades vehiculares. |

Fecha de evaluación: 28/02/2015

Fecha última evalua: 28/02/2015

| No. | Peligro identificativo | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del Riesgo | | | | | |
|-----|------------------------|--------------|---|---|---------------|---|----|-----------------------|----|----|---|----|--|
| | | B | M | A | LD | D | ED | T | TO | MO | I | IN | |
| 1 | FISICOS | X | | | X | | | X | | | | | |
| 2 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 3 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 4 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 5 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 6 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 7 | | | | X | | | X | | | | | | |
| 8 | | | | X | | | | X | | | | | |
| 9 | | | | X | | X | | | | | | | |
| 10 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| 11 | | X | | | X | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | 8 | 1 | 1 | 1 | 0 | |

Evaluación realizada conjuntamente con:
Fernanda Pico

Firma:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: MECÁNICO

OBSERVACIONES:

6.3.1 Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- o Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- o Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, **disconfort**.

Ejemplos de dañino:

- o Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- o Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- o Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- o Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

6.3.2. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- o Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- o Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- o Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

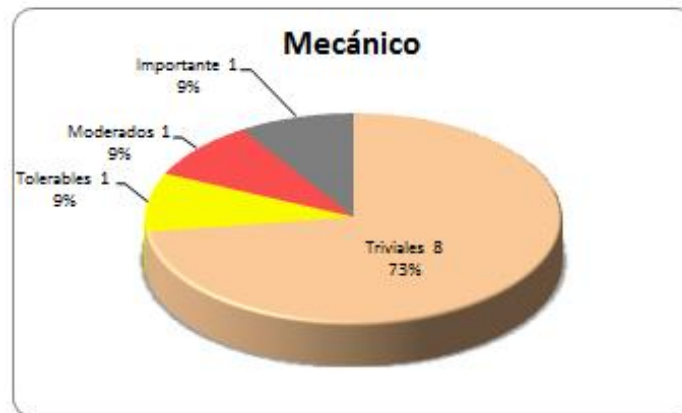
A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

NIVELES DE RIESGO

| | | Consecuencias | | |
|--------------|------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino ED |
| Probabilidad | Baja B | Riesgo trivial T | Riesgo tolerable TQ | Riesgo moderado MO |
| | Media M | Riesgo tolerable TQ | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I |
| | Alta A | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I | Riesgo intolerable II |



PUESTO DE TRABAJO: MECÁNICO SOLDADOR

| | | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|
| Elaborado por: | Daniel Pazmiño | Revisado por: | Fernanda Pico | Aprobado por: | Cesar Pico |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|

| |
|---|
| Cargo: MECÁNICO SOLDADOR |
| Proceso: Fabricación de Carrocería |
| Sub. Proceso: Conformación de estructura de la carrocería. |
| Puestos de trabajo: 5 |
| Tiempo de exposición (h): 8h |
| Tarea (Actividades Rutinarias): Soldadura de partes y piezas estructurales (parantes, largueros, cuadrantes, bastidores, durmientes, etc.) para conformación de carrocería Montaje y soldadura de carrocería sobre chasis. |
| Tarea (Actividades No Rutinarias): Corte y soldadura de partes y piezas adicionales a la conformación de estructura, mantenimiento de soldadoras móviles. |

Fecha de evaluación: 28/02/2015

Fecha última evalua: 28/02/2015

| No. | Peligro identificativo | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del Riesgo | | | | |
|-----|------------------------|--------------|---|---|---------------|---|----|-----------------------|----|----|---|----|
| | | B | M | A | LD | D | ED | T | TO | MO | I | IN |
| 1 | FISICOS | X | | | X | | | X | | | | |
| 2 | | X | | | X | | | X | | | | |
| 3 | | | X | | X | | | | X | | | |
| 4 | | X | | | X | | | X | | | | |
| 5 | | X | | | X | | | X | | | | |
| 6 | | X | | | X | | | X | | | | |
| 7 | | | | X | | | X | | | X | | |
| 8 | | | | X | | | | X | | | X | |
| 9 | | | | X | | X | | | | X | | |
| 10 | | X | | | X | | | X | | | | |
| 11 | | X | | | X | | | X | | | | |
| | | | | | | | | 7 | 2 | 1 | 1 | 0 |

Evaluación realizada conjuntamente con:
Fernanda Pico

Firma:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: MECÁNICO SOLDADOR

OBSERVACIONES:

6.3.1 Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- o Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- o Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.

Ejemplos de dañino:

- o Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- o Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- o Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- o Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

6.3.2. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- o Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- o Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- o Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

NIVELES DE RIESGO

| | | Consecuencias | | |
|--------------|------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino ED |
| Probabilidad | Baja B | Riesgo trivial T | Riesgo tolerable TQ | Riesgo moderado MO |
| | Media M | Riesgo tolerable TQ | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I |
| | Alta A | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I | Riesgo intolerable IN |



PUESTO DE TRABAJO: AUXILIAR / AYUDANTE DE METALMECÁNICA

| | | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|
| Elaborado por: | Daniel Pazmiño | Revisado por: | Fernanda Pico | Aprobado por: | Cesar Pico |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|

| |
|---|
| Cargo: AUXILIAR AYUDANTE METALMECÁNICA |
| Proceso: Fabricación de Carrocería |
| Sub. Proceso: Trazado, corte y doblado de material, forraje de la carrocería, acabados e instalación de quipos. |
| Puestos de trabajo: 4 |
| Tiempo de exposición (h): 8h |
| Tarea (Actividades Rutinarias): Trazo de molde en plancha galvanizada, corte de material, doblado de partes estructurales según diseño. Asistir a trabajos de forraje de la carrocería, instalación de equipos y acabados de unidad. |
| Tarea (Actividades No Rutinarias): Construcción de partes y piezas, trabajos de limpieza y mantenimiento de infraestructura, traslado de ofertas a destinos. |

Fecha de evaluación: 28/02/2015

Fecha última evaluación: 28/02/2015

| No. | Peligro identificativo | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del Riesgo | | | | | |
|-----|--|--------------|---|---|---------------|---|----|-----------------------|----------|----------|----------|----------|--|
| | | B | M | A | LD | D | ED | T | TO | MO | I | IN | |
| 1 | Exposición a temperaturas altas | X | | | X | | | X | | | | | |
| 2 | Exposición a temperaturas bajas | X | | | X | | | X | | | | | |
| 3 | Contactos térmicos | X | | | X | | | X | | | | | |
| 4 | Contactos eléctricos directos | X | | | X | | | X | | | | | |
| 5 | Contactos eléctricos indirectos | X | | | X | | | X | | | | | |
| 6 | Exposición a radiaciones ionizantes | X | | | X | | | X | | | | | |
| 7 | Exposición a radiaciones no ionizantes | X | | | | X | | X | X | | | | |
| 8 | Ruido | X | | | X | | | X | | | | | |
| 9 | Vibraciones | X | | | X | | | X | | | | | |
| 10 | Exposición a presiones altas | X | | | X | | | X | | | | | |
| 11 | Iluminación | X | | | X | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | |

Evaluación realizada conjuntamente con:
Fernanda Pico

Firma:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: AUXILIAR / AYUDANTE DE METALMECÁNICA

OBSERVACIONES:

6.3.1 Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- partes del cuerpo que se verán afectadas
- naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.

Ejemplos de dañino:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

6.3.2. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

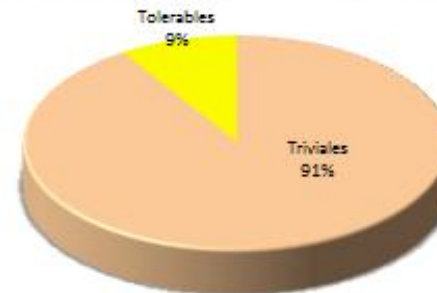
Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- Frecuencia de exposición al peligro.
- Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.
- Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

NIVELES DE RIESGO

| | | Consecuencias | | |
|--------------|------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino ED |
| Probabilidad | Baja B | Riesgo trivial T | Riesgo tolerable TQ | Riesgo moderado MO |
| | Media M | Riesgo tolerable TQ | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I |
| | Alta A | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I | Riesgo intolerable It |

Auxiliar Ayudante metalmecánica



PUESTO DE TRABAJO: RESPONSABLE DE BODEGA (BODEGUERO)

| | | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|
| Elaborado por: | Daniel Pazmiño | Revisado por: | Fernanda Pico | Aprobado por: | Cesar Pico |
|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|

| |
|---|
| Cargo: BODEGUERO |
| Proceso: Fabricación de Carrocería |
| Sub. Proceso: Almacenamiento de materiales |
| Puestos de trabajo: 1 |
| Tiempo de exposición (h): 8h |
| Tarea (Actividades Rutinarias): Recibir, entregar, guardar, etiquetar y llevar un control estandarizado de todos los productos que ingresan o salen del área de bodega. Facilitar la gestión de control de turnos tanto de salida e ingreso a las instalaciones. |
| Tarea (Actividades No Rutinarias): Construcción de partes y piezas, trabajos de limpieza y mantenimiento de infraestructura. |

| No. | Peligro identificativo | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del Riesgo | | | | | |
|-----|--|--------------|---|---|---------------|---|----|-----------------------|----|----|---|----|--|
| | | B | M | A | LD | D | ED | T | TO | MO | I | IN | |
| 1 | Exposición a temperaturas altas | X | | | X | | | X | | | | | |
| 2 | Exposición a temperaturas bajas | X | | | X | | | X | | | | | |
| 3 | Contactos térmicos | X | | | X | | | X | | | | | |
| 4 | Contactos eléctricos directos | X | | | X | | | X | | | | | |
| 5 | Contactos eléctricos indirectos | X | | | X | | | X | | | | | |
| 6 | Exposición a radiaciones ionizantes | X | | | X | | | X | | | | | |
| 7 | Exposición a radiaciones no ionizantes | X | | | | X | | | X | | | | |
| 8 | Ruido | | X | | | | X | | | | X | | |
| 9 | Vibraciones | X | | | X | | | X | | | | | |
| 10 | Exposición a presiones altas | X | | | X | | | X | | | | | |
| 11 | Iluminación | X | | | X | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | |

Fecha de evaluación: 28/02/2015
 Fecha última evaluación: 28/02/2015

Evaluación realizada conjuntamente con:
 Fernanda Pico

Firma:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: RESPONSABLE DE BODEGA (BODEGUERO)

OBSERVACIONES:

6.3.1 Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- o Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- o Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.

Ejemplos de dañino:

- o Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- o Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- o Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- o Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

6.3.2. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- o Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- o Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- o Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

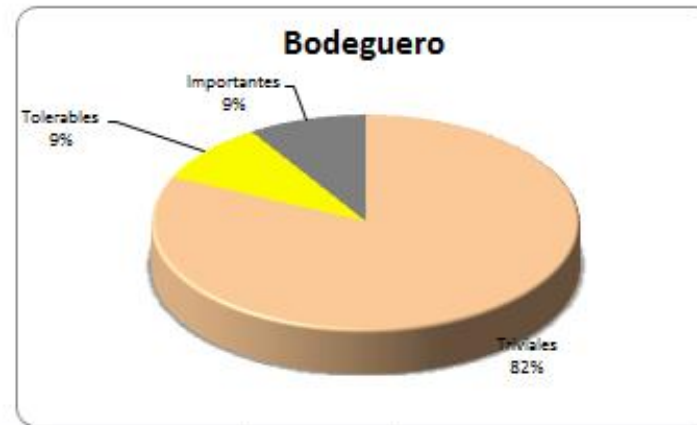
A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

NIVELES DE RIESGO

| | | Consecuencias | | |
|--------------|------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino ED |
| Probabilidad | Baja B | Riesgo trivial T | Riesgo tolerable TO | Riesgo moderado MO |
| | Media M | Riesgo tolerable TO | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I |
| | Alta A | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I | Riesgo intolerable IN |



PUESTO DE TRABAJO: ASISTENTE DE SERVICIOS

| | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Elaborado por: | Daniel Pazmiño | Revisado por: | Fernanda Pico | Aprobado por: | Cesar Pico |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|

Cargo: ASISTENTE DE SERVICIOS

Proceso: DISEÑO

Sub. Proceso: Instalación de publicidad y señalética

Puestos de trabajo: 1

Tiempo de exposición (h): 8h

Tarea (Actividades Rutinarias):

Diseñar, elaborar y/o apoyar en la edición o producción de información gráfica inherente al proceso de producción de carrocerías especiales.
Desarrollo e instalación de publicidad en unidades vehiculares.

Tarea (Actividades No Rutinarias): Colaborar en los procesos de contratación pública, elaboración de manifestación de interés y preparación de ofertas.

Fecha de evaluación: 28/02/2015

Fecha última evalua: 28/02/2015

| No. | Peligro identificativo | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del Riesgo | | | | | |
|-----|--|--------------|---|---|---------------|---|----|-----------------------|----------|----------|----------|----------|--|
| | | B | M | A | LD | D | ED | T | TO | MO | I | IN | |
| 1 | Exposición a temperaturas altas | X | | | X | | | X | | | | | |
| 2 | Exposición a temperaturas bajas | X | | | X | | | X | | | | | |
| 3 | Contactos térmicos | X | | | X | | | X | | | | | |
| 4 | Contactos eléctricos directos | X | | | X | | | X | | | | | |
| 5 | Contactos eléctricos indirectos | X | | | X | | | X | | | | | |
| 6 | Exposición a radiaciones ionizantes | X | | | X | | | X | | | | | |
| 7 | Exposición a radiaciones no ionizantes | X | | | X | | | X | | | | | |
| 8 | Ruido | | X | | X | | | | X | | | | |
| 9 | Vibraciones | X | | | X | | | X | | | | | |
| 10 | Exposición a presiones altas | X | | | X | | | X | | | | | |
| 11 | Iluminación | X | | | X | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | |

Evaluación realizada conjuntamente con:
Fernanda Pico

Firma:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: ASISTENTE DE SERVICIOS

OBSERVACIONES:

6.3.1 Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- o Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- o Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

Ejemplos de dañino:

- o Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- o Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- o Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- o Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

6.3.2. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- o Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- o Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- o Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

NIVELES DE RIESGO

| | | Consecuencias | | |
|--------------|------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino ED |
| Probabilidad | Baja B | Riesgo trivial T | Riesgo tolerable TO | Riesgo moderado MO |
| | Media M | Riesgo tolerable TO | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I |
| | Alta A | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I | Riesgo intolerable IN |



Anexo VII. Manual de usuario sonómetro Extech modelo 407790



Manual del usuario

Analizador de banda de octava en tiempo real

Modelo 407790



Introducción

Agradecemos su compra del analizador de banda de octava en tiempo real modelo 407790 de Extech. Este sonómetro integrador de escala automática tipo 2 analiza ruido en tiempo real en banda de octavos de 1/1 y 1/3. El modelo 407790 ofrece cinco parámetros de medición: NPS (Nivel de Presión de Sonido), Leq (Equivalencia continua del nivel de presión de sonido), Le (Nivel de exposición al sonido), Lmax (Nivel máximo de presión de sonido), y Lmin (Nivel mínimo de presión de sonido). La memoria integrada guarda 12,280 registros de datos en modo de nivel de sonido y 1024 registros en modo de octava. Los datos guardados pueden ser fácilmente transferidos a una PC con el software y cable RS-232 suministrados. Este medidor ofrece ponderación 'A', 'C', o 'Plana' y tiempos de respuesta 'Lento' / 'Rápido'. Las señales análogas CA y CD están disponibles para registrador gráfico y otros dispositivos externos de grabación. El uso cuidadoso de este dispositivo le proveerá muchos años de servicio confiable.

Especificaciones

Normas aplicables: IEC 60651 Tipo 2, 60804 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2, IEC 1260 (1995)

Pantalla: LCD retroiluminada (160x160 matriz de puntos)

Modo sonómetro:

Indicador numérico: 4 dígitos; tasa de actualización: 0.5 segundos; resolución: 0.1 dB

Gráfica de barras: escala 100dB; Tasa de actualización: 0.125S; Resolución: 1dB

Modo de análisis de frecuencia:

Indicador numérico: 4 dígitos; Tasa de actualización 0.5 segundos; Resolución: 0.1dB

Gráfica de barras: escala 70dB; Tasa de actualización: 0.125S; Resolución: 1 dB

Precisión: ±1.5dB (ref. 94dB @1kHz)

Escala de medición de frecuencia: 25Hz a 10 kHz

Escala dinámica: 100dB (modo sonómetro); 70dB (modo de análisis de frecuencia)

Escala de Medición: 30dB a 130dB

Escala Nivel de Modo MNS: 100dB (30 a 130dB); Modo de análisis de frecuencia: 70dB

Presión de Sonido: (20 a 90dB, 30 a 100dB, 40 a 110dB, 50 a 120dB, 60 a 130dB)

Ponderación de frecuencia: 'A', 'C', 'P' (Plana)

Ponderación de tiempo (tiempo de respuesta): Rápido y Lento

Micrófono: 1/2 pulg. tipo condensador Electret

Indicadores de advertencia en pantalla:

Indicador OVER, (señal de entrada excede el límite alto)

Indicador UNDER, (señal de entrada bajo el límite bajo)

Capacidad de Memoria: Vea la siguiente tabla (bloques de almacenamiento Manual/Auto separados)

| Tipo de Almacenamiento | Manual | Auto |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Modo | | |
| Medidor de nivel de sonido | 1024 conjuntos de datos | 10000 conjuntos de datos |
| análisis 1/1 octava | 1024 conjuntos de datos | 6140 conjuntos de datos |
| análisis 1/3 octava | 1024 conjuntos de datos | 3070 conjuntos de datos |

Salida CA: 2 Vrms a ET (escala total); Impedancia de salida aprox. 600Ω

Salida CD: 10mV/dB; Impedancia de salida aprox. 100Ω

Tensión: Cuatro (4) baterías alcalinas tamaño C 1.5V

Fuente externa de tensión CD: 6 Vcd, 1A

Vida de la batería: Aprox. 2 horas

Temperatura de operación/Humedad: 0 a 40 °C (32 a 104°F; 10 a 90 %HR

Temperatura/Humedad de almacenamiento: -10 a 60 °C (14 a 140 °F; 10 a 90 %HR

Condiciones ambientales: Altitud hasta 2000 metros

Señal de seguridad



Cumplimiento con EMC

Dimensiones y Peso: 34,5 x 10 x 6 cm (13,6 (H) x 4,0 (W) x 2,4 (D)); Aprox.33,5 oz. (950g) incluyendo baterías

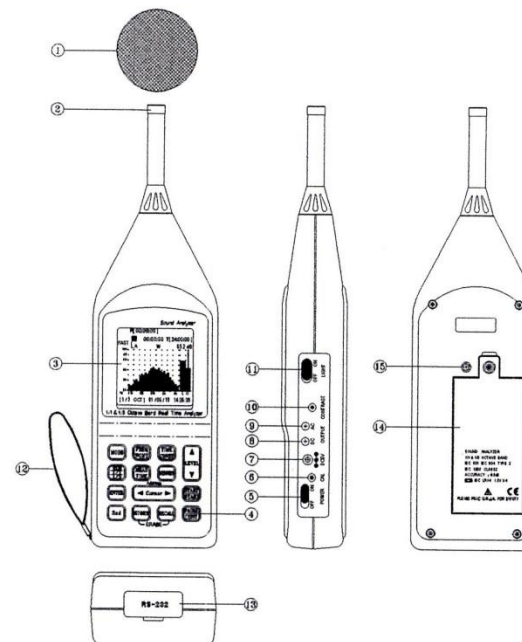
Accesorios: Cuatro (4) baterías C 1.5V, estuche rígido, CD-ROM con Software Windows™, cable RS-232, destornillador para ajustes, pantalla contra viento, enchufe de 3.5 mm y adaptador CA

Accesorios optativos: Cable de extensión para micrófono (5m ó 10m), calibrador de nivel de sonido

Descripción del medidor

Consulte el siguiente diagrama para las descripciones.

1. Pantalla contra viento
2. Micrófono
3. Pantalla
4. Teclas de operación
5. Interruptor de encendido
6. Perilla de ajuste de calibración
7. enchufe adaptador 6VCD
8. Enchufe salida análoga CD
9. Enchufe de salida análoga CA
10. Perilla de ajuste de contraste LCD
11. Interruptor ON/OFF retroiluminación LCD
12. Correa para mano
13. Conector interfase RS-232
14. Compartimiento de la batería
15. Tornillo para montaje en trípode



Botones de operación

Consulte la descripción de los botones en el diagrama de la página siguiente.

Botón MODE

Presione para indicar lo siguiente: Nivel de Presión de Sonido (L), Equivalencia continua del nivel de presión de sonido (Leq), Nivel de exposición al sonido (LE), Nivel máximo de presión de sonido (Lmax) y Nivel mínimo de presión de sonido (Lmin).

Botón FREQ WGHT

Selecciona la ponderación de frecuencia: "A" ponderación (A), "C" ponderación (C) y respuesta de frecuencia plana (P)

Botón TIME CONST

Selecciona el tiempo de respuesta "RÁPIDO" y "LENTO"

▲ NIVEL ▼

Presione para seleccionar las escalas del nivel de presión de sonido en la banda de octava de 1/1 y 1/3 en modo de análisis de frecuencia. (20~90dB, 30~100dB, 40~110dB, 50~120dB y 60~130dB)

Botón MNS/ 1/1/ 1/3

Presione para seleccionar el modo de operación: Medidor de nivel de sonido (SLM), análisis de frecuencia 1/1 octava (1/1), y análisis de frecuencia 1/3 octava (1/3).

Botón MEAS TIME

① Establece el tiempo de medición Leq, LE, Lmax y Lmin:
24h→1s→3s→10s→30s→1m→5m→8m→10m→15m→ 30m→1h→8h
② 2nd + MEAS TIME : Ingrese para ajustar el modo de fecha y hora.

Botón MEMORY

① Ingresar al modo memoria.
② [2nd] + [MEMORIA] : Ingrese a la configuración del tiempo de intervalo : 0 (sin registro) →1s →3s →10s →30s→1m→5m→8m→10m→15m→ 30m→1h→62.5 ms

Botón ENTER

Guarda la nueva fecha y hora (e inicia el reloj/calendario en tiempo real)

Botón ◀ Cursor ▶

① Presione para mover el marcador de banda de frecuencia de octava durante el análisis de frecuencia.
② 2nd+ ◀ Cursor ▶ : Use en modo recuperar para seleccionar la ubicación en memoria donde guardar los datos de medición.

Botón STARA/STOP (INICIO/PARO)

Presione para iniciar o parar la medición de nivel de presión de sonido Leq, LE, Lmax y Lmin.

Botón PAUSE/CONT

Presione para pausar temporalmente (■■ pantalla) o continuar (▶ pantalla)

Botón 2ND: Presione para cambiar los botones a sus funciones secundarias.

Botón STORE

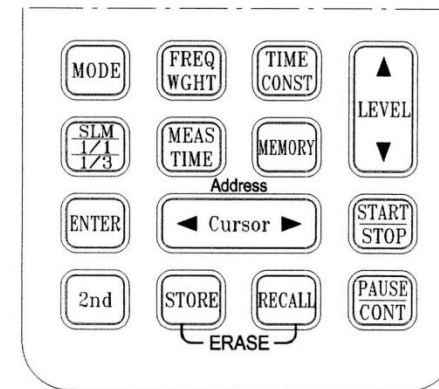
En modo de registrador de datos manual, presione para guardar los datos medidos

Botón RECALL

En modo de memoria manual, presione para recuperar los datos guardados en memoria

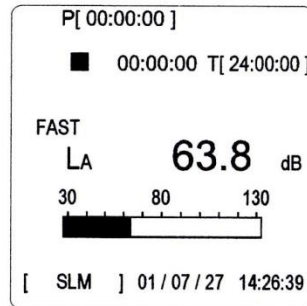
Tecla STORE + RECALL (borrar datos de memoria)

Apague el medidor, presione y sostenga los botones GUARDAR y RECUPERAR y enseguida encienda el medidor. Suelte los botones cuando la LCD indique "Toda la memoria borrada".



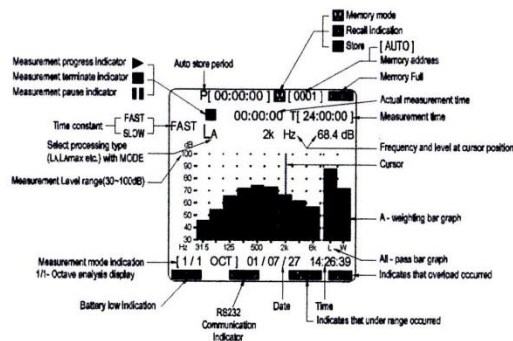
Pantallas de medición

1. Pantalla de medición de nivel de presión de sonido



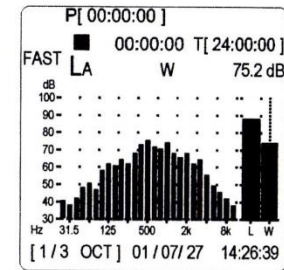
2. Pantalla de análisis de 1/1 octava

La "escalera" en la pantalla representa el resultado del análisis de 1/1 octava. De la izquierda, las barras corresponden a 31.5, 63, 125, 250, 500, 1k, 2k, 4k, 8 KHz. Para leer los niveles de estas frecuencias, use la tecla [4 Cursor] para mover el cursor al punto deseado. La frecuencia y nivel se muestran en la parte superior de la pantalla.



3. Pantalla de análisis de 1/3 octava

La "escalera" en la pantalla representa el resultado del análisis de 1/3 octava. De la izquierda, las barras corresponden a 25, 31.5, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1k, 1.25k, 1.6k, 2k, 2.5k, 3.15k, 4k, 5k, 6.3k, 8k, 10 kHz. Para leer los niveles de estas frecuencias, use la tecla [4 Cursor] para mover el cursor al punto deseado. La frecuencia y nivel se muestran en la parte superior de la pantalla.



Calibración

Use un calibrador acústico estándar como el modelo 407744 ó 407766 de Extech. Realizar la calibración acústica diariamente compensar posibles cambios en la sensibilidad del micrófono.

1. Ajuste los interruptores de la siguiente manera.

Pantalla: MNS (L_A)

Ponderación de tiempo: RÁPIDO

2. Cuidadosamente inserte el micrófono en el orificio del calibrador.

3. Encienda el calibrador y ajuste el potenciómetro CAL de manera que la pantalla corresponda a la salida del calibrador.

4. Observe que el 407790 ha sido calibrado completamente antes del embarque.

5. Ciclo recomendado para calibración total: 1 año.



para

Preparación para medición

1. Instalación de baterías: Quite la tapa de la batería e inserte cuatro baterías de 1.5V tamaño 'C'. Observe la polaridad de las baterías.
2. Reemplazo de la batería: Cuando el voltaje de la batería cae bajo el voltaje de operación,
3. [LBAT] centellea en la pantalla.
4. Conexión del adaptador de CA: Inserte el adaptador en el enchufe de CD 6V en el panel lateral.

Configuración del reloj calendario

La información fecha y hora se guarda con cada registro. Ajuste la fecha y hora de la siguiente manera:

1. Presione el 2nd botón una vez y enseguida presione el botón MEAS TIME para entrar al modo de fecha y hora. La pantalla en la ubicación de la segunda función centelleará.
2. Presione el botón ▲LEVEL▼ para aumentar/disminuir los valores.
3. Use el botón ◀Cursor▶ para cambiar el ajuste del año/mes/día/hora/minuto/segundo (el lugar centelleará cuando esté listo para ajustar).
4. Presione el botón ▲LEVEL▼ para fijar el valor.
5. Presione el botón ENTER para salir de este modo al terminar los ajustes. El reloj calendario comenzará a funcionar.

Nota: Cuando no se hacen cambios a la fecha y hora o no presiona el botón **ENTER** dentro de un minuto, no se graban los cambios de fecha y hora y la unidad regresa automáticamente a modo normal de operación.

Presión de nivel de sonido

Notas técnicas

1. **El decibel (dB)**
La escala sobre la que el oído humano responde a la presión de sonido (ruido) es extremadamente amplia; en Pascals (Pa) es de 20µPa (el umbral de oído) a 100 Pa (el umbral de dolor). La medición de presión sonido ha resultado más conveniente por el uso del decibel, que es logarítmico. Sin embargo, los decibeles son no lineales y por lo tanto no se pueden sumar. Una regla simple es que al duplicar la amplitud de ruido bajo prueba aumenta el nivel 3dB.

2. **MNS-Medidor de nivel de sonido:** El nivel instantáneo de presión de sonido (NPS) se usa para pruebas en punto para establecer el nivel de ruido instantáneo. El NPS se define por la ecuación logarítmica:

$$\text{NPS (en dB)}: 20 \log_{10} \frac{P}{P_0}$$

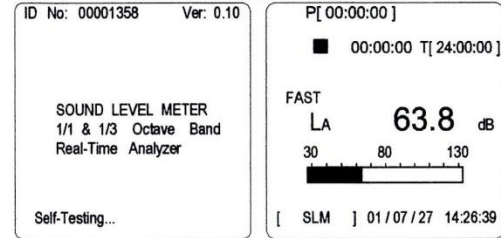
Dónde P = nivel de presión de sonido rms medido
P₀ = nivel de presión de sonido rms de referencia (20µ Pa)

3. **Equivalente de nivel Leq (continuo):** Leq se usa para evaluar el nivel de ruido promedio rms sobre un periodo predefinido, a menudo el punto inicial de una evaluación de ruido. Para tomar una medida Leq debe seleccionar el periodo sobre el que se va a hacer. Entre más largo sea el periodo de medición, más precisa será la lectura Leq, un periodo habitual es de 8 horas (un turno de trabajo).
4. **L_E – Nivel de exposición al sonido**
L_E medidas son casi idénticas a las medidas Leq pero normalizadas o compensadas a 1 segundo. Esto permite evaluar toda la energía de un suceso, como un tren que pasa por el andén. Otro suceso, como el siguiente tren, cuya duración es diferente, pueda medirse de la misma manera. Las dos lecturas pueden ser comparadas para evaluar el ruido total al que fueron expuestos los pasajeros parados en el andén por cada tren. Para tomar una medida L_E debe seleccionar un periodo predeterminado en el instrumento, o debe usar la tecla **PAUST/CONT** para iniciar y parar la medición de un suceso específico.

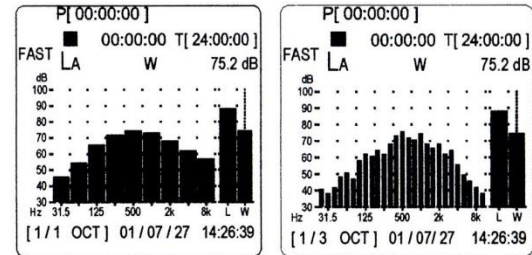
Medición de nivel instantáneo de presión de sonido (L_A, L_C, L_P)

Para tomar una medida lleve a cabo los siguientes pasos.

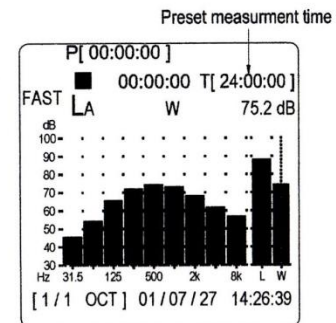
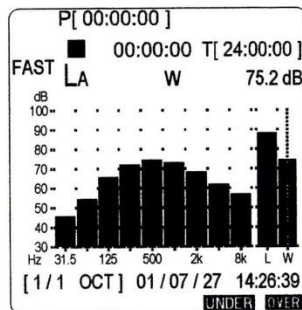
1. Encienda el instrumento y espere hasta ver la pantalla de medición.



2. Presione el botón **SLM/ 1/1/ 1/3** para seleccionar la pantalla de medición de la banda de nivel de presión de sonido MNS, octava 1/1 ó 1/3.



3. Use el botón **FREQ WGH** para seleccionar el ajuste de ponderación de frecuencia L_A, L_C ó L_P.
4. Use el botón **TIME CONST** para seleccionar el tiempo constante RÁPIDO o LENTO. Habitualmente se debe usar el ajuste "RÁPIDO".
5. Use el botón **▲LEVEL▼** para seleccionar la escala. Seleccione el ajuste donde no vea los indicadores "SOBRE" y "BAJO". En modo MNS, la escala dinámica es 30~130dB por lo que no se usa el botón **▲LEVEL▼**.



L_{eq} y L_E medición

Para tomar una medida lleve a cabo los siguientes pasos.

1. Encienda el instrumento y espere hasta ver la pantalla de medición.
2. Presione el botón **MEAS TIME** para fijar el periodo de medición predefinido (conocido como tiempo integral) después del cual la medición automáticamente se para.

Hay 13 predefinidos disponibles:

- 1s
- 3s
- 10s
- 30s
- 1min
- 5min
- 8min
- 10min
- 15min
- 30min
- 1h
- 8h
- 24h

Nota: La lista vuelve de 24hr a 1s.

3. Use el botón **LM/ 1/1/ 1/3** para seleccionar la pantalla de medición de la banda de nivel de presión de sonido MNS de 1/1 ó 1/3 octava.
4. Use el botón **FREQ WGHT** para seleccionar el ajuste de ponderación de frecuencia L_A, L_C ó L_p.
5. Use el botón **TIME CONST** para seleccionar el tiempo constante RÁPIDO o LENTO. Habitualmente se debe usar el ajuste "RÁPIDO".
6. Use el botón **▲ LEVEL ▼** para seleccionar la escala de nivel. Seleccione el ajuste donde no vea los indicadores "SOBRE" y "BAJO". En modo MNS, la escala dinámica es 30~130dB y la tecla **▲ LEVEL ▼** no se activa.
7. Presione el botón **INICIO/PARO**. En la pantalla aparece la marca "▶" y comienza la medición continua de nivel de presión de sonido equivalente.
8. En este modo se usan las siguientes pantallas de estado "▶" medición, "||" pausa o "■" terminar". Use el botón **MODE** para seleccionar cualquiera parámetro L, L_{eq}, L_E, L_{max} o L_{min}.
9. Cuando ha transcurrido el periodo de medición establecido en el paso 2, la medición termina automáticamente.
10. Para terminar la medición antes, presione el botón **PAUSA/CONT**, y en pantalla aparecerá "||". Presione **PAUSE/CONT** para continuar la medición.
11. Presione el botón **START/STOP** para detener la medición, en la pantalla aparece la marca "■".
12. Presione el botón **MODE** para ver el valor L_{Aeq}, L_{AE} u otro parámetro.

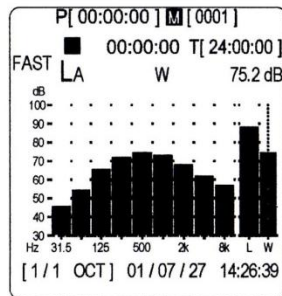
Nota: En este modo de medición, no se puede cambiar la ponderación de frecuencia, ponderación de tiempo y modo MNS/ 1/1/ 1/3.

Registrador

El modelo 407790 tiene una función automática y manual como registrador de datos. Para ver las medidas guardadas presione el botón **RECALL**.

Registrador de datos manual (1024 conjuntos de datos)

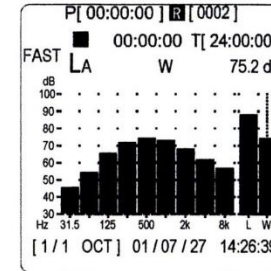
1. Ajuste el interruptor de encendido a ON.
2. Use el botón **MNS/1/1/1/3** para seleccionar la pantalla de medición de la banda de nivel de presión de sonido MNS, octava 1/1 ó 1/3.
3. Presione el botón **MEMORY** para entrar al modo memoria; la pantalla muestra **M[0001]** que es el primer número de ubicación de registro de datos.



4. Presione el botón **STORE** para guardar un juego de datos en la ubicación [0001] de memoria. El contador de memorias aumentará uno.
5. Repita los pasos anteriores para guardar datos adicionales.
6. Presione de nuevo el botón **MEMORY** para salir del modo memoria.

Lectura de memoria

1. Presione el botón **MEMORY** para entrar al modo memoria; la pantalla indicará **M[****]**.
2. Presione el botón **RECALL** para recuperar datos; la pantalla indicará **R[****]** que es el número del registro y el valor del dato en memoria. Si no hay registros de datos en memoria, el botón **RECALL** no estará activo.

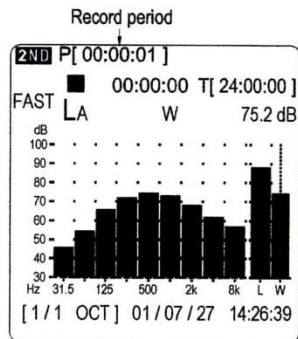


3. Presione el botón **2nD**, se ve el indicador **2nD** arriba a la izquierda de la pantalla.
4. Presione la tecla **←Cursor→** para seleccionar la ubicación en memoria de los datos que desea ver.
5. En la pantalla de la banda de 1/1 ó 1/3 octava, presione el botón **2nd** para desactivar el indicador **2nD**. Presione el botón **←Cursor→** para ver los valores de frecuencia y nivel de los puntos de datos.
6. Presione el botón **2nD** para desactivar el indicador **2nD**.
7. Presione el botón **RECALL** para salir del modo recuperar.
8. Presione el botón **MEMORY** para salir del modo memoria.

Registro automático de datos

Primero ajuste la tasa de muestreo del registrador (frecuencia de registro de lecturas). La edición de parámetros se desactiva en modo de registro automático.

1. Cómo fijar la tasa de muestreo: El valor predeterminado es "0" indicando que el registrador está desactivado. Presione el botón **[2nD]** y enseguida el botón **[MEMORY]** para seleccionar la tasa de muestreo de la siguiente lista: 0seg (Sin registro) → 1seg → 3seg → 10seg → 30seg → 1min → 5min → 8min → 10min → 15min → 30min → 1hora → 8hora → 62.5ms. Por ejemplo: con la tasa ajustada a 1 segundo, la pantalla indicará: P [00:00:01].



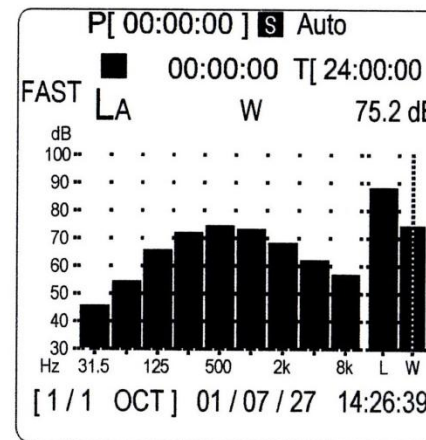
2. Presione el botón **[2nD]**, el indicador **[2nD]** desaparecerá de la pantalla.
3. Use el botón **[MNS/1/1/1/3]** para seleccionar la pantalla de medición de la banda de nivel de presión de sonido MNS, octava 1/1 ó 1/3.
4. Use el botón **[MEAS TIME]** para seleccionar el periodo de medición después del cual el registrador de datos para automáticamente. Hay 13 predefinidos disponibles:

- 1 segundo
- 3 segundos
- 10 segundos
- 30 segundos
- 1 minuto
- 5 minutos
- 8 minutos
- 10 minutos
- 15 minutos
- 30 minutos
- 1 hora
- 8 horas
- 24 horas

Nota: La lista vuelve de 24 hr. a 1s.

5. Presione el botón **[MEMORY]** para entrar al modo memoria; la porción superior de la LCD; indicará **[M]******.
6. Presione el botón **[START/STOP]** para iniciar el registro automático de datos. La porción superior de la pantalla indicará **[S]Auto** y el indicador **"▶"**.

NOTA: Si el icono de batería débil centellea en la pantalla, el registrador no grabará los datos con precisión y tal vez no se activen los indicadores **[S]Auto** y **"▶"**.

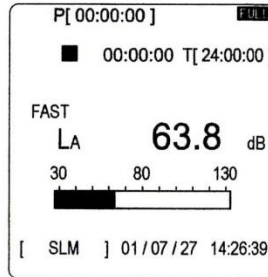


PRECAUCIÓN: La edición de parámetros se desactiva en registrador automático.

7. Al terminar el periodo predeterminado de medición (o se llene la memoria interna) presione el botón **[PAUSE/CONT]** o presione el botón **[START/STOP]** para terminar la sesión automática de registro.
8. Para recuperar los datos guardados, use la utilería de la interfase para PC. Las instrucciones de operación para la interfase para PC se encuentran en un manual separado dedicado al software.

Borrar datos de la memoria

1. Cuando se llena la memoria del instrumento, aparece el indicador **FULL** en la esquina superior derecha de la pantalla.



ID No: 00001358 Ver: 0.10

ALL Memory are Erased !!
SOUND LEVEL METER
1/1 & 1/3 Octave Band
Real-Time Analyzer

Self-Testing.....OK!!

2. Apague el medidor y enseguida presione juntos los botones **STORE** y **RECALL**. Encienda el medidor (ON) y suelte las teclas cuando la pantalla indique "toda la memoria borrada" (ALL Memory Erased)*

Garantía

FLIR Systems, Inc., garantiza este dispositivo marca Extech Instruments para estar libre de defectos en partes o mano de obra durante un año a partir de la fecha de embarque (se aplica una garantía limitada de seis meses para cables y sensores). Si fuera necesario regresar el instrumento para servicio durante o después del periodo de garantía, llame al Departamento de Servicio a Clientes para obtener autorización. Visite www.extech.com para información de contacto. Se debe expedir un número de Autorización de Devolución (AD) antes de regresar cualquier producto. El remitente es responsable de los gastos de embarque, flete, seguro y empaque apropiado para prevenir daños en tránsito. Esta garantía no se aplica a defectos resultantes de las acciones del usuario como el mal uso, alambrado equivocado, operación fuera de las especificaciones, mantenimiento o reparación inadecuada o modificación no autorizada. FLIR Systems, Inc., rechaza específicamente cualesquier garantías implícitas o factibilidad de comercialización o idoneidad para cualquier propósito determinado y no será responsable por cualesquier daños directos, indirectos, incidentales o consecuentes. La responsabilidad total de FLIR está limitada a la reparación o reemplazo del producto. La garantía precedente es inclusiva y no hay otra garantía ya sea escrita u oral, expresa o implícita.

Servicios de calibración, reparación y atención a clientes

FLIR Systems, Inc., ofrece servicios de reparación y calibración para los productos que vendemos de Extech Instruments. Además ofrecemos certificación NIST para la mayoría de los productos. Llame al Departamento de Servicio al Cliente para solicitar información de calibración para este producto. Para verificar el funcionamiento y precisión se debe realizar la calibración anual. Además se provee Soporte Técnico y servicios generales al cliente, consulte la información de contacto en seguida.

Líneas de soporte: EE.UU. (877) 439-8324; Internacional: +1 (603) 324-7800

Soporte Técnico Opción 3; correo electrónico: support@extech.com

Reparación / Devoluciones: Opción 4; correo electrónico: repair@extech.com

Las especificaciones del producto están sujetas a cambios sin aviso

Por favor visite nuestra página en Internet para la información más actualizada

www.extech.com

FLIR Commercial Systems, Inc., 9 Townsend West, Nashua, NH 03063 USA

Certificado ISO 9001

Copyright © 2013 FLIR Systems, Inc.

Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio

www.extech.com

Anexo VIII. Tablas de intervalo de confianza al 95%

Intervalos de confianza al 95% en función de la desviación estándar y el número de muestras tomadas

$$INTERVALO DE CONFIANZA = T \cdot \frac{S_L}{\sqrt{n}}$$

| N | T | S _L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|----------------|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|--|--|--|--|
| | | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 2,9 | 3 | 3,1 | 3,2 | | | | |
| 3 | 4,303 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | | | | |
| 4 | 3,182 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | |
| 5 | 2,776 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | |
| 6 | 2,571 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| 7 | 2,447 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| 8 | 2,365 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| 9 | 2,306 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| 10 | 2,262 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| 11 | 2,228 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| 12 | 2,201 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| 13 | 2,179 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| 14 | 2,16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| 15 | 2,145 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| 16 | 2,131 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| 17 | 2,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| 18 | 2,11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | | | | |
| 19 | 2,101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | |
| 20 | 2,093 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 21 | 2,086 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 22 | 2,08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 23 | 2,074 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 24 | 2,069 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 25 | 2,064 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 26 | 2,06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 27 | 2,056 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 28 | 2,052 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 29 | 2,048 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 30 | 2,045 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 31 | 2,042 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 36 | 2,03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 41 | 2,021 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 46 | 2,014 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 51 | 2,009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 61 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |

| | | S _L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|
| N | T | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4 | 4,1 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,8 | 4,9 | 5 | 5,1 | 5,2 | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 5,6 | 5,7 | 5,8 | 5,9 | 6 | |
| 3 | 4,303 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | |
| 4 | 3,192 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | |
| 5 | 2,776 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | |
| 6 | 2,571 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | |
| 7 | 2,447 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 8 | 2,365 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 9 | 2,306 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10 | 2,262 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 11 | 2,228 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 12 | 2,201 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 13 | 2,179 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 14 | 2,16 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 15 | 2,145 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 16 | 2,131 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 17 | 2,12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 18 | 2,11 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 19 | 2,101 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 20 | 2,093 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 21 | 2,086 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 22 | 2,08 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 23 | 2,074 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 24 | 2,069 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 25 | 2,064 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 26 | 2,06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 27 | 2,056 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 28 | 2,052 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 29 | 2,048 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 30 | 2,045 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 31 | 2,042 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 36 | 2,03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 41 | 2,021 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 46 | 2,014 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 51 | 2,009 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 61 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

Tomado de la Nota Técnica de Prevención 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos

Anexo IX. Ejemplo de cálculo de datos obtenidos.

1.-Se analiza el número de potenciales expuestos según el grupo de exposición homogénea. Para el ejercicio práctico se cuenta con 4 trabajadores de la Planta 1, dedicados a labores de asistencia de trabajos mecánicos tales como corte y doblado de planchas galvanizadas para conformación de partes y estructuras metálicas.

2.-Se realiza el cálculo de la duración mínima acumulada utilizando la tabla 13 del presente trabajo de investigación. Como el número de trabajadores es menor a 5, la duración mínima acumulada será de 5 horas (300 min) dividido para 4 trabajadores de la Planta 1 obteniendo el tiempo de medición en cada puesto de 75 min/trabajador . Para GEH con número de trabajadores superior o igual a 5 se aplican las formulas correspondientes de cálculo de dicha tabla.

3.-Para la obtención de $L_{Aeq,Te}$ correspondiente a cada puesto de trabajo se aplica la siguiente ecuación.

$$L_{Aeq,Te} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times L_{Aeq,T,n}} \right] \text{ dB (A)} \quad \text{Ec. 1}$$

Dónde:

$L_{Aeq,Te}$ es el nivel de exposición equivalente

N es el número de mediciones.

$L_{Aeq,T,n}$ son las mediciones registradas por el instrumento de medición.

Reemplazando en Ec. 1:

$$L_{Aeq,Te} = 10 \log \left[\frac{1}{4} (10^{0,1 \times 60,2} + 10^{0,1 \times 58,3} + 10^{0,1 \times 56,7} + 10^{0,1 \times 57,8}) \right] \text{ dB (A)}$$

$$L_{Aeq,Te} = 10 \log[698376,56] \text{ dB (A)}$$

$$L_{Aeq,Te} = 58,44 \text{ dB (A)}$$

El promedio de las mediciones registradas se calcula a partir de la sumatoria de dichas mediciones dividido para el número de mediciones:

$$\overline{L_{Aeq,T}} = (60,2 + 58,3 + 56,7 + 57,8) / 4 \text{ dB (A)}$$

$$\overline{L_{Aeq,T}} = 58,25 \text{ dB (A)}$$

4.-Obtenido $L_{Aeq,Te}$ se procede a calcular $L_{Aeq,d}$ con la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,Te} + 10 \text{ Log} \left(\frac{T_e}{T_o} \right) \text{ dB (A)} \quad \text{Ec. 2}$$

Dónde:

$L_{Aeq,d}$ es el nivel de exposición diaria

T_o es el tiempo de referencia de 8 horas (480 min) correspondiente a la jornada diaria.

T_e es el tiempo real trabajado de la jornada diaria (480 min – 15 min receso)

Reemplazando en Ec. 2 con los datos obtenidos :

$$L_{Aeq,d} = 58,44 + 10 \text{ Log} \left(\frac{465}{480} \right) \text{ dB (A)}$$

$$L_{Aeq,d} = 58,44 - 0,1378 \text{ dB (A)}$$

$$L_{Aeq,d} = 58,3 \cong 58$$

5.-El valor de la componente de incertidumbre u_1 se calcula de la siguiente manera:

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{(N-1)}[\sum_{n=1}^N (L_{Aeq,T,n} - \bar{L}_{Aeq,T})^2]} \quad \text{Ec. 3}$$

Dónde:

u_1 es la Incertidumbre asociada al nivel de exposición diario obtenido

La siguiente tabla define los valores obtenidos de la sumatoria de la desviación estándar de las mediciones.

| | Mediciones | $L_{Aeq,T,n} - \bar{L}_{Aeq,T}$ | $(L_{Aeq,T,n} - \bar{L}_{Aeq,T})^2$ |
|----------|------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 60,2 | 1,95 | 3,8025 |
| 2 | 58,3 | 0,05 | 0,0025 |
| 3 | 56,7 | -1,55 | 2,4025 |
| 4 | 57,8 | -0,45 | 0,2025 |
| | | SUMA | 6,41 |

Reemplazando los valores en Ec. 3:

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{4-1}[6,41]}$$

$$u_1 = 1,46$$

6.-Para obtener el factor del coeficiente de sensibilidad $u_1 c_1$ se revisa en la siguiente tabla y como no se dispone de dicho valor se procede a interpolar los datos de la tabla:

| N | Incertidumbre estándar u_1 | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 |
| 3 | 0,6 | 1,6 | 3,1 | 5,2 | 8,0 | 11,5 | 15,7 | 20,6 | 26,1 | 32,2 | 39,0 | 46,5 |
| 4 | 0,4 | 0,9 | 1,6 | 2,5 | 3,6 | 5,0 | 6,7 | 8,6 | 10,9 | 13,4 | 16,1 | 19,2 |
| 5 | 0,3 | 0,7 | 1,2 | 1,7 | 2,4 | 3,3 | 4,4 | 5,6 | 6,9 | 8,5 | 10,2 | 12,1 |
| 6 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,4 | 1,9 | 2,6 | 3,3 | 4,2 | 5,2 | 6,3 | 7,6 | 8,9 |
| 7 | 0,2 | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 1,6 | 2,2 | 2,8 | 3,5 | 4,3 | 5,1 | 6,1 | 7,2 |
| 8 | 0,2 | 0,5 | 0,7 | 1,1 | 1,4 | 1,9 | 2,4 | 3,0 | 3,6 | 4,4 | 5,2 | 6,1 |
| 9 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 1,0 | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,6 | 3,2 | 3,9 | 4,6 | 5,4 |
| 10 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,9 | 2,4 | 2,9 | 3,5 | 4,1 | 4,8 |
| 12 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,8 | 1,0 | 1,3 | 1,7 | 2,0 | 2,5 | 2,9 | 3,5 | 4,0 |
| 14 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,2 | 2,6 | 3,0 | 3,5 |
| 16 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 3,2 |
| 18 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,5 | 2,9 |
| 20 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,4 | 1,7 | 2,0 | 2,3 | 2,6 |
| 25 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,7 | 2,0 | 2,3 |
| 30 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 2,0 |

La fórmula para interpolación de datos es la siguiente:

$$\frac{X - X_0}{X_1 - X_0} = \frac{Y - Y_0}{Y_1 - Y_0}$$

$$X = X_0 + \frac{Y - Y_0}{Y_1 - Y_0} (X_1 - X_0)$$

Ec. 4

Datos conocidos tenemos:

$$Y = 1,46$$

$$X_1 = 1,6$$

$$X_0 = 0,9$$

$$Y_1 = 1,5$$

$$Y_0 = 1$$

Reemplazando en **Ec. 4**:

$$X = 0,9 + \frac{1,46 - 1,5}{1,5 - 1} (1,6 - 0,9)$$

$$X = 1,544 \cong 2 \text{ dB (A)}$$

7.-Para el cálculo de la Incertidumbre combinada estándar u se aplica la siguiente ecuación:

$$u^2(L_{Aeq,d}) = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 (u_2^2 + u_3^2) \quad \text{Ec. 5}$$

Dónde:

u es la incertidumbre combinada estándar

u_2 Incertidumbre estándar debida al instrumento de medición = 1,5 dB (A)

u_3 Incertidumbre estándar debida a la posición del micrófono = 1,0 dB (A)

c_1 Coeficiente de sensibilidad del nivel de exposición diario = $(2/1,46) = 1,37$ dB (A)

c_2 Coeficiente de sensibilidad del instrumento empleado = 1,0 dB (A)

Reemplazando valores en **Ec.5** :

$$u^2(L_{Aeq,d}) = [(1,37)^2 \times (1,46)^2] + (1)^2 [(1,5)^2 + (1)^2]$$

$$u^2(L_{Aeq,d}) = [(1,37)^2 \times (1,46)^2] + (1)^2 [(1,5)^2 + (1)^2]$$

$$u^2(L_{Aeq,d}) = 7,25$$

$$u(L_{Aeq,d}) = 2,69$$

8.-Para el cálculo de la Incertidumbre expandida intervalo unilateral se utiliza la siguiente expresión:

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

Para el cálculo de la incertidumbre expandida U , la norma UNE EN ISO 9612:2009 aplica un factor de cobertura k , para un intervalo unilateral de manera que, considerando un nivel de confianza del 95%, queda:



$$U = 1,645 \times 2,69$$

$$U = 4,4$$

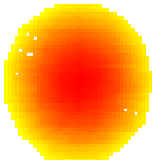
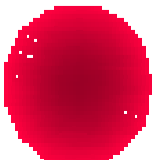
$$L_{Aeq,d} + U = 58 + 4,4 = 62,4$$

| |
|--|
| Nivel de exposición diaria corregido = 62,4 dB (A) |
|--|

Anexo X. Certificado calibración sonómetro Extech 407790

|  | CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Ciudadela Guayaquil, calle 1era mz.21 solar 10 Guayaquil - Ecuador Pbx: 04-2282007 Fax: ext. 403 http://www.elicrom.com mail: ventas@elicrom.com | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|--|-------------------|-------------------|------------------|--------|--------|------------|---------------|-----|------|------|-----|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|------|-----|------|-----|-------|-------|-----|------|-----|-------|-------|-----|------|-----|-------|-------|-----|------|
| CERTIFICADO No: 1097-03-14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IDENTIFICACION DEL CLIENTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EMPRESA: CORPORACION DE FOMENTO PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA CORFOPYM DIRECCION: BOLIVAR 19-64 Y CASTILLO Y QUITO TELEFONO: 032-829370 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EQUIPO: | SONÓMETRO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MARCA: | EXTECH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODELO/TIPO: | 407790 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERIE: | 130910238 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CÓDIGO CLIENTE: | NO ESPECIFICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM: | EC-2014-2319 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UNIDAD DE MEDIDA: | dB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESOLUCIÓN: | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UBICACIÓN: | NO ESPECIFICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EQUIPOS UTILIZADOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CODIGO | NOMBRE | MARCA | MODELO | SERIE | FECHA CAL. | PROX. CAL. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EL.PC.003 | CALIBRADOR DE SONOMETRO | SPER.SCIENTIFIC | 850016 | 081202542 | 10-Jan-14 | Jan-15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EL.EM.057 | SONOMETRO | SPER SCIENTIFIC | 850013 | 121006397 | 9-ene.-14 | ene.-16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EL.PT.051 | TERMOHIGRÓMETRO | ELICROM | EC-900 | NO ESPECIFICA | 10-feb.-14 | ago.-14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CALIBRACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROCEDIMIENTO: | GENERAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LUGAR DE CALIBRACIÓN: | LABORATORIO ELICROM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA MEDIA °C: | 24,8 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HUMEDAD MEDIA %HR: | 48,0% HR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Unidad de Medida</th> <th>Patrón</th> <th>Equipo</th> <th>Corrección</th> <th>Incertidumbre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>lux</td> <td>94,2</td> <td>93,9</td> <td>0,3</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>lux</td> <td>94,0</td> <td>93,9</td> <td>0,1</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>lux</td> <td>94,1</td> <td>94,0</td> <td>0,1</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>lux</td> <td>114,2</td> <td>113,9</td> <td>0,3</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>lux</td> <td>114,2</td> <td>113,9</td> <td>0,3</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>lux</td> <td>114,2</td> <td>113,9</td> <td>0,3</td> <td>0,12</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | Unidad de Medida | Patrón | Equipo | Corrección | Incertidumbre | lux | 94,2 | 93,9 | 0,3 | 0,12 | lux | 94,0 | 93,9 | 0,1 | 0,12 | lux | 94,1 | 94,0 | 0,1 | 0,12 | lux | 114,2 | 113,9 | 0,3 | 0,12 | lux | 114,2 | 113,9 | 0,3 | 0,12 | lux | 114,2 | 113,9 | 0,3 | 0,12 |
| Unidad de Medida | Patrón | Equipo | Corrección | Incertidumbre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| lux | 94,2 | 93,9 | 0,3 | 0,12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| lux | 94,0 | 93,9 | 0,1 | 0,12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| lux | 94,1 | 94,0 | 0,1 | 0,12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| lux | 114,2 | 113,9 | 0,3 | 0,12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| lux | 114,2 | 113,9 | 0,3 | 0,12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| lux | 114,2 | 113,9 | 0,3 | 0,12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02 Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CALIBRACION REALIZADA POR: Camilo Moreno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA CALIBRACION 21-jul-14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda  GERENTE TECNICO | | | | RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

A

| | | 1 |
|---|---|---|
| A | | NIVEL DE PRESIÓN SONORA dB (A) PLANTA C |
| |  | MENOR A 80 dB (A) |
| |  | MAYOR A 80 dB (A) |
| |  | MAYOR A 85 dB (A) |

Anexo XII. Hojas de especificaciones técnicas tapones auditivos

TAPONES 3M AUDITIVOS E-A-R ULTRAFIT

Tapones Auditivos 3M™ E-A-R™ Ultrafit® Ficha Técnica



Descripción

Los protectores auditivos del tipo tapón reusable E-A-R Ultrafit® de 3M™ E-A-R™, en versiones con o sin cordón, son fabricados con materiales hipoalérgicos, brindan una efectiva e higiénica protección a los trabajadores que se desempeñan en áreas donde los niveles de ruido superan los límites establecidos en el Decreto Supremo N° 594, como por ejemplo, 85 dB(A) para exposiciones efectivas a ruido durante 8 hrs.

Su forma cónica y diseño con triple aleta de alta resistencia permiten una cómoda adaptación del protector a la mayoría de los canales auditivos, y evitan que se doble al interior del oído al momento de colocárselo. El color amarillo del tapón Ultrafit® permite una fácil visualización y comprobación de uso en los lugares de trabajo.

La versión con cordón ha sido diseñada de manera que el cordón se pueda romper en caso de ser atrapado por algún equipo o parte en movimiento.

Aplicaciones

Los tapones auditivos E-A-R Ultrafit® pueden utilizarse en aquellas áreas donde existan niveles de ruido que puedan resultar dañinos para la audición, tales como aquellas existentes en la construcción, manufacturas, minería, agroindustria, entre otros. Los protectores auditivos Ultrafit® están recomendados especialmente para condiciones de trabajo donde exista humedad y/o calor.

Atenuación

Los valores medios de atenuación para los tapones auditivos E-A-R Ultrafit®, según lo establecido en las normas ISO 4869, EN 352 y NCh1331 son los siguientes:

| Modelo | Frec. (Hz) | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | SNR |
|----------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Ultrafit | Atenuac. dB | 29,2 | 29,4 | 29,4 | 32,2 | 32,3 | 36,1 | 44,3 | 44,8 | 32 dB |
| | Desv. Est. dB | 6,0 | 7,4 | 6,6 | 5,3 | 5,0 | 3,2 | 6,0 | 6,4 | |

SNR = 32dB; H: 33dB - M: 28dB - L: 25dB

De acuerdo a la norma ANSI S3.19-1974, la tasa de reducción de ruido (NRR) es de 25dB

Características

- Altamente ventajosos en ambientes muy ruidosos y/o con ruidos con predominancia en frecuencias graves.
- Confortables en ambientes calurosos y húmedos.
- Compatibles con cascos y lentes.
- Ideales para tener una doble protección fono-tapón.
- Cómodos.

Instrucciones de Ajuste

Para que los tapones entreguen la atenuación indicada, resulta fundamental su buena colocación, de lo contrario, la reducción de ruido indicada se puede ver altamente afectada. Para que esto no ocurra siga las siguientes instrucciones:

- 1) Lave sus manos con agua y jabón.
- 2) Pase el cordón de los protectores tras la nuca, dejando que los tapones cuelguen al frente.
- 3) Pase su mano derecha sobre la cabeza y levante con los dedos la punta de su oreja izquierda hacia arriba y atrás.
- 4) Con su otra mano, introduzca el tapón hasta el fondo del canal auditivo.
- 5) Repita la acción, pero esta vez levantando la punta de su oreja derecha, con su mano izquierda sobre la cabeza.

Garantía

La única responsabilidad del vendedor o fabricante será la de reemplazar la cantidad de este producto que se pruebe ser defectuoso de fábrica. Ante esto, el cliente deberá presentar su inquietud a nuestro call center (600-300-3636), quienes le informaran como proceder según sea el caso (devolución, reembolso, reemplazo, etc.).

Ni el vendedor ni el fabricante serán responsables de cualquier lesión personal pérdida o daños ya sean directos o consecuentes que resulten del uso de este producto. Antes de usarlo, el usuario deberá determinar si el producto es apropiado para el uso pretendido y el usuario asume toda responsabilidad y riesgo en conexión con dicho uso.

Empaque

| Pieza/Bolsa | Bolsa/Caja | Pieza/Caja |
|-------------|------------|------------|
| 200 | 5 | 1000 |

TAPONES 3M AUDITIVOS ULTRAFIT METAL DETECTABLE

Tapones Reusables ULTRAFIT Metal Detectable Ficha Técnica



Descripción

Los tapones auditivos Reusables UltraFit Metal Detectable de 3M, son fabricados con materiales hipoalergénicos que no contiene silicona lo que los hace más suaves, proporcionando mayor comodidad al usuario y brindando una efectiva e higiénica protección a los trabajadores que se desempeñan en áreas donde los niveles de ruido superan los 85 dB(A) por día. Fácil limpieza, sólo agua y jabón. Su estructura de tres aletas (falanges) y su superficie perfectamente lisa han sido específicamente diseñadas para adaptarse cómodamente a la mayoría de los canales auditivos.

Además cuentan con un pequeño balín inoxidable identificable por los detectores de metales existentes en líneas de procesos, principalmente.

Aplicaciones

Los tapones E.A.R UltraFit pueden utilizarse principalmente la industria alimenticia o lugares donde se requiera de un cuidado superior en el producto final que se produce.

Al ser de color azul se permite su utilización en este tipo de industria, ya que este es el único color que no se encuentra en alimentos.

Atenuación

Valores medios de atenuación para los protectores auditivos EAR Ultrafit, según lo establecido en el estándar ANSI S3.19 – 1974:

Tabla de atenuación ANSI S3. 19-1974

| Equipo | Clase (CSA) | Frecuencia Hz | Pruebas | | | | | | | | | | NRR |
|----------|-------------|---------------------------|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|--------------|-----|
| | | | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 3150 | 4000 | 6300 | 8000 | | |
| UltraFit | AL | Atenuación Media (dBA) | 28,5 | 30 | 32,9 | 33,5 | 34,9 | 40,4 | 41,9 | 42,7 | 44,6 | 25 dB | |
| | | Desviación Estándar (dBA) | 4,7 | 4,6 | 4,6 | 4 | 3,6 | 5,4 | 5,1 | 3,3 | 4,1 | | |

Recomendaciones de Uso

Los protectores auditivos EAR UltraFit Metal Detectable ayudan a prevenir la pérdida auditiva contra cierto tipo de ruido. Para obtener una protección adecuada, el protector auditivo deberá:

1. Ser adecuado para el tipo de trabajo en que se le empleará.
2. Estar ajustado adecuadamente en el oído.
3. Ser utilizado durante todo el tiempo de exposición a ruido.
4. Ser reemplazado cuando el protector auditivo se encuentre dañado, o cuando así se requiera.

La falla en el ajuste, y uso de los protectores auditivos de acuerdo a las instrucciones, reducirán su efectividad. El no utilizar los protectores auditivos el 100% del tiempo de exposición, incrementará dramáticamente el riesgo de desarrollar una pérdida auditiva.

Mantenga los protectores auditivos lejos del alcance de los niños pequeños e infantes, ya que ante una inadecuada manipulación se podrían alojar en su tráquea.

Garantía

La única responsabilidad del vendedor o fabricante será la de reemplazar la cantidad de este producto que se pruebe ser defectuoso de fábrica. Ante esto, el cliente deberá presentar su inquietud a nuestro call center (600-300-3636), quienes le informaran como proceder según sea el caso (devolución, reembolso, reemplazo, etc.).

Ni el vendedor ni el fabricante serán responsables de cualquier lesión personal pérdida o daños ya sean directos o consecuentes que resulten del uso de este producto.

Antes de usarlo, el usuario deberá determinar si el producto es apropiado para el uso pretendido y el usuario asume toda responsabilidad y riesgo en conexión con dicho uso.

Empaque

70-0715-1574-9 Tapón Reusable EAR Metal Detectable con cordón, NRR 25 dB

Case con 400 pares (4 cajas de 100 pares)

TAPONES 3M AUDITIVOS SERIE 1270 / 1271

Tapones Auditivos 1270/1271 Ficha Técnica



Descripción

Los protectores auditivos del tipo tapón reutilizable 1270/1271 con cordón de 3M, son fabricados con materiales hipoalergénicos, brindan una efectiva e higiénica protección a los trabajadores que se desempeñan en áreas donde los niveles de ruido superan los límites establecidos en el Decreto Supremo N° 594, como por ejemplo, 85 dB(A) para exposiciones efectivas a ruido durante 8 hrs.

Su forma cónica y su superficie perfectamente lisa han sido específicamente diseñadas para adaptarse cómodamente a la mayoría de los canales auditivos. El color naranja del tapón 1270/1271 permite una fácil visualización y comprobación de uso en los lugares de trabajo.

La diferencia entre los modelos 1270 y 1271, es que el empaque de este último es un estuche plástico de color azul.

Aplicaciones

Los tapones auditivos 1270/1271 pueden utilizarse en aquellas áreas donde existan niveles de ruido que puedan resultar dañinos para la audición, tales como aquellas existentes en la construcción, manufacturas, minería, agroindustria, entre otros. Los protectores auditivos 1270/1271 están recomendados especialmente para condiciones de trabajo donde exista humedad y/o calor.

Atenuación

Los valores medios de atenuación para los tapones auditivos 1270/1271, según lo establecido en las normas ISO 4869, EN 352 y NCh1331 son los siguientes:

| Frec. (Hz) | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | SNR |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Atenuac. (dB) | 26,6 | 27,7 | 28,4 | 29,5 | 29,6 | 35,6 | 35,4 | 38,9 | 25 dB |
| Desv. Estándar | 9,4 | 9,9 | 10,9 | 9,6 | 8,2 | 6,8 | 9,6 | 6,7 | |

SNR = 25dB; H: 27dB - M: 22dB - L: 20dB

De acuerdo a la norma ANSI S3.19-1974, el valor de reducción de ruido NRR es de 24dB.

Características

- Altamente ventajosos en ambientes muy ruidosos y/o con ruidos con predominancia en frecuencias graves.
- Confortables en ambientes calurosos y húmedos.
- Compatibles con cascos y lentes.
- Ideales para tener una doble protección fono-tapón.
- Cómodos.

Instrucciones de Ajuste

Para que los tapones entreguen la atenuación indicada, resulta fundamental su buena colocación, de lo contrario, la reducción de ruido indicada se puede ver altamente afectada. Para que esto no ocurra siga las siguientes instrucciones:

- 1) Lave sus manos con agua y jabón.
- 2) Pase el cordón de los protectores tras la nuca, dejando que los tapones cuelguen al frente.
- 3) Pase su mano derecha sobre la cabeza y levante con los dedos la punta de su oreja izquierda hacia arriba y atrás.
- 4) Con su otra mano, introduzca el tapón hasta el fondo del canal auditivo.
- 5) Repita la acción, pero esta vez levantando la punta de su oreja derecha, con su mano izquierda sobre la cabeza.

Garantía

La única responsabilidad del vendedor o fabricante será la de reemplazar la cantidad de este producto que se pruebe ser defectuoso de fábrica. Ante esto, el cliente deberá presentar su inquietud a nuestro call center (600-300-3636), quienes le informaran como proceder según sea el caso (devolución, reembolso, reemplazo, etc.).

Ni el vendedor ni el fabricante serán responsables de cualquier lesión personal pérdida o daños ya sean directos o consecuentes que resulten del uso de este producto.

Antes de usarlo, el usuario deberá determinar si el producto es apropiado para el uso pretendido y el usuario asume toda responsabilidad y riesgo en conexión con dicho uso.

Empaque

| Pieza/Bolsa | Bolsa/Caja | Pieza/Caja |
|-------------|------------|------------|
| 200 | 5 | 1000 |

PROTECTOR AUDITIVO LIBUS QUANTUM DISPENSER

PROTECCIÓN AUDITIVA: ENDOURALES



Ficha técnica del producto

PROTECCIÓN AUDITIVA: ENDOURALES



Protector Auditivo QUANTUM Dispenser

26 dB Endoaural-Dispenser

código: 900473



CARACTERISTICAS

Tapón que suministra protección contra ruido por inserción en el canal auditivo.

- Fabricado en polímero ultra-soft hipo-alérgico, brinda un confortable y efectivo sello. Reutilizable.
- Resistente a la cera del oído y lavable.
- Diseño de tres aletas que permite su ajuste a todos los canales auditivos.
- Grip resistente para facilitar el posicionamiento y la correcta inserción / remoción.
- Color verde fluo. Fácil identificación del personal que lo está usando.
- Provistos con cordón textil de poliéster.
- Modelo detectable: incluyen un inserto metálico que permite la detección de presencia ante pérdida (por ej.: industria alimenticia).
- Recomendado para niveles moderados de ruido.

Protector Auditivo QUANTUM Dispenser (cod: 900473) - Hoja 2

APLICACIONES

Siderurgia
 Minería
 Construcción
 Centrales y distribución Eléctrica
 Gas y petróleo
 Nuclear
 Papelera
 Química
 Logística
 Naviera
 Agro
 Entes estatales

COBERTURA DE RIESGOS

Ruidos

COLORES

Tapón Verde Fluo
 Cordon Azul

ESPECIFICACIONES

| NRR 26 dB (ANSI S3.19 – 1974) | | | | | | | | |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Frecuencia [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 3150 | 4000 | |
| Atenuación media [dB] | 34,5 | 30,3 | 34,6 | 31,7 | 36,8 | 41,0 | 43,0 | |
| Desviación Estándar [db] | 4,7 | 4,4 | 4,3 | 3,6 | 3,3 | 3,2 | 3,4 | |

| EN 352-2:2002 | | | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|------|
| Frecuencia [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| Atenuación media [dB] | 27,3 | 26,8 | 27,8 | 28,3 | 32,1 |
| Desviación Estándar [db] | 4,2 | 4,1 | 2,5 | 3,7 | 3,2 |
| APV (?=1) [db] | 23,1 | 22,7 | 25,2 | 24,6 | 28,9 |

SNR =29,4 dB H =29,9 dB - M =25,9 dB - L =24,6 dB

CERTIFICACIONES

ANSI S3.19 1974 IRAM EN 352

PRESENTACION

Dispenser: protector en su bolsa individual. 250 UN / dispenser 4 disp. / embalaje 4,7Kg - 1.000pz - 0,050m3

Caja: estuche plástico flip-top individual. 125 UN / caja 12 cajas / embalaje 17,3Kg - 1.500pz - 0,082m3

Caja cinturón con hebilla para calce en la cintura.: estuche plástico flip-top individual 100 UN / caja 9 cajas / embalaje 12,6Kg - 900pz - 0,097m3

PRODUCTOS RELACIONADOS

- 900473 - Protector Auditivo QUANTUM Dispenser
- 901467 - Prot Auditivo QUANTUM CJ Plást Cinturón
- 900476 - Prot Auditivo QUANTUM CJ Plástica
- 901569 - Prot Auditivo QUANTUM FOAM S/Cordel
- 900475 - Prot Auditivo QUANTUM FOAM C/Cordel
- 901699 - Protector Auditivo QUANTUM EXCELL
- 901609 - Prot Auditivo QUANTUM Dispenser_DETECT
- 900477 - Prot Audit QUANTUM CJ Plást Cinturón_DET

PROTECTOR AUDITIVO LIBUS QUANTUM SIL DISPENSER



Ficha técnica del producto

PROTECCIÓN AUDITIVA: ENDORALES



Protector Auditivo QUANTUM SIL Dispenser

23 dB Endoaural-Dispenser

código: 902478



CARACTERISTICAS

Tapón que suministra protección contra ruido por inserción en el canal auditivo.

- Fabricado 100% en silicona ultra-soft hipo-alérgico, brinda un cómodo y efectivo sello.
- Reutilizable.
- Resistente a la cera del oído y lavable.
- Diseño de tres aletas que permite su ajuste a todos los canales auditivos.
- Grip resistente para facilitar el posicionamiento y la correcta inserción/remoción.
- Color naranja fluo. Fácil identificación del personal que lo está usando.
- Provistos con cordón de nylon.
- Recomendado para niveles moderados de ruido.

Protector Auditivo QUANTUM SIL Dispenser (cod: 902478) - Hoja 2

APLICACIONES

Siderurgia
Minería
Construcción
Centrales y distribución Eléctrica
Gas y petróleo
Nuclear
Papelera
Química
Logística
Naviera
Agro
Entes estatales

COBERTURA DE RIESGOS

Ruidos

COLORES

Tapón Naranja
Cordón Naranja

ESPECIFICACIONES

| NRR 23 dB | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Frecuencia [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 3150 | 4000 | 5300 | 8000 | |
| Atenuación media [dB] | 28.7 | 25.9 | 31.3 | 27.3 | 35.1 | 39.4 | 40.3 | 46.2 | 46.2 | |
| Desviación Estándar [db] | 5.5 | 4.5 | 4.5 | 2.8 | 4.3 | 4.2 | 5.6 | 5.1 | 3.7 | |

CERTIFICACIONES

PRESENTACION

Dispenser: protector en su bolsa individual. 250 UN / dispenser 4 disp. / embalaje 4,7Kg - 1.000pz - 0,050m3

PRODUCTOS RELACIONADOS

900473 - Protector Auditivo QUANTUM Dispenser
901467 - Prot Auditivo QUANTUM C/J Plást Cinturón
900476 - Prot Auditivo QUANTUM C/J Plástica
901569 - Prot Auditivo QUANTUM FOAM S/Cordel
900475 - Prot Auditivo QUANTUM FOAM C/Cordel
901699 - Protector Auditivo QUANTUM EXCELL
901609 - Prot Auditivo QUANTUM Dispenser_DETECT
900477 - Prot Audit QUANTUM C/J Plást Cinturón_DET
902478 - Protector Auditivo QUANTUM SIL Dispenser



Calle 21 Nro. 1213 - Berazategui - Bs.As. - Argentina
Tel. (5411) 4391-2300 // Fax: (5411) 4391-2211
e-mail: seguridad@libus.com.ar / web: www.libus.com.ar