



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

ELABORACIÓN DE INSTRUCTIVOS DE TRABAJO SEGURO PARA LOS  
LABORATORIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Ingeniero Automotriz

AUTORES: JOSÉ STALIN CAJILEMA ACERO

JUAN PABLO LABANDA VALVERDE

TUTORA: ING. RUTH PATRICIA GUAMÁN LEÓN, MSc.

Cuenca - Ecuador

2024

## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, José Stalin Cajilema Acero con documento de identificación N° 0302629407 y Juan Pablo Labanda Valverde con documento de identificación N° 1106068453; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 10 de enero del 2024

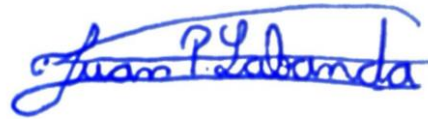
Atentamente,



---

José Stalin Cajilema Acero

0302629407



---

Juan Pablo Labanda Valverde

1106068453

## **CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, José Stalin Cajilema Acero con documento de identificación N° 0302629407 y Juan Pablo Labanda Valverde con documento de identificación N° 1106068453, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto técnico: “Elaboración de instructivos de trabajo seguro para los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 10 de enero del 2024


Atentamente,



---

José Stalin Cajilema Acero

0302629407



---

Juan Pablo Labanda Valverde

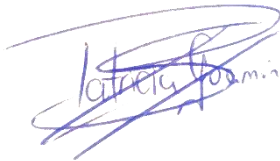
1106068453

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ruth Patricia Guamán León con documento de identificación N°0103799987, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ELABORACIÓN DE INSTRUCTIVOS DE TRABAJO SEGURO PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA, realizado por José Stalin Cajilema Acero con documento de identificación N° 0302629407 y por Juan Pablo Labanda Valverde con documento de identificación N° 1106068453, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 05 de enero del 2024

Atentamente,



---

Ing. Ruth Patricia Guamán León, MSc.

0103799987

## **DEDICATORIA**

*El presente proyecto se le dedico a mis padres Maria Acero y Luis Cajilema, cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido la fuerza motriz detrás de cada logro en mi vida. Gracias por inspirarme a soñar en grande y por enseñarme la importancia del esfuerzo y la perseverancia.*

*Así mismo se lo dedico a mis hermanos Edwin Cajilema y Andrés Cajilema, quienes han compartido risas, lágrimas y momentos inolvidables a lo largo de los años. Gracias por ser mi red de apoyo y por celebrar cada éxito, grande o pequeño, con entusiasmo genuino, por nunca dejarme solo en cada instante de mi vida, por sus consejos que me han sabido dar en cada momento malo de mi vida.*

***José Stalin Cajilema Acero***

## **DEDICATORIA**

*El presente proyecto lo dedico a mis padres Wilman Labanda y Ofelia Valverde ya que ellos han sido las personas que me han apoyado en todo el trayecto de mi vida académica, siendo mi soporte a nivel emocional y económico.*

*De igual manera lo dedico a mis hermanos Wilman y Pedro, a mi cuñada Leidy y mi sobrino Diego; quienes confiaron en mi desde un inicio y estuvieron presentes en cada momento de tristeza y felicidad en todo el trayecto de mi carrera universitaria.*

*Finalmente, a todos mis familiares cercanos, en especial a mi primo Oscar y mi tío Esteguar, quienes considero mi segunda familia y siempre han estado presentes para apoyarme en cualquier momento.*

*Juan Pablo Labanda Valverde*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a mis padres y hermanos, porque han estado en cada etapa de esta carrera, ustedes han sido mi fuente de inspiración y motivación. Vuestras palabras de aliento, gestos de ánimo y el amor incondicional que siempre han demostrado han sido el motor que me impulsó a superar los obstáculos y a perseverar incluso cuando el camino parecía arduo. A pesar de los momentos de estrés y las largas horas de estudio, siempre encontré consuelo en el conocimiento de que tenía una red de apoyo tan fuerte y afectuosa. Cada sacrificio que han hecho para permitirme enfocarme en mis estudios no ha pasado desapercibido, y estoy verdaderamente agradecido/a por el respaldo financiero, emocional y moral que me han brindado.*

*Este logro no solo es mío, sino también de ustedes, pues han contribuido de manera significativa a mi éxito.*

*A nuestra tutora Ing. Patricia Guamán por su asesoría y disposición, quien que con sus conocimientos y apoyo nos guio durante cada una de las etapas de este proyecto.*

***José Stalin Cajilema Acero***

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios por darme la oportunidad de cumplir con uno de mis más grandes objetivos de vida, por darme las fuerzas de terminar este trabajo de titulación y por siempre ser mi luz y mi guía en cada paso que he tomado. Además, agradezco a mis padres y familiares cercanos por siempre apoyarme en lo que he necesitado a lo largo de estos cinco años de arduo trabajo.*

*También quiero agradecer a nuestra tutora Ing. Patricia Guamán por el tiempo brindado, asesoría y enseñanzas que nos deja en cada una de las etapas del presente trabajo de titulación. Mencionar, que ha sido una de las mejores docentes de la institución y un muy buen ejemplo a seguir para crecer a nivel profesional y como persona.*

***Juan Pablo Labanda Valverde.***



## **ABSTRACT.**

This degree project focuses on addressing the lack of safe work instructions in the automotive engineering laboratories of the “Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca”. The absence of specific guidelines for teachers, laboratorians and students regarding the occupational hazards inherent to the practices in this environment is identified as a problem. The project highlights the diversity of potential risks, from mechanical to psychosocial, underlining the critical need to address them. The theoretical foundation is based on an exhaustive review of bibliographic literature, including studies, regulations and books related to automotive workshops and their associated risks. To address this problem, a comprehensive methodology is proposed that includes the application of qualitative and quantitative analyses to evaluate the probability and impact of each identified risk. The proposed solution focuses on the development of safe work instructions, which not only provide specific guidelines for the performance of tasks, but also integrate the control measures derived from the risk assessment process.

The prioritization of risks in the Automotive Engineering laboratories was carried out efficiently by applying the NTP 330 matrix (Simplified Accident Risk Assessment System) with its design in Microsoft Excel software. Once the risks with the highest level of intervention were identified, safe work instructions were prepared for the laboratories of the Automotive Engineering course, which not only provide guidelines for tasks, but also integrate recommendations on personal protective equipment, pictograms and training topics, using graphic-written communication to improve understanding. In addition, these instructions are compared with those of Maxam - Fanexa S.A.M., both of which address safe work procedures; however, the instructions for the laboratories of the Automotive Engineering program have a broader structure, such as a table of contents, glossary, personal protective equipment to be used and training topics for each safe work procedure, which makes them more complete and effective. It is essential to recommend the comprehensive adoption of the guidelines and measures established in Executive Decree 2393, as well as in NTE INEN 11228. These regulations provide a robust framework for occupational health and safety management in automotive engineering laboratories.

## **RESUMEN.**

El presente proyecto de titulación se enfoca en abordar el déficit de instructivos de trabajo seguro en los laboratorios de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Se identifica como problemática la ausencia de orientaciones específicas para docentes, laboratoristas y estudiantes respecto a los riesgos laborales inherentes a las prácticas en este entorno. El proyecto destaca la diversidad de riesgos potenciales, desde mecánicos hasta psicosociales, subrayando la necesidad crítica de abordarlos. La fundamentación teórica se basa en la revisión exhaustiva de literatura bibliográfica, abarcando estudios, normativas y libros relacionados con talleres automotrices y sus riesgos asociados. Para abordar esta problemática, se propone una metodología integral que incluye la aplicación de análisis cualitativos y cuantitativos para evaluar la probabilidad e impacto de cada riesgo identificado. La propuesta de solución se centra en la elaboración de instructivos de trabajo seguro, los cuales no solo proporcionan directrices específicas para la realización de tareas, sino que también integran las medidas de control derivadas del proceso de evaluación de riesgos.

La priorización de riesgos en los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz se llevó a cabo de manera eficaz mediante la aplicación de la matriz NTP 330 (Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente) con su diseño en el software Microsoft Excel. Una vez identificados los riesgos de mayor nivel de intervención se procesos a elaborar los instructivos de trabajo seguro para los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz, los cuales no solo proporcionan directrices para tareas, sino que integran recomendaciones sobre equipo de protección personal, pictogramas y temas de capacitación, utilizando una comunicación gráfica-escrita para mejorar la comprensión. Además, se comparan estos instructivos con los de la empresa Maxam – Fanexa S.A.M. de los cuales ambos documentos abordan los procedimientos de trabajo seguro; pero los instructivos para los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz destacan contener una estructura más amplia como índice de contenidos, glosario, equipo de protección personal a usar y temas a capacitar por cada procedimiento de trabajo seguro los cual los hace instructivos más completos y efectivos. Es fundamental recomendar la adopción integral de los lineamientos y medidas establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393, así como en la norma NTE INEN 11228. Estas regulaciones ofrecen un marco robusto para la gestión de seguridad y salud ocupacional en los laboratorios de Ingeniería Automotriz.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| 1. Introducción.....  | 32 |
| 2. Problema.....  | 32 |
| 2.1 antecedentes.....   | 33 |
| 2.2 Importancia y alcances.....   | 33 |
| 3. Objetivos.....   | 35 |
| 3.1 objetivo general.....   | 35 |
| 3.2 objetivos específicos.....  | 35 |
| 4. Capítulo 1.....  | 35 |
| 4.1-Normativa legal vigente.....  | 35 |
| 4.2- Definiciones.....  | 38 |
| 4.3- Riesgos y factores de riesgo en el área de trabajo.....  | 40 |
| 4.4- Identificación, análisis y evaluación de riesgos.....  | 41 |
| 4.5- Metodologías para evaluación de riesgos laborales.....   | 42 |
| 4.6- Prevención de riesgos laborales.....   | 61 |
| 4.7- Vigilancia de la salud.....  | 61 |
| 4.8- Procedimiento, análisis y permiso de trabajo seguro.....   | 67 |
| 4.9- Mapa de riesgos.....   | 68 |
| 4.10- Información de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Ualesiana sede Cuenca..... | 68 |
| 5. Capítulo 2.....  | 71 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.1. Priorización de los riesgos y propuesta de medidas para el laboratorio de prácticas de ingeniería automotriz de la universidad politécnica salesiana sede cuenca. ....    | 71  |
| 5.2. Priorización de los riesgos y propuesta de medidas para los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la universidad politécnica salesiana sede cuenca. .... | 78  |
| Capítulo 3 .....   | 92  |
| Conclusiones .....   | 242 |
| Recomendaciones.....   | 242 |
| Bibliografía.....  | 244 |
| Anexos.....  | 247 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1.1 Ubicación De La Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca .....       | 34  |
| Figura 2.1 Determinación De Cuadrantes .....   | 74  |
| Figura 2.2. Laboratorio De Prácticas .....   | 74  |
| Figura 2.3 Ubicación De Fuentes De Ruido .....                                       | 77  |
| Figura 3.1 Laboratorio De Tren De Fuerza Motriz, Chasis, Suspensión Y Frenos 1 ..... | 96  |
| Figura 3.2 Bases Metálicas.....  | 98  |
| Figura 3.3 Partes Del Vehículo. ....   | 98  |
| Figura 3.4 Balde De Aceite.....  | 99  |
| Figura 3.5 Gatas Hidráulicas.....  | 99  |
| Figura 3.6 Postura Para Levantamiento De Carga. ....                                 | 100 |
| Figura 3.7 Sujeción De La Carga. ....  | 100 |
| Figura 3.8 Levantamiento De Carga. ....  | 100 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 3.9 Postura Adecuada Con La Carga Levantada ..... | 100 |
| Figura 3.10 No Girar Con La Carga Levantada. ....        | 100 |
| Figura 3.11 No Obstaculizar La Vista.....                | 100 |
| Figura 3.12 Protección Para Impactos.....                | 101 |
| Figura 3.13 Protección Para Químicos.....                | 101 |
| Figura 3.14 Protección Para Microorganismos .....        | 101 |
| Figura 3.15 Protección Para El Frío. ....                | 101 |
| Figura 3.16 Protección Para El Calor .....               | 101 |
| Figura 3.17 Protección Para Impactos.....                | 102 |
| Figura 3.18 Guantes De Protección.....                   | 102 |
| Figura 3.19 Calzado De Seguridad. ....                   | 103 |
| Figura 3.20 Pictograma Para Epp.....                     | 103 |
| Figura 3.21 Pictograma Para Prohibición De Celular. .... | 103 |
| Figura 3.22 Pictograma Para Caída De Objetos.....        | 103 |
| Figura 3.23 Pictograma Para Botiquín. ....               | 103 |
| Figura 3.24 Inspección Del Laboratorio. ....             | 104 |
| Figura 3.25 Almacenamiento Para Herramientas. ....       | 104 |
| Figura 3.26 Capacitación.....                            | 104 |
| Figura 3.27 Comunicación. ....                           | 104 |
| Figura 3.28 Uso De Epp.....                              | 105 |
| Figura 3.29 Registro De Accidentes. ....                 | 105 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 3.30 Casco De Seguridad.....                            | 105 |
| Figura 3.31 Calzado De Seguridad. ....                         | 105 |
| Figura 3.32 Guantes De Protección.....                         | 105 |
| Figura 3.33 Pictograma Para Epp.....                           | 106 |
| Figura 3.34 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....       | 106 |
| Figura 3.35 Pictograma Para Caída De Objetos.....              | 106 |
| Figura 3.36 Pictograma Para Botiquín. ....                     | 106 |
| Figura 3.37 Laboratorio De Motores De Combustión Interna. .... | 110 |
| Figura 3.38 Recipiente De Gasolina. ....                       | 111 |
| Figura 3.39 Aceites. ....                                      | 112 |
| Figura 3.40 Refrigerantes.....                                 | 112 |
| Figura 3.41 Gases De Escape.....                               | 112 |
| Figura 3.42 Disolventes.....                                   | 112 |
| Figura 3.43 Grasas.....  | 112 |
| Figura 3.44 Ácidos. ....                                       | 113 |
| Figura 3.45 Liquido De Freno.....                              | 113 |
| Figura 3.46 Inspección Del Laboratorio. ....                   | 114 |
| Figura 3.47 Almacenamiento Para Herramientas. ....             | 114 |
| Figura 3.48 Capacitación.....                                  | 114 |
| Figura 3.50 Uso De Epp.....                                    | 114 |
| Figura 3.51 Registro De Accidentes. ....                       | 114 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 3.52 Protección Para Impactos.....                | 115 |
| Figura 3.53 Protección Para Químicos.....                | 115 |
| Figura 3.54 Protección Para Microorganismos .....        | 115 |
| Figura 3.55 Protección Para El Frío. ....                | 115 |
| Figura 3.56 Protección Para El Calor .....               | 115 |
| Figura 3.57 Casco De Seguridad.....                      | 116 |
| Figura 3.58 Calzado De Seguridad. ....                   | 116 |
| Figura 3.59 Guantes De Protección.....                   | 116 |
| Figura 3.60 Pictograma Para Epp.....                     | 117 |
| Figura 3.61 Pictograma Para Prohibición De Celular. .... | 117 |
| Figura 3.62 Pictograma Para Caída De Objetos.....        | 117 |
| Figura 3.63 Pictograma Para Botiquín. ....               | 117 |
| Figura 3.64 Revisión De La Hoja De Seguridad.....        | 118 |
| Figura 3.65 Uso De Epp.....                              | 118 |
| Figura 3.66 Equipos De Seguridad .....                   | 118 |
| Figura 3.67 Contenedores De Sustancias Químicas.....     | 118 |
| Figura 3.68 Prohibición De Comida. ....                  | 118 |
| Figura 3.69 Kit De Derrames. ....                        | 118 |
| Figura 3.70 Corrosivo. ....                              | 119 |
| Figura 3.71 Explosivo. ....                              | 119 |
| Figura 3.72 Comburente.....                              | 119 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 3.73 Inflamable .....   | 119 |
| Figura 3.74 Gas. ....  | 119 |
| Figura 3.75 Irritación Cutánea. ....                                   | 119 |
| Figura 3.76 Toxicidad Aguda.....                                       | 119 |
| Figura 3.77 Peligroso Por Aspiración. ....                             | 120 |
| Figura 3.78 Peligroso Para El Medio Ambiente. ....                     | 120 |
| Figura 3.79 Gafas De Seguridad. ....                                   | 120 |
| Figura 3.80 Protección Para Químicos.....                              | 120 |
| Figura 3.81 Guantes De Protección.....                                 | 120 |
| Figura 3.82 Ropa De Protección. ....                                   | 121 |
| Figura 3.83 Respirador.....  | 121 |
| Figura 3.84 Calzado De Seguridad. ....                                 | 121 |
| Figura 3.85 Pictograma Para Epp.....                                   | 121 |
| Figura 3.86 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....               | 121 |
| Figura 3.87 Pictograma Para Existencia De Sustancias Químicas.....     | 122 |
| Figura 3.88 Pictograma Para Botiquín. ....                             | 122 |
| Figura 3.89 Hoja De Seguridad.....                                     | 123 |
| Figura 3.90 Uso De Epp.....  | 123 |
| Figura 3.91 Lugares Adecuados Para Manipular Sustancias Químicas. .... | 123 |
| Figura 3.92 Monitoreo Del Aire.....                                    | 123 |
| Figura 3.93 Limpieza De Derrames. ....                                 | 123 |



|   |     |
|---|-----|
| Figura 3.94 Mantenimiento De Equipos. ....                      | 124 |
| Figura 3.95 Guantes De Protección.....                          | 124 |
| Figura 3.96 Ropa De Protección. ....                            | 124 |
| Figura 3.97 Respirador.....                                     | 124 |
| Figura 3.98 Pictograma Para Epp.....                            | 124 |
| Figura 3.99 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....        | 125 |
| Figura 3.100 Pictograma Para Indicar Presencia De Vapores ..... | 125 |
| Figura 3.101 Pictograma Para Botiquín. ....                     | 125 |
| Figura 103 Maqueta De Prácticas. ....                           | 130 |
| Figura 3.104 Recipiente De Gasolina. ....                       | 131 |
| Figura 3.105 Aceites. ....                                      | 131 |
| Figura 3.106 Refrigerantes.....                                 | 131 |
| Figura 3.107 Gases De Escape.....                               | 131 |
| Figura 3.108 Disolventes.....                                   | 132 |
| Figura 3.109 Grasas.....  | 132 |
| Figura 3.110 Ácidos. ....                                       | 132 |
| Figura 3.111 Liquido De Freno.....                              | 132 |
| Figura 3.112 Maqueta De Prácticas. ....                         | 133 |
| Figura 3.113 Carretilla Para Carga.....                         | 133 |
| Figura 3.114 Área Despejada. ....                               | 133 |
| Figura 3.115 Inspección De Equipos .....                        | 133 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 3.116 Postura Correcta.....                            | 133 |
| Figura 3.117 Uso De Epp.....                                  | 133 |
| Figura 3.118 Protección Para Impactos.....                    | 134 |
| Figura 3.119 Protección Para Químicos.....                    | 134 |
| Figura 3.120 Protección Para Microorganismos .....            | 134 |
| Figura 3.121 Protección Para El Frío. ....                    | 134 |
| Figura 3.122 Protección Para El Calor .....                   | 134 |
| Figura 3.123 Protección Contra Impactos.....                  | 135 |
| Figura 3.124 Guantes De Protección.....                       | 135 |
| Figura 3.125 Calzado De Seguridad. ....                       | 135 |
| Figura 3.126 Pictograma Para Uso De Epp.....                  | 136 |
| Figura 3.127 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....     | 136 |
| Figura 3.128 Pictograma Para Lugares Donde Exista Carga. .... | 136 |
| Figura 3.129 Pictograma Para Botiquín. ....                   | 136 |
| Figura 3.130 Revisión De La Hoja De Seguridad.....            | 137 |
| Figura 3.131 Uso De Epp.....                                  | 137 |
| Figura 3.66 Equipos De Seguridad .....                        | 137 |
| Figura 3.132 Contenedores De Sustancias Químicas.....         | 137 |
| Figura 3.133 Lavado De Manos.....                             | 137 |
| Figura 3.134 Kit De Derrames. ....                            | 137 |
| Figura 3.135 Gafas De Seguridad. ....                         | 138 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 3.136 Guantes De Protección.....                       | 138 |
| Figura 3.137 Ropa De Protección. ....                         | 138 |
| Figura 3.138 Respirador.....                                  | 138 |
| Figura 3.139 Calzado De Seguridad. ....                       | 138 |
| Figura 3.140 Pictograma Para Epp.....                         | 139 |
| Figura 3.141 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....     | 139 |
| Figura 3.142 Pictograma Para Indicar Sustancias Químicas..... | 139 |
| Figura 3.143 Pictograma Para Botiquín. ....                   | 139 |
| Figura 3. 144 Laboratorio De Autotrónica 1 .....              | 142 |
| Figura 3.145 Temperatura Del Motor. ....                      | 145 |
| Figura 3.146 Uso De Epp.....                                  | 145 |
| Figura 3.147 Monitoreo De Temperatura. ....                   | 145 |
| Figura 3.148 Sistema De Ventilación. ....                     | 145 |
| Figura 3.149 Quemaduras. ....                                 | 145 |
| Figura 3.150 Registro De Accidentes. ....                     | 145 |
| Figura 3.151 Protección Para Impactos.....                    | 146 |
| Figura 3.152 Protección Para Químicos.....                    | 146 |
| Figura 3.153 Protección Para Microorganismos .....            | 146 |
| Figura 3.154 Protección Para El Frío. ....                    | 146 |
| Figura 3.155 Protección Para El Calor .....                   | 146 |
| Figura 3.156 Gafas De Seguridad. ....                         | 147 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 3.157 Protección Contra El Calor. ....                     | 147 |
| Figura 3.158 Guantes De Protección.....                           | 147 |
| Figura 3.159 Calzado De Seguridad. ....                           | 147 |
| Figura 3.160 Pictograma Para Epp.....                             | 148 |
| Figura 3.161 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....         | 148 |
| Figura 3.162 Pictograma Para Indicar Presencia De Calor. ....     | 148 |
| Figura 3.163 Pictograma Para Botiquín. ....                       | 148 |
| Figura 3.164 Laboratorio De Vehículos Eléctricos E Híbridos ..... | 152 |
| Figura 3.165 Maqueta De Prácticas. ....                           | 154 |
| Figura 3.166 Recipiente De Gasolina. ....                         | 155 |
| Figura 3.167 Aceites. ....  | 155 |
| Figura 3.168 Refrigerantes.....                                   | 155 |
| Figura 3.169 Gases De Escape.....                                 | 156 |
| Figura 3.170 Disolventes.....                                     | 156 |
| Figura 3.171 Grasas.....  | 156 |
| Figura 3.172 Ácidos.....  | 156 |
| Figura 3.173 Liquido De Freno.....                                | 157 |
| Figura 3.174 Maqueta De Prácticas. ....                           | 158 |
| Figura 3.175 Carretilla Para Carga.....                           | 158 |
| Figura 3.176 Área Despejada. ....                                 | 158 |
| Figura 3.177 Inspección De Equipos .....                          | 158 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 3.178 Postura Correcta.....                         | 158 |
| Figura 3.179 Uso De Epp.....                               | 158 |
| Figura 3.180 Protección Para Impactos.....                 | 159 |
| Figura 3.181 Protección Para Químicos.....                 | 159 |
| Figura 3.182 Protección Para Microorganismos .....         | 159 |
| Figura 3.183 Protección Para El Frío. ....                 | 159 |
| Figura 3.184 Protección Para El Calor .....                | 159 |
| Figura 3.185 Protección Contra Impactos.....               | 160 |
| Figura 3.186 Guantes De Protección.....                    | 160 |
| Figura 3.187 Calzado De Seguridad. ....                    | 160 |
| Figura 3.188 Pictograma Para Uso De Epp.....               | 161 |
| Figura 3.189 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....  | 161 |
| Figura 3.190 Pictograma Para Indicar Que Existe Carga..... | 161 |
| Figura 3.191 Pictograma Para Botiquín. ....                | 161 |
| Figura 3.191 Revisión De La Hoja De Seguridad.....         | 162 |
| Figura 3.192 Uso De Epp.....                               | 162 |
| Figura 3.193 Equipos De Seguridad .....                    | 162 |
| Figura 3.194 Contenedores De Sustancias Químicas.....      | 162 |
| Figura 3.195 Lavado De Manos.....                          | 162 |
| Figura 3.196 Kit De Derrames. ....                         | 162 |
| Figura 3.197 Gafas De Seguridad. ....                      | 163 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 3.198 Protección Para Químicos.....                    | 163 |
| Figura 3.199 Guantes De Protección.....                       | 163 |
| Figura 3.200 Ropa De Protección. ....                         | 163 |
| Figura 3.201 Respirador.....                                  | 163 |
| Figura 3.202 Calzado De Seguridad. ....                       | 163 |
| Figura 3.203 Pictograma Para Epp.....                         | 164 |
| Figura 3.204 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....     | 164 |
| Figura 3.205 Pictograma Para Indicar Sustancias Químicas..... | 164 |
| Figura 3.206 Pictograma Para Botiquín. ....                   | 164 |
| Figura 3.207 Laboratorio De Electricidad Automotriz .....     | 167 |
| Figura 3.208 Baterías. ....                                   | 170 |
| Figura 3.209 Disolventes.....                                 | 170 |
| Figura 3.210 Ácidos .....                                     | 170 |
| Figura 3.211 Revisión De La Hoja De Seguridad.....            | 171 |
| Figura 3.212 Uso De Epp.....                                  | 171 |
| Figura 3.213 Equipos De Seguridad .....                       | 171 |
| Figura 3.214 Contenedores De Sustancias Químicas.....         | 171 |
| Figura 3.215 Lavado De Manos.....                             | 171 |
| Figura 3.216 Kit De Derrames. ....                            | 171 |
| Figura 3.217 Protección Para Impactos.....                    | 172 |
| Figura 3.218 Protección Para Químicos.....                    | 172 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 3.219 Protección Para Microorganismos .....              | 172 |
| Figura 3.220 Protección Para El Frío. ....                      | 172 |
| Figura 3.221 Protección Para El Calor .....                     | 172 |
| Figura 3.222 Gafas De Seguridad. ....                           | 173 |
| Figura 3.223 Protección Para Químicos.....                      | 173 |
| Figura 3.224 Guantes De Protección.....                         | 173 |
| Figura 3.225 Ropa De Protección. ....                           | 173 |
| Figura 3.226 Respirador.....                                    | 174 |
| Figura 3.227 Calzado De Seguridad. ....                         | 174 |
| Figura 3.228 Pictograma Para Epp.....                           | 174 |
| Figura 3.229 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....       | 174 |
| Figura 3.230 Pictograma Que Indicara Presencia De Químicos..... | 174 |
| Figura 3.231 Pictograma Para Botiquín. ....                     | 174 |
| Figura 3.232 Laboratorio De Autotrónica 2 .....                 | 179 |
| Figura 2.233 Áreas De Circulación.....                          | 181 |
| Figura 3.234 Velocidad Máxima.....                              | 181 |
| Figura 3.235 Cruce Peatonal. ....                               | 181 |
| Figura 3.236 Uso De Epp.....                                    | 181 |
| Figura 3.237 Inspección De Vehículos. ....                      | 182 |
| Figura 3.238 Capacitación.....                                  | 182 |
| Figura 3.239 Protección Para Impactos.....                      | 183 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 3.240 Protección Para Químicos.....                       | 183 |
| Figura 3.241 Protección Para Microorganismos .....               | 183 |
| Figura 3.242 Protección Para El Frío. ....                       | 183 |
| Figura 3.243 Protección Para El Calor .....                      | 183 |
| Figura 3.244 Gafas De Seguridad. ....                            | 184 |
| Figura 3.245 Calzado De Seguridad. ....                          | 184 |
| Figura 3.246 Protección Contra Golpes. ....                      | 184 |
| Figura 3.247 Guantes De Protección.....                          | 184 |
| Figura 3.248 Pictograma Para Uso De Epp.....                     | 185 |
| Figura 3.249 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....        | 185 |
| Figura 3.250 Pictograma Para Indicar Presencia De Vehículos..... | 185 |
| Figura 3.251 Pictograma Para Botiquín. ....                      | 185 |
| Figura 3.252 Laboratorio De Banco Dinamométrico Maha .....       | 189 |
| Figura 3.253 Zonas De Circulación. ....                          | 191 |
| Figura 3.254 Velocidad Máxima.....                               | 191 |
| Figura 3.255 Cruce Peatonal .....                                | 191 |
| Figura 3.256 Uso De Epp.....                                     | 191 |
| Figura 3.257 Inspección De Vehículos. ....                       | 192 |
| Figura 3.258 Capacitación.....                                   | 192 |
| Figura 3.259 Protección Para Impactos.....                       | 193 |
| Figura 3.260 Protección Para Químicos.....                       | 193 |



|   |     |
|---|-----|
| Figura 3.261 Protección Para Microorganismos .....            | 193 |
| Figura 3.262 Protección Para El Frío. ....                    | 193 |
| Figura 3.263 Protección Para El Calor .....                   | 193 |
| Figura 3.264 Gafas De Seguridad. ....                         | 194 |
| Figura 3.265 Calzado De Seguridad. ....                       | 194 |
| Figura 3.266 Guantes De Protección.....                       | 194 |
| Figura 3.267 Pictograma Para Uso De Epp.....                  | 195 |
| Figura 3.268 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....     | 195 |
| Figura 3.269 Pictograma Para Presencia De Vehículos .....     | 195 |
| Figura 3.270 Pictograma Para Botiquín. ....                   | 195 |
| Figura 3.271 Laboratorio De Banco Dinamométrico Mepkart ..... | 198 |
| Figura 3.272 Inspección Del Laboratorio. ....                 | 201 |
| Figura 3.273 Zonas De Circulación. ....                       | 201 |
| Figura 3.274 Cruce Peatonal. ....                             | 201 |
| Figura 3.275 Uso De Epp. ....                                 | 201 |
| Figura 3.276 Orden Y Limpieza. ....                           | 201 |
| Figura 3.277 Protección Para Impactos.....                    | 202 |
| Figura 3.278 Protección Para Químicos.....                    | 202 |
| Figura 3.279 Protección Para Microorganismos .....            | 202 |
| Figura 3.280 Protección Para El Frío. ....                    | 202 |
| Figura 3.281 Protección Para El Calor .....                   | 202 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 3.282 Gafas De Seguridad .....  | 203 |
| Figura 3.283 Calzado De Seguridad. ....  | 203 |
| Figura 3.284 Guantes De Protección.....  | 203 |
| Figura 3.285 Pictograma Para Epp.....  | 204 |
| Figura 3.286 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....                            | 204 |
| Figura 3.287 Pictograma Para Caída De Objetos.....                                   | 204 |
| Figura 3.288 Pictograma Para Botiquín. ....  | 204 |
| Figura 3.289 Laboratorio Tren De Fuerza Motriz, Chasis, Suspension Y Frenos Ii. .... | 207 |
| Figura 3.290 Bases Metálicas.....  | 209 |
| Figura 3.291 Partes Del Vehículo. ....   | 209 |
| Figura 3.292 Balde De Aceite. ....   | 210 |
| Figura 3.293 Gata Hidráulica. ....   | 210 |
| Figura 3.294 Postura Para Levantamiento De Carga. ....                               | 211 |
| Figura 3.295 Sujeción De La Carga. ....  | 211 |
| Figura 3.296 Levantamiento De Carga. ....  | 211 |
| Figura 3.297 Postura Adecuada Con La Carga Levantada .....                           | 211 |
| Figura 3.298 No Girar Con La Carga Levantada. ....                                   | 211 |
| Figura 3.299 No Obstaculizar La Vista.....   | 211 |
| Figura 3.300 Protección Para Impactos.....   | 212 |
| Figura 3.301 Protección Para Químicos.....   | 212 |
| Figura 3.302 Protección Para Microorganismos .....                                   | 212 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 3.303 Protección Para El Frío.....                | 212 |
| Figura 3.304 Protección Para El Calor.....               | 212 |
| Figura 3.305 Guantes De Protección.....                  | 213 |
| Figura 3.306 Calzado De Seguridad .....                  | 213 |
| Figura 3.307 Pictograma Para Epp.....                    | 214 |
| Figura 3.308 Pictograma Para Prohibición De Celular..... | 214 |
| Figura 3.309 Pictograma Para Caída De Objetos.....       | 214 |
| Figura 3.310 Pictograma Para Botiquín.....               | 214 |
| Figura 3.311 Inspección Del Laboratorio.....             | 215 |
| Figura 3.312 Almacenamiento Para Herramientas.....       | 215 |
| Figura 3.313 Capacitación.....                           | 215 |
| Figura 3.314 Comunicación.....                           | 215 |
| Figura 3.315 Uso De Epp.....                             | 215 |
| Figura 3.316 Registro De Accidentes.....                 | 215 |
| Figura 3.317 Caso De Seguridad.....                      | 216 |
| Figura 3.318 Calzado De Seguridad .....                  | 216 |
| Figura 3.319 Protección Contra Golpes.....               | 216 |
| Figura 3.320 Guantes De Protección.....                  | 216 |
| Figura 3.321 Pictograma Para Epp.....                    | 217 |
| Figura 3.322 Pictograma Para Prohibición De Celular..... | 217 |
| Figura 3.323 Pictograma Para Caída De Objetos.....       | 217 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 3.324 Pictograma Para Botiquín. ....                                 | 217 |
| Figura 3.325 Laboratorio De Inyección A Gasolina. ....                      | 220 |
| Figura 3.326 Revisión De Gases Presentes. ....                              | 223 |
| Figura 3.327 Identificación De Zonas Con Mayor Concentración De Gases. .... | 223 |
| Figura 3.328 Uso De Epp. ....   | 223 |
| Figura 3.329 Ventilación Adecuada. ....                                     | 223 |
| Figura 3.330 Mantenimiento De Equipos. ....                                 | 223 |
| Figura 3.331 Capacitación. ....   | 223 |
| Figura 3.332 Protección Para Impactos. ....                                 | 224 |
| Figura 3.333 Protección Para Químicos. ....                                 | 224 |
| Figura 3.334 Protección Para Microorganismos ....                           | 224 |
| Figura 3.335 Protección Para El Frío. ....                                  | 224 |
| Figura 3.336 Protección Para El Calor ....                                  | 224 |
| Figura 3.337 Gafas De Seguridad. ....                                       | 225 |
| Figura 3.338 Protección Contra Químicos. ....                               | 225 |
| Figura 3.339 Guantes De Protección. ....                                    | 225 |
| Figura 3.340 Respirador. ....   | 226 |
| Figura 3.341 Calzado De Seguridad. ....                                     | 226 |
| Figura 3.342 Pictograma Para Epp. ....                                      | 226 |
| Figura 3.343 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....                   | 226 |
| Figura 3.344 Pictograma Presencia De Químicos. ....                         | 226 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 3.345 Pictograma Para Botiquín. ....               | 227 |
| Figura 3.346 Laboratorio De Prácticas. ....               | 230 |
| Figura 3.347 Inspección Del Equipo. ....                  | 233 |
| Figura 3.348 Sujeción Del Equipo. ....                    | 233 |
| Figura 3.349 Activación Del Esmeril. ....                 | 233 |
| Figura 3.350 Ajuste De Posición. ....                     | 233 |
| Figura 3.351 periodo De Enfriamiento. ....                | 233 |
| Figura 3.352 Apagar El Esmeril Al Finalizar. ....         | 233 |
| Figura 3.353 Gafas De Seguridad. ....                     | 234 |
| Figura 3.354 Protección Contra Fuego. ....                | 234 |
| Figura 3.355 Guantes De Protección. ....                  | 234 |
| Figura 3.356 Calzado De Seguridad. ....                   | 234 |
| Figura 3.357 Pictograma Para Epp. ....                    | 234 |
| Figura 3.358 Pictograma Para Prohibición De Celular. .... | 235 |
| Figura 3.359 Pictograma Para Proyección De Objetos. ....  | 235 |
| Figura 3.360 Pictograma Para Botiquín. ....               | 235 |
| Figura 3.361 Colocación Del Vehículo. ....                | 236 |
| Figura 3.362 Posición De Los Brazos. ....                 | 236 |
| Figura 3.363 Verificación De Posición. ....               | 236 |
| Figura 3.364 Elevación Del Vehículo. ....                 | 236 |
| Figura 3.365 Verificación De Equilibrio. ....             | 236 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 3.366 Ajuste De Altura De Trabajo .....                     | 236 |
| Figura 3.367 Gafas De Seguridad. ....                              | 237 |
| Figura 3.368 Casco De Seguridad.....                               | 237 |
| Figura 3.369 Protección Contra Fuego. ....                         | 237 |
| Figura 3.370 Guantes De Protección.....                            | 237 |
| Figura 3.371 Calzado De Seguridad. ....                            | 237 |
| Figura 3.372 Pictograma Para Epp.....                              | 238 |
| Figura 3.373 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....          | 238 |
| Figura 3.374 Pictograma Para Indicar Lugares De Atrapamiento. .... | 238 |
| Figura 3.375 Pictograma Para Botiquín. ....                        | 238 |
| Figura 3.376 Verificación De Conexiones. ....                      | 239 |
| Figura 3.377 Verificación De Personas Ajenas. ....                 | 239 |
| Figura 3.378 Ajuste De La Máscara De Soldadura.....                | 239 |
| Figura 3.379 Posición Para Soldar. ....                            | 239 |
| Figura 3.380 Desactivación Y Desconexión Del Equipo.....           | 239 |
| Figura 3.381 Pantalla De Soldadura.....                            | 240 |
| Figura 3.382 Mandil De Seguridad .....                             | 240 |
| Figura 3.383 Protección Contra Fuego Y Electricidad. ....          | 240 |
| Figura 3.384 Guantes De Protección.....                            | 240 |
| Figura 3.385 Calzado De Seguridad .....                            | 240 |
| Figura 3.386 Mascarilla De Seguridad.....                          | 240 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 3.387 Pictograma Para Epp.....                           | 241 |
| Figura 3.388 Pictograma Para Prohibición De Celular. ....       | 241 |
| Figura 3.389 Pictograma Para Indicar Lugares De Soldadura. .... | 241 |
| Figura 3.390 Pictograma Para Botiquín. ....                     | 241 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1.1 Niveles Permitidos De Sonido. ....            | 36 |
| Tabla 1.2 Niveles Mínimos De Iluminación ....           | 37 |
| Tabla 1.3 Riesgos Y Factores Laborales.....             | 40 |
| Tabla 1.4 Proceso De Análisis De Riesgos Mecánicos..... | 43 |
| Tabla 1.5 Niveles De Deficiencia. ....                  | 44 |
| Tabla 1.6 Niveles De Exposición.....                    | 45 |
| Tabla 1.7 Niveles De Probabilidad ....                  | 45 |
| Tabla 1.8 Niveles De Consecuencias. ....                | 46 |
| Tabla 1.9 Niveles De Riesgo E Intervención. ....        | 47 |
| Tabla 1.10 Instrumentos De Medición.....                | 49 |
| Tabla 1.11 Códigos De Postura De Espalda. ....          | 52 |
| Tabla 1.12 Códigos De Postura De Brazos.....            | 53 |
| Tabla 1.13 Códigos De Postura De Piernas. ....          | 53 |
| Tabla 1.14 Códigos De Postura Para Carga. ....          | 54 |
| Tabla 1.15 Niveles De Riesgo.....                       | 54 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1.16 Análisis De Posturas. ....                               | 55  |
| Tabla 1.17 Opciones De Respuesta.....                               | 57  |
| Tabla 1.18 Dimensiones O Categorías De Riesgos Psicosociales. ....  | 57  |
| Tabla 1.19 Niveles De Riesgos. ....                                 | 58  |
| Tabla 1.20 Nivel De Riesgo Global. ....                             | 59  |
| Tabla 1.21 Enfermedades Musculoesqueléticas Ocupacionales. ....     | 63  |
| Tabla 1.22 Enfermedades Respiratorias Ocupacionales. ....           | 65  |
| Tabla 1.23 Enfermedades Ocupacionales Por Ruido. ....               | 66  |
| Tabla 1.24 Funciones De Los Laboratorios De La Ups. ....            | 69  |
| Tabla 1.25 Listado De Laboratorios De La Ups. ....                  | 70  |
| Tabla 2.1 Actividades Generales En El Laboratorio De Prácticas..... | 72  |
| Tabla 2.2 Datos Del Laboratorio De Prácticas.....                   | 73  |
| Tabla 2.3 Medición De Niveles De Iluminación.....                   | 75  |
| Tabla 2.4 Medición De Niveles De Ruido .....                        | 77  |
| Tabla 2.5 Riesgos De Mayor Intervención En Los Laboratorios.....    | 79  |
| Tabla 2.6 Propuestas De Medidas Para Los Riesgos Encontrados .....  | 81  |
| Tabla 3.1 Riesgos De Mayor Intervención.....                        | 98  |
| Tabla 3.2 Tipos De Riesgos. ....                                    | 98  |
| Tabla 3.3 Equipos Y/O Herramientas .....                            | 98  |
| Tabla 3.4 Procedimiento Seguro Para Levantamiento De Carga.....     | 100 |
| Tabla 3.5 Niveles De Seguridad De Guantes. ....                     | 101 |



|  |     |
|--|-----|
| Tabla 3.6 Niveles De Seguridad Para Calzado. ....                        | 102 |
| Tabla 3.7 Niveles De Seguridad Para Cascos. ....                         | 102 |
| Tabla 3.8 Epps Recomendados .....  | 102 |
| Tabla 3.9 Pictogramas Usados. ....                                       | 103 |
| Tabla 3.10 Temas A Capacitar .....                                       | 104 |
| Tabla 3.11 Procedimiento Seguro Para Caída De Objetos.....               | 104 |
| Tabla 3.12 Epps Recomendados. ....                                       | 105 |
| Tabla 3.13 Pictogramas Usados .....                                      | 106 |
| Tabla 3.14 Temas A Capacitar.....  | 106 |
| Tabla 3.15 Riesgos De Mayor Intervención.....                            | 111 |
| Tabla 3.16 Tipos De Riesgos .....  | 111 |
| Tabla 3.17 Productos Químicos Presentes En El Laboratorio. ....          | 111 |
| Tabla 3.18 Procedimiento Seguro Para Caída De Objetos.....               | 114 |
| Tabla 3.19 Niveles De Seguridad De Guantes. ....                         | 115 |
| Tabla 3.20 Niveles De Seguridad Para Calzado. ....                       | 116 |
| Tabla 3.21 Niveles De Seguridad Para Cascos .....                        | 116 |
| Tabla 3.22 Epps Recomendados. ....                                       | 116 |
| Tabla 3.23 Pictogramas Usados .....                                      | 117 |
| Tabla 3.24 Temas A Capacitar .....                                       | 117 |
| Tabla 3.25 Procedimiento Seguro Para El Uso De Sustancias Químicas. .... | 118 |
| Tabla 3.26 Simbología Para Productos Químicos.....                       | 119 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 3.27 Epps Recomendados. ....                                      | 120 |
| Tabla 3.28 Pictogramas Usados .....                                     | 121 |
| Tabla 3.30 Procedimiento Seguro Para Presencia De Vapores.....          | 123 |
| Tabla 3.31 Epps Recomendados .....                                      | 124 |
| Tabla 3.32 Pictogramas Usados .....                                     | 124 |
| Tabla 3.33 Temas A Capacitar .....                                      | 125 |
| Tabla 3.34 Riesgos De Mayor Intervención.....                           | 130 |
| Tabla 3.35 Tipos De Riesgo .....  | 130 |
| Tabla 3.36 Equipos A Arrastrar .....                                    | 130 |
| Tabla 3.37 Sustancias Químicas En El Laboratorio.....                   | 131 |
| Tabla 3.38 Procedimiento Seguro Para Empuje O Arrastre De Cargas.....   | 133 |
| Tabla 3.39 Niveles De Seguridad Para Guantes .....                      | 134 |
| Tabla 3.40 Niveles De Seguridad Para Calzado .....                      | 135 |
| Tabla 3.41 Niveles De Seguridad Para Cascos .....                       | 135 |
| Tabla 3.42 Epps Recomendados. ....                                      | 135 |
| Tabla 3.43 Pictogramas Usados .....                                     | 136 |
| Tabla 3.44 Temas A Capacitar .....                                      | 136 |
| Tabla 3.45 Procedimiento Seguro Para Manejo De Sustancias Químicas..... | 137 |
| Tabla 3.46 Epps Recomendados. ....                                      | 138 |
| Tabla 3.47 Pictogramas Usados .....                                     | 139 |
| Tabla 3.48 Temas A Capacitar .....                                      | 139 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 3.49 Riesgos De Mayor Intervención.....                          | 143 |
| Tabla 3.50 Tipos De Riesgos .....                                      | 144 |
| Tabla 3.51 Procedimiento Seguro Para Contacto Térmico .....            | 145 |
| Tabla 3.52 Niveles De Seguridad De Guantes.....                        | 146 |
| Tabla 3.53 Niveles De Seguridad De Calzado .....                       | 147 |
| Tabla 3.54 Niveles De Seguridad De Cascos.....                         | 147 |
| Tabla 3.55 Epps Recomendados. ....                                     | 147 |
| Tabla 3.56 Pictogramas Usados. ....                                    | 148 |
| Tabla 3.57 Temas A Capacitar .....                                     | 148 |
| Tabla 3.58 Riesgos De Mayor Intervención.....                          | 154 |
| Tabla 3.59 Tipos De Riesgos .....                                      | 154 |
| Tabla 3.60 Equipos A Arrastrar .....                                   | 154 |
| Tabla 3.61 Sustancias Químicas Presentes En El Laboratorio.....        | 155 |
| Tabla 3.62 Procedimiento Seguro Para Empuje O Arrastre De Cargas.....  | 158 |
| Tabla 3.63 Niveles De Seguridad Para Guantes .....                     | 159 |
| Tabla 3.64 Niveles De Seguridad Para Calzado .....                     | 160 |
| Tabla 3.65 Niveles De Protección Para Cascos .....                     | 160 |
| Tabla 3.66 Epps Recomendados .....                                     | 160 |
| Tabla 3.67 Pictogramas Usados .....                                    | 161 |
| Tabla 3.68 Temas A Capacitar .....                                     | 161 |
| Tabla 3.69 Procedimiento Seguro Para Manejo De Productos Químicos..... | 162 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 3.70 Epps Recomendados .....   | 163 |
| Tabla 3.71 Pictogramas Usados .....  | 164 |
| Tabla 3.72 Temas A Capacitar .....   | 164 |
| Tabla 3.73 Riesgos De Mayor Intervención.....                              | 169 |
| Tabla 3.74 Tipos De Riesgos .....  | 169 |
| Tabla 3.75 Sustancias Químicas Presentes En El Laboratorio.....            | 170 |
| Tabla 3.76 Procedimiento Seguro Para Manejo De Sustancias Químicas.....    | 171 |
| Tabla 3.77 Niveles De Seguridad Para Guantes .....                         | 172 |
| Tabla 3.78 Niveles De Seguridad Para Calzado .....                         | 173 |
| Tabla 3.79 Niveles De Seguridad Para Cascos .....                          | 173 |
| Tabla 3.80 Epps Recomendados .....   | 173 |
| Tabla 3.81 Pictogramas Usados .....  | 174 |
| Tabla 3.82 Temas A Capacitar .....   | 175 |
| Tabla 3.83 Riesgos De Mayor Intervención.....                              | 180 |
| Tabla 3.84 Tipos De Riesgos .....  | 180 |
| Tabla 3.85 Procedimiento Seguro Para Atropello O Golpes Por Vehículos..... | 181 |
| Tabla 3.86 Niveles De Seguridad Para Guantes .....                         | 183 |
| Tabla 3.87 Niveles De Seguridad Para Calzado .....                         | 183 |
| Tabla 3.88 Niveles De Seguridad Para Cascos .....                          | 184 |
| Tabla 3.89 Epps Recomendados. ....   | 184 |
| Tabla 3.90 Pictogramas Usados .....  | 185 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 3.91 Temas A Capacitar .....  | 185 |
| Tabla 3.92 Riesgos De Mayor Intervención.....                               | 190 |
| Tabla 3.93 Tipos De Riesgos .....   | 190 |
| Tabla 3.94 Procedimiento Seguro Para Atropello O Golpes Por Vehículos.....  | 191 |
| Tabla 3.95 Niveles De Seguridad Para Guantes .....                          | 193 |
| Tabla 3.96 Niveles De Seguridad Para Calzado .....                          | 193 |
| Tabla 3.97 Niveles De Seguridad Para Cascos .....                           | 194 |
| Tabla 3.98 Epps Recomendados .....  | 194 |
| Tabla 3.99 Pictogramas Usados .....   | 195 |
| Tabla 3.100 Temas A Capacitar .....   | 195 |
| Tabla 3.101 Riesgos De Mayor Intervención.....                              | 199 |
| Tabla 3.102 Tipos De Riesgos .....  | 200 |
| Tabla 3.103 Procedimiento Seguro Para Golpes Contra Objetos Inmóviles ..... | 200 |
| Tabla 3.104 Niveles De Seguridad Para Guantes. ....                         | 202 |
| Tabla 3.105 Niveles De Seguridad Para Calzado. ....                         | 202 |
| Tabla 3.106 Niveles De Seguridad Para Cascos. ....                          | 203 |
| Tabla 3.107 Epps Recomendados. ....   | 203 |
| Tabla 3.108 Pictogramas Usados. ....  | 203 |
| Tabla 3.109 Temas A Capacitar. ....   | 204 |
| Tabla 3.110 Riesgos De Mayor Intervención.....                              | 209 |
| Tabla 3.111 Tipos De Riesgos. ....  | 209 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 3.112 Equipos A Levantar.....                                   | 209 |
| Tabla 3.113 Procedimiento Seguro Para El Levantamiento De Carga. .... | 211 |
| Tabla 3.114 Niveles De Seguridad Para Guantes. ....                   | 212 |
| Tabla 3.115 Niveles De Seguridad Para Calzado. ....                   | 213 |
| Tabla 3.116 Niveles De Seguridad Para Cascos. ....                    | 213 |
| Tabla 3.117 Epps Recomendados. ....                                   | 213 |
| Tabla 3.118 Pictogramas Usados.. ....                                 | 214 |
| Tabla 3.119 Temas A Capacitar.....                                    | 214 |
| Tabla 3.120 Procedimiento Segur Para Caída De Objetos.....            | 215 |
| Tabla 3.121 Epps Recomendados. ....                                   | 216 |
| Tabla 3.122 Pictogramas Usados. ....                                  | 217 |
| Tabla 3.123 Temas A Capacitar.....                                    | 217 |
| Tabla 3.124 Riesgos De Mayor Intervención.....                        | 222 |
| Tabla 3.125 Tipos De Riesgos. ....                                    | 222 |
| Tabla 3.126 Procedimiento Seguro Para Presencia De Gases. ....        | 223 |
| Tabla 3.127 Niveles De Seguridad Para Guantes. ....                   | 224 |
| Tabla 3.128 Niveles De Seguridad Para Calzado. ....                   | 225 |
| Tabla 3.129 Niveles De Seguridad Para Cascos. ....                    | 225 |
| Tabla 3.130 Epps Recomendados.. ....                                  | 225 |
| Tabla 3.131 Pictogramas Usados. ....                                  | 226 |
| Tabla 3.132 Temas A Capacitar.....                                    | 227 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 3.133 Riesgos De Mayor Intervención.....                     | 231 |
| Tabla 3.134 Tipos De Riesgos. ....                                 | 232 |
| Tabla 3.135 Niveles De Reducción De Ruido. ....                    | 232 |
| Tabla 3.136 Procedimiento Seguro Para Uso Del Esmeril. ....        | 233 |
| Tabla 3.137 Epps Recomendado. ....                                 | 234 |
| Tabla 3.138 Pictogramas Usados. ....                               | 234 |
| Tabla 3.139 Temas A Capacitar. ....                                | 235 |
| Tabla 3.140 Procedimiento Seguro Para Uso Del Elevador. ....       | 236 |
| Tabla 3.141 Epps Recomendados. ....                                | 237 |
| Tabla 3.142 Pictogramas Usados. ....                               | 238 |
| Tabla 3.143 Temas A Capacitar. ....                                | 238 |
| Tabla 3.144 Procedimiento Seguro Para El Uso De La Soldadora. .... | 239 |
| Tabla 3.145 Epps Recomendados. ....                                | 240 |
| Tabla 3.146 Pictogramas Usados. ....                               | 241 |
| Tabla 3.147 Temas A Capacitar. ....                                | 241 |

## **1. INTRODUCCIÓN.**

La Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, con su amplia infraestructura dedicada a la Ingeniería Automotriz, representa un espacio esencial para la formación de los estudiantes. Sin embargo, la ausencia de instructivos claros para asegurar prácticas laborales seguras en sus laboratorios pone en riesgo a los docentes, laboratoristas y estudiantes, exponiéndolos a potenciales peligros laborales tales como riesgos físicos, mecánicos, ergonómicos, psicosociales, etc. El presente trabajo aborda esta preocupación, explorando la naturaleza y el alcance de dichos riesgos. Basándose en investigaciones previas y entrevistas directas con las partes involucradas, este proyecto técnico tiene como objetivo identificar, evaluar y elaborar instructivos de trabajo seguro para minimizar los riesgos en estas áreas de trabajo y que sirvan de guía para asegurar un entorno de trabajo y aprendizaje seguro en los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

## **2. PROBLEMA.**

En el transcurso de las diferentes prácticas realizadas en los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz, de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, una de las dificultades que podrían atravesar los docentes, laboratoristas o estudiantes es enfrentarse a diferentes tipos de riesgos laborales. Santiago Collado (2008) afirma que “estos riesgos podrían manifestarse de forma mecánica, física, química, biológica, ergonómica o psicosocial”; los cuales pueden llevar a ocasionar un acto o situación con el potencial de daño a través de lesiones o enfermedades. La ausencia de instructivos de trabajo seguro en este taller automotriz representa una problemática que abarca desde la seguridad y el bienestar de las personas que hacen uso de este, hasta el cumplimiento legal y la eficiencia operativa del taller. Además, la falta de estos documentos puede dificultar el conocimiento general sobre los riesgos laborales y la importancia de seguir procesos y medidas de seguridad adecuadas. Considerando las consecuencias que generan los riesgos es factible realizar una evaluación cualitativa o cuantitativa de los mismos con la finalidad de disminuir y reducir los riesgos laborales.

Según Santos y Méndez (2020) la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca contiene 15 laboratorios para realizar prácticas de Ingeniería Automotriz (Laboratorio de Autotrónica 1 y 2, Laboratorio de Electrónica Automotriz e Inyección Gasolina, Laboratorio de Electricidad Automotriz, Laboratorio de sistemas de traslación y tren de fuera motriz 1 y 2,



Laboratorio de vehículos eléctricos e híbridos, Laboratorio diésel, Laboratorio de motores, Laboratorio de banco dinamométrico MepKart y Laboratorio de banco dinamométrico MAHA). Mediante una entrevista llevada a cabo con el departamento de Recursos Humanos de la Universidad Politécnica Salesiana el 22 de agosto del 2023, se ha confirmado que en el taller de Ingeniería Automotriz actualmente trabajan 4 laboratoristas. Además, se cuenta con un cuerpo docente de aproximadamente 18 profesores y una población estudiantil de alrededor de 256 estudiantes, destacando que estos datos corresponden al período 63.

## **2.1 ANTECEDENTES.**

El origen del problema radica en la ausencia de instructivos de trabajo seguro en los laboratorios de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Esta carencia de directrices claras y específicas para garantizar la seguridad laboral podría dar lugar a una serie de riesgos laborales que ponen en peligro tanto a docentes como a laboratoristas y estudiantes. Estos riesgos pueden manifestarse en diversas formas, incluyendo peligros mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

La falta de instructivos de trabajo seguro podría crear un ambiente en el que la concienciación sobre los riesgos laborales es limitada, y donde los procedimientos seguros y óptimos para realizar prácticas en los laboratorios no estén correctamente definidos. Esto podría llevar a situaciones con potencial de causar daño a través de lesiones o enfermedades debido a la falta de orientación y medidas preventivas adecuadas. El problema no solo afecta la seguridad y el bienestar de las personas involucradas, sino que también tiene implicaciones legales y operativas. Este origen del problema se ha convertido en una preocupación urgente que requiere una atención inmediata para garantizar un entorno de trabajo seguro y adecuado en estos laboratorios.

## **2.2 IMPORTANCIA Y ALCANCES.**

La importancia de este proyecto técnico radica en su contribución al aseguramiento de la seguridad y salud laboral en los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Este enfoque es esencial para prevenir riesgos laborales en el futuro, garantizando que las prácticas realizadas en estos laboratorios sean seguras para todos los involucrados, es decir, docentes, laboratoristas y estudiantes. La seguridad laboral es un componente crítico en cualquier ambiente de aprendizaje y trabajo, y

su importancia se refleja en la protección de las personas y en la promoción de un entorno de trabajo y aprendizaje eficiente y libre de riesgos.

En cuanto a los alcances de este proyecto, su enfoque está dirigido directamente a los docentes, laboratoristas y estudiantes de la carrera de Ingeniería Automotriz en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. El proyecto se esfuerza por brindarles la información y las directrices necesarias para asegurar prácticas laborales seguras en los laboratorios. Esto incluye la identificación y evaluación de riesgos, así como la elaboración de instructivos de trabajo seguro que servirán como guía para minimizar los riesgos. Al hacerlo, se beneficiarán de un entorno más seguro y se fortalecerá su concienciación y conocimiento sobre la importancia de la seguridad laboral.

### 2.3 DELIMITACIÓN

El presente trabajo de titulación se llevará a cabo en los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. Las modernas y funcionales instalaciones de la Sede Matriz Cuenca se levantan estratégicamente a dos cuadras del Aeropuerto Mariscal Lamar y a tres cuadras de la Terminal Terrestre.

Figura 1.1 Ubicación de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca



Fuente: Google Maps

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1 Objetivo General**

Elaborar instructivos de trabajo seguro para los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca con la finalidad de minimizar los riesgos que pueden presentarse en los procedimientos o actividades.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Establecer el marco teórico a través de una revisión bibliográfica para identificar los riesgos que se pueden presentar en un taller automotriz.
- Priorizar riesgos por medio de metodologías de evaluación de riesgos para su identificación y propuesta de medidas.
- Elaborar instructivos de trabajo seguro en base de los riesgos identificados en los laboratorios de automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

### **4. CAPÍTULO 1.**

#### **4.1-Normativa legal vigente.**

En el Ecuador se consta diferentes normativas y reglamentos que rigen la seguridad y salud en el trabajador dentro de un área de trabajo. Entre los cuales se encuentran:

##### **4.1.1 Decisión 584 “Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”.**

Esta Decisión determina la política de prevención de riesgos, seguridad y salud en el área de trabajo así también como las obligaciones que poseen los empleadores como también los empleados. De igual manera garantizar la protección del trabajador en áreas de seguridad y salud en su área de trabajo, para el cual se adopta cualquier medida necesaria para mejorar las condiciones de salud y seguridad, aumentando la protección de la integridad física, mental y salud del trabajador en toda área de trabajo. (Decisión 584, 2006).

##### **4.1.2 Código del trabajo.**

El código del trabajo del Ecuador especifica las relaciones entre empleadores y empleados en cada condición y modalidad de trabajo, también regula las condiciones laborales determinando libertades de trabajo y contratación, irrenunciabilidad de derechos, protección judicial y administrativa (Código del trabajo, 2012).

#### **4.1.3 Resolución 957 “Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”.**

Esta resolución promueve y regula las acciones necesarias a tomar con el fin de disminuir y/o eliminar los daños a la salud del trabajador (Resolución 597, 2005).

#### **4.1.4 Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”.**

Este decreto promueve la seguridad laboral y garantiza áreas de trabajo seguros para todos los trabajadores, estableciendo normas a seguir dentro de la empresa. Destaca las obligaciones que tiene el empleador y empleado, también determina que según el número de trabajadores que disponga la empresa se formará un comité o una unidad en el cual deben estar en partes iguales tanto de los empleadores y de los empleados.

El decreto 2393 establece las reglas y normas que garanticen la disminución y/o eliminación de riesgos laborales y un ambiente de trabajo seguro, y será aplicado en toda la empresa, área de trabajo o actividad laboral (Decreto ejecutivo 2393, 2003).

Este decreto también determina los niveles permitidos de ruido según las horas de jornada, es decir:

**Tabla 1.1**

*Niveles permitidos de sonido.*

| Nivel Sonoro/ dB<br>(A-lento) | Tiempo de exposición<br>por jornada/hora |
|-------------------------------|--|
| 85                            | 8  |
| 90                            | 4  |
| 95                            | 2  |
| 100                           | 1  |
| 110                           | 0.25                                     |
| 115                           | 0.125                                    |

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393, (2003).

Para niveles de iluminación el decreto ejecutivo 2393 determina según las actividades a realizar los siguiente:

**Tabla 1.2***Niveles mínimos de iluminación*

| Iluminación Mínima | Actividades  |
|--------------------|--|
| 20 luxes           | Pasillos, patios y lugares de paso   |
| 50 luxes           | Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, embalaje, etc.   |
| 100 luxes          | Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, etc.  |
| 200 luxes          | Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, etc.   |
| 300 luxes          | Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola.  |
| 500 luxes          | Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado. |
| 1000 luxes         | Trabajos en que exijan una distinción extremadamente, tales como: trabajos, inspección delicada, montajes de recisión electrónicos.                      |

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393, (2003).

**4.1.5 Acuerdo Ministerial 1404 “Reglamento de los Servicios Médicos de las empresas”.**

Este acuerdo establece que es obligatorio que los servicios médicos de la empresa estén enfocados a la prevención de riesgos y/o enfermedades ocupacionales y a la protección integral del trabajador, realizando una aplicación práctica y efectiva de la medicina manteniendo un alto estado bienestar físico, mental y social de cada trabajador ya sea en empresas privadas o públicas.

En acuerdo determina que para empresas que posean menos de 100 trabajadores será obligatorio la organización de Servicios Médicos y para empresas que tengan 100 o más trabajadores será obligatorio la organización de Servicios Médicos, y este debe contener un espacio físico adecuado y personal capacitado (Acuerdo Ministerial 1404, 1979).

#### **4.1.6 Resolución 517 “Reglamento General de Responsabilidad Patronal”.**

Esta resolución regula la aplicación de la Responsabilidad Patronal hacia los trabajadores de una empresa, es decir, el empleador deberá cubrir los gastos de seguros especializados, cubrir los gastos del trabajador si este ha sufrido algún accidente bajo la realización de las actividades laborales dentro o fuera de la empresa (Resolución 517, 2010).

## **4.2- Definiciones.**

### **4.2.1- Riesgos.**

Se define al riesgo como “la probabilidad de que un evento ocurra con resultados desfavorables, es la probabilidad cuantitativa de que se genere una afección a la salud del trabajador luego de estar expuesto a un peligro específico” (Martínez & Reyes, 2005). Existen diferentes tipos de riesgos presentes en un área de trabajo los cuales son:

- **Riesgos Mecánicos:** Según Martínez y Reyes, (2005) “los riesgos mecánicos son todos aquellos producidos por la transferencia de energía mecánica o cinética de maquinaria y/o herramientas, el cual puede provocar lesiones inmediatas o que gradualmente se va adquiriendo en los trabajadores.”

“Estos riesgos se ven presentes en trabajos de altura, superficies inseguras, mal uso o funcionamiento de herramientas y maquinaria, proyección de fragmentos, atrapamientos, los cuales podrían causar graves accidentes al trabajador” (Pantoja-Rodríguez et al., 2017).

- **Riesgos Físicos:** “Estos riesgos están asociados a cualquier factor ambiental que dependan de sus propiedades físicas que actúan sobre los tejidos y órganos del trabajador que pueden causar efectos graves en la salud del trabajador, dependiendo del nivel y tiempo de exposición” (Calderón et al., s. f.).

Por ejemplo: “Un ruido excesivo podría causar sordera, demasiadas exposiciones a vibraciones podrían causar daños a la columna, y una inadecuada iluminación podría deteriorar la vista del trabajador” (Calderón et al., s. f.).

- **Riesgos Químicos:** Según el INSST “Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo” (s.f.) el riesgo químico “es la posibilidad de que un trabajador sufra un daño de la exposición de agentes químicos, esta exposición viene del contacto con sustancias químicas con el trabajador, regularmente inicia por inhalación o por vía dérmica, calificar un riesgo químico desde su gravedad, se deben valorar conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo”.

Algunos riesgos químicos presentes en un área de trabajo son: gases, humos, manejo de sustancias/productos químicos y vapores.

- **Riesgos Biológicos:** Según Muñoz (2022) el riesgo biológico es “la posibilidad de que un trabajador sufra un daño como consecuencia de la exposición x contacto con agentes biológicos durante la realización de su actividad laboral”. Cada persona tiene una susceptibilidad individual, lo que explica que algunos trabajadores expuestos enfermen cuando entran en contacto con ellos y otros no lo hacen.

Algunos riesgos biológicos que se pueden presentar en el área de trabajo son: contactos con agentes alérgicos, agentes patógenos y/o por presencia de vectores.

- **Riesgos Ergonómicos:** Los riesgos ergonómicos son “un conjunto de situaciones o actividades que se presenten en un área de trabajo y aumentan la posibilidad de que el trabajador expuesto a estas actividades o situaciones sufra lesiones musculoesqueléticas” (Espín et al., 2018).

Según la CENEA (Centro de ergonomía aplicada) (s.f.) “los riesgos ergonómicos son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido al tipo e intensidad de actividad física en la jornada laboral” y existen diversos factores los cuales son; levantamientos de cargas, transporte de carga, movimientos repetitivos, etc.

- **Riesgos Psicosociales:** Los riesgos psicosociales hacen referencia a “toda aquella condición que atraviesa o experimenta el trabajador en relación con su ambiente laboral, que pueden influir significativamente en el bienestar y salud mental del trabajador” (Charria, 2011).

La fatiga, monotonía, carga laboral, carga horaria, mobbing, doble presencia, etc. Estos factores se pueden constituir como un riesgo, cuando el trabajador este demasiado tiempo expuesto a estos, generándole una afección a su salud a nivel emocional, mental.

#### 4.2.2- Factor de riesgo.

Según Pantoja-Rodríguez, (2017) un factor de riesgo es “aquel elemento que esté presente en las condiciones de trabajo, puede desencadenar lesiones o afecciones a la salud del trabajador, dicho factor tiene una relación directa con las condiciones de seguridad”.

#### 4.2.3- Salud ocupacional.

Según la OMS (Organización Mundial de Salud), (s.f.) la salud ocupacional “fomenta y mantiene el más alto nivel de bienestar físico, mental, en los trabajadores, prevé todo daño a la salud causados por las condiciones del trabajo y protegerlos contra todo tipo de riesgos existentes en el área de trabajo de cada persona”.

#### 4.2.4- Enfermedad ocupacional.

Según Montalvo (2018) una enfermedad laboral es “toda aquella enfermedad que tiene por escenario el lugar de trabajo y está condicionada al cumplimiento de una determinada ocupación o actividad que desempeña el trabajador”.

#### 4.3- Riesgos y factores de riesgo en el área de trabajo.

La CEA (Confederación de Empresarios de Andalucía) (2023) afirma que “Existen 6 factores de riesgo laboral que deben ser considerados por los empleadores para asegurar la seguridad de sus empleados”. Estos son:

**Tabla 1.3**

*Riesgos y factores laborales.*

| Tipo de Riesgo | Factores           |
|----------------|--------------------|
| Físico         | Ruido              |
|                | Vibración          |
|                | Radiación          |
|                | Temperatura        |
| Químico        | Humo               |
|                | Polvo              |
|                | Gases              |
|                | Productos Químicos |
| Biológico      | Virus              |
|                | Bacterias          |



|             |                           |
|-------------|---------------------------|
|             | Moho                      |
|             | Alérgenos                 |
| Psicosocial | Estrés                    |
|             | Fatiga                    |
|             | Falta de motivación       |
|             | Sobrecarga de trabajo     |
| Mecánico    | Proyección de fragmentos  |
|             | Caída de objetos          |
|             | Atrapamiento              |
|             | Caída a distinto nivel    |
| Ergonómico  | Levantamientos de carga   |
|             | Diseño de puesto          |
|             | Carga de postura dinámica |
|             | Carga física total        |

Fuente: CEA. (2023)

Estos factores de riesgo mencionados pueden causar lesiones temporales o permanentes a los trabajadores.

#### **4.4- Identificación, análisis y evaluación de riesgos.**

ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud) (s.f.) menciona que, para prevenir daños a la salud y seguridad de los trabajadores de una empresa, es necesario realizar una identificación de los riesgos presentes en el área de trabajo, para luego realizar un análisis y evaluación de los mismos, de tal manera, se podrá determinar la urgencia de actuación de los mismos.

La identificación de riesgos tiene como objetivo:

- Eliminar los riesgos que tengan mayor facilidad de eliminarse.
- Evaluar los riesgos que no sean de fácil eliminación.
- Planificar medidas correctivas a adoptar.

Al momento de evaluar riesgos es necesario reconocer las condiciones de trabajo que podrían causar riesgos para los trabajadores de la empresa, y si es necesario se debe tomar mediciones de ciertas condiciones.

Una correcta evaluación de riesgos consiste en varios pasos;

- Identificar en cada área de trabajo los riesgos presentes.
- Identificar el personal que puede ser perjudicado.
- Evaluar los riesgos encontrados y determinar medidas a adoptar.
- Documentar los resultados.
- Planificar las medidas pendientes.
- Revisar la evaluación y actualizar si es necesario.

#### **4.5- Metodologías para evaluación de riesgos laborales.**

Para Trujillo (2014) las metodologías para la evaluación de riesgos laborales son enfoques y sistemas estructurados utilizados para identificar, analizar y gestionar los riesgos en el entorno de trabajo. Estas metodologías son herramientas esenciales para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores y para cumplir con las regulaciones y estándares de seguridad laboral. Las metodologías ayudan a las organizaciones a comprender y abordar los riesgos laborales de manera sistemática.

Según Nowak, Mierzwiak y Butlewski (2023) las metodologías para la evaluación de riesgos laborales pueden variar según el tipo de riesgo al que se enfrenten los trabajadores en un entorno laboral específico. Cada tipo de riesgo puede requerir un enfoque y herramientas diferentes para su evaluación debido a las características únicas de cada riesgo.

##### **4.5.1- Metodología para evaluación de riesgos mecánicos.**

En el caso de los riesgos mecánicos, como los relacionados con la maquinaria y equipos, la evaluación se enfocaría en identificar posibles peligros, como partes móviles, puntos de pellizco, cizallamiento o aplastamiento. A continuación, se presenta el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente con todos sus niveles de clasificación.

- **Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente (NTP 330):** Delgado (2016) establece que es una normativa que se enfoca en la seguridad y salud ocupacional en el ámbito de la prevención de riesgos laborales relacionados con máquinas y equipos. La NTP 330 proporciona directrices y requisitos técnicos que deben ser seguidos para garantizar un entorno de trabajo seguro y proteger la salud de los trabajadores que operan y mantienen maquinaria y equipos en diversos sectores industriales.
  - **Descripción del método:** El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1993) establece que la metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de

trabajo para, a continuación, estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias. El nivel de riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como:

$$NR = NP \times NC$$

**Tabla 1.4**

*Proceso de análisis de riesgos mecánicos*

|   |
|---|
| 1. Consideración del riesgo a analizar.   |
| 2. Elaboración del cuestionario de chequeo sobre los factores de riesgo que posibiliten su materialización.                                 |
| 3. Asignación del nivel de importancia a cada uno de los factores de riesgo.  |
| 4. Cumplimentación del cuestionario de chequeo en el lugar de trabajo y estimación de la exposición y consecuencias normalmente esperables. |
| 5. Estimación del nivel de deficiencia del cuestionario aplicado.   |
| 6. Estimación del nivel de probabilidad a partir del nivel de deficiencia y del nivel de exposición.  |
| 7. Contraste del nivel de probabilidad a partir de datos históricos disponibles.  |
| 8. Estimación del nivel de riesgo a partir del nivel de probabilidad y del nivel de consecuencias.  |
| 9. Establecimiento de los niveles de intervención considerando los resultados obtenidos y su justificación socioeconómica.                  |
| 10. Contraste de los resultados obtenidos con los estimados a partir de fuentes de información precisas y de la experiencia.                |

Fuente: <https://n9.cl/t3u1>

- **Nivel de deficiencia:** Bellovín y Malagón (1993) mencionan que llaman nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de estos se explican en la siguiente tabla.

**Tabla 1.5***Niveles de deficiencia.*

| NIVEL DE DEFICIENCIA | ND | SIGNIFICADO  |
|----------------------|----|--|
| Muy Deficiente (MD)  | 10 | Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz. |
| Deficiente (D)       | 6  | Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.                 |
| Mejorable (M)        | 2  | Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.                 |
| Aceptable (A)        | -  | No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.  |

Fuente: <https://n9.cl/t3u1>

- **Nivel de exposición:** Bellovín y Malagón (1993) mencionan que el nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc.

**Tabla 1.6***Niveles de exposición.*

| NIVEL DE EXPOSICIÓN | NE | SIGNIFICADO  |
|---------------------|----|--|
| Continuada (EC)     | 4  | Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. |
| Frecuente (EF)      | 3  | Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.       |
| Ocasional (EO)      | 2  | Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo.          |
| Esporádica (EE)     | 1  | Irregularmente.  |

Fuente: <https://n9.cl/t3u1>

- **Nivel de probabilidad:** Para Bellovín y Malagón (1993) en función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos:  $NP = ND \times NE$ .

**Tabla 1.7***Niveles de probabilidad*

|                           |    | Nivel de exposición (NE) |   |      |      |
|---------------------------|----|--------------------------|---|------|------|
|                           |    | 4                        | 4   | 4    | 4    |
| Nivel de deficiencia (ND) | 10 | MA-40                    | MA-30   | A-20 | A-10 |
|                           | 6  | MA-24                    | A-18  | A-12 | M-6  |
|                           | 2  | M-8                      | M-6   | B-4  | B-2  |
| NIVEL DE PROBABILIDAD     |    | NP                       | SIGNIFICADO   |      |      |
| Muy alta (MA)             |    | Entre 40 y 24            | Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia. |      |      |

|           |               |   |
|-----------|---------------|---|
| Alta (A)  | Entre 20 y 10 | Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral. |
| Media (M) | Entre 8 y 6   | Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.   |
| Baja (B)  | Entre 4 y 2   | Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.   |

Fuente: <https://n9.cl/t3u1>

- **Nivel de consecuencias:** Bellovín y Malagón (1993) mencionan que el método considera también cuatro niveles de consecuencias, distinguiendo entre daños personales y materiales, y estableciendo una correspondencia entre ellos.

**Tabla 1.8**

*Niveles de consecuencias.*

| Nivel de consecuencias    | NC  | Significado                                 |   |
|---------------------------|-----|---|---|
|                           |     | Daños personales                            | Daños materiales  |
| Mortal o Catastrófico (M) | 100 | 1 muerto o más                              | Destrucción total del sistema (difícil renovarlo).                  |
| Muy Grave (MG)            | 60  | Lesiones graves que pueden ser irreparables | Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación). |

|           |    |   |  |
|-----------|----|---|--|
| Grave (G) | 25 | Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.) | Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación. |
| Leve (L)  | 10 | Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización    | Reparable sin necesidad de paro del proceso.             |

Fuente: <https://n9.cl/t3u1>

- **Nivel de riesgo y nivel de intervención:** Para Bellovín y Malagón (1993) la siguiente tabla permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

**Tabla 1.9**

*Niveles de riesgo e intervención.*

|                             |     | Nivel de probabilidad (NP) |                   |               |                   |
|-----------------------------|-----|----------------------------|-------------------|---------------|-------------------|
|                             |     | 40-24                      | 20-10             | 8-6           | 4-2               |
| Nivel de consecuencias (NC) | 100 | I<br>4000-2400             | I<br>2000-1200    | I<br>800-600  | II<br>400-200     |
|                             | 60  | I<br>2400-1440             | I<br>1200-600     | II<br>480-360 | II 240<br>III 120 |
|                             | 25  | I<br>1000-600              | II 500-250        | II<br>200-150 | III<br>100-50     |
|                             | 10  | II<br>400-240              | II 200<br>III 100 | III<br>80-60  | III 40<br>IV 20   |

Fuente: <https://n9.cl/t3u1>

- Procedimiento para la medición y evaluación de riesgos mecánicos en los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca:

- a. **Revisión de la metodología NTP 330:** Se iniciará el proceso de evaluación de riesgos mecánicos revisando y familiarizándose con la Metodología NTP 330, que proporciona directrices y estándares para la identificación y gestión de riesgos laborales. Esta revisión servirá como base para la implementación de un sistema efectivo de gestión de riesgos.
- b. **Recopilación de información de laboratorios:** Se llevará a cabo un inventario exhaustivo de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Esto incluirá la identificación de las prácticas, actividades, materiales, equipos y cualquier otro elemento relevante presente en cada laboratorio.
- c. **Aplicación de la metodología NTP 330:** Siguiendo las directrices de la metodología NTP 330, se procederá a realizar evaluaciones de riesgos en cada laboratorio. La metodología se aplicará a los docentes y laboratoristas encargados de las prácticas por medio de una matriz elaborada en Excel. Esto ayudará a contextualizar los riesgos identificados y a recoger información valiosa para la evaluación.
- d. **Identificación de riesgos críticos:** Con la información recopilada y las evaluaciones de riesgos realizadas, se procederá a identificar y priorizar los riesgos mecánicos que requieren una intervención inmediata o una gestión más exhaustiva.

#### **4.5.2- Metodologías para evaluación de riesgos físicos.**

La evaluación de riesgos físicos es un componente fundamental de la gestión de la salud y seguridad ocupacional en cualquier entorno de trabajo. “Los riesgos físicos se refieren a factores ambientales o condiciones del trabajo que pueden afectar la salud y seguridad de los trabajadores debido a su naturaleza física. Algunos ejemplos de riesgos físicos incluyen ruido, vibraciones, temperaturas extremas, radiación, iluminación inadecuada y ergonomía deficiente” (Trujillo y Cárdenas, 2023).

- Se utilizan instrumentos de medición específicos para evaluar parámetros físicos, como la exposición al ruido, la vibración, la temperatura y la iluminación. Los resultados se comparan con límites de exposición ocupacional determinados en el decreto ejecutivo 2393 para determinar si se requieren medidas de control.



**Tabla 1.10**

*Instrumentos de medición.*

| <b>Parámetro físico</b> | <b>Instrumento de medición</b> |
|-------------------------|--------------------------------|
| Vibración               | Vibrómetro o Acelerómetro      |
| Ruido                   | Sonómetro                      |
| Iluminación             | Luxómetro                      |
| Radiación               | Dosímetro                      |

Fuente: Autores

- Procedimiento para la medición y evaluación de riesgos físicos en los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca:
  - a. **Revisión del Decreto Ejecutivo 2393:** Antes de iniciar la evaluación de riesgos, se revisará y se obtendrá una comprensión completa del Decreto Ejecutivo 2393, que establece los límites de exposición ocupacional para riesgos físicos en el entorno laboral.
  - b. **Identificación de los laboratorios de mayor relevancia:** Se identificarán y seleccionarán los laboratorios donde se realizan prácticas con mayor frecuencia, así como aquellos en los que exista mayor potencial para riesgos físicos.
  - c. **Medición de riesgos físicos:** Se utilizarán instrumentos de medición específicos, como luxómetros para la iluminación (en este caso se empleará el método de la cuadrilla), y sonómetros para el ruido (en este caso se calcula la dosis de exposición según el número de fuentes sonoras ya que el ruido no se suma por ser escala logarítmica).
  - d. **Comparación con límites de exposición ocupacional:** Los resultados de las mediciones se compararán con los límites de exposición ocupacional establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393. Esto permitirá determinar si los niveles de riesgo son seguros o si requieren medidas adicionales de control.
  - e. **Identificación de riesgos críticos:** Se identificarán los riesgos físicos que excedan los límites de exposición ocupacional o que representen un peligro significativo para la salud y seguridad de las personas. Estos riesgos se considerarán críticos y requerirán una intervención inmediata.

### **4.5.3- Metodologías para evaluación de riesgos químicos.**

Para Trujillo (2014) las metodologías para la evaluación de riesgos químicos son enfoques y técnicas utilizados para identificar, evaluar y gestionar los peligros asociados a la exposición a sustancias químicas en entornos laborales y en la vida cotidiana. Estas metodologías se emplean para garantizar la seguridad de los trabajadores y el público en general al tratar con sustancias químicas peligrosas.

#### **4.5.3.1- Medición.**

La medición de riesgos químicos es esencial para “garantizar la seguridad y salud en el lugar de trabajo y en la vida cotidiana. Permite identificar y cuantificar la exposición a sustancias químicas peligrosas, evaluar los riesgos asociados y tomar medidas para proteger a los trabajadores y al público en general” (Trujillo, 2014).

Además de cumplir con regulaciones y normativas, la medición de riesgos químicos contribuye a la selección de medidas de control adecuadas, la planificación de respuestas a emergencias y la mejora de la salud y la productividad en los entornos laborales, todo ello como parte de la responsabilidad corporativa de garantizar un ambiente seguro y saludable para todos.

#### **4.5.3.2- Exámenes médicos.**

Gómez (2021) establece que realizar exámenes médicos en personas expuestas a riesgos químicos es crucial por diversas razones. En primer lugar, estos exámenes permiten detectar tempranamente posibles efectos adversos causados por la exposición a sustancias químicas peligrosas, lo que facilita un tratamiento oportuno. Además, ayudan a evaluar si las medidas de control son efectivas y si la exposición actual sigue siendo segura.

Estos exámenes también son esenciales para el cumplimiento de las regulaciones laborales y promueven la conciencia de seguridad en el lugar de trabajo, fomentando prácticas seguras y la gestión adecuada de los riesgos químicos. En resumen, los exámenes médicos garantizan la salud y seguridad de los trabajadores, detectan problemas de salud a tiempo y aseguran el cumplimiento normativo en entornos donde existen riesgos químicos.

### **4.5.4- Metodologías para evaluación de riesgos biológicos.**

Padrón y Moreno (2018) establecen que las metodologías para la evaluación de riesgos biológicos son enfoques y técnicas utilizados para identificar, evaluar y gestionar los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, como microorganismos (bacterias, virus, hongos, etc.) o sus subproductos, que pueden causar enfermedades o infecciones en seres

humanos. Estas metodologías se aplican principalmente en entornos laborales donde existe el riesgo de exposición a agentes biológicos, como en hospitales, laboratorios, instalaciones de producción de alimentos, entre otros.

#### **4.5.4.1 Análisis para evaluación de riesgos biológicos.**

Para Braun (2013) en un taller mecánico automotriz, el análisis de riesgos biológicos suele ser limitado en comparación con otros tipos de riesgos, como los mecánicos o químicos. Sin embargo, aún es esencial tomar medidas de precaución para garantizar la seguridad de los trabajadores y evitar riesgos biológicos. Esto se puede hacer considerando factores como la exposición a aceites, grasas y fluidos de vehículos, que pueden contener contaminantes biológicos, como bacterias u hongos. Se debe prestar especial atención a las prácticas de manejo y eliminación de desechos, asegurándose de que se sigan procedimientos adecuados para evitar la exposición a estos contaminantes. Dichos contaminantes se pueden generar por la acumulación de desperdicios y esto atraen plagas como roedores, insectos, entre otros.

Cabe mencionar que para el presente proyecto de titulación no se realizará la identificación, evaluación y análisis de los riesgos biológicos ya que no buscamos extender temas referentes a casos biológicos por falta de recursos y tiempo.

#### **4.5.5- Metodología para evaluación de riesgos ergonómicos.**

Las metodologías para la evaluación de riesgos ergonómicos son enfoques y técnicas sistemáticas utilizadas para identificar y evaluar los factores de riesgo relacionados con la ergonomía en el lugar de trabajo. Estas metodologías tienen como objetivo principal prevenir lesiones musculoesqueléticas y otros problemas de salud relacionados con la ergonomía, al tiempo que mejoran las condiciones de trabajo y la comodidad de los empleados.

- **Metodología OWAS:** Sánchez y Rosero (2017) establecen que la metodología OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) es una técnica utilizada para evaluar y analizar las posturas de trabajo y los movimientos corporales en tareas laborales con el objetivo de identificar y reducir los riesgos ergonómicos. Fue desarrollada por investigadores finlandeses y se ha convertido en una herramienta ampliamente utilizada en la evaluación de riesgos ergonómicos en entornos laborales.

El sistema OWAS se centra en la evaluación de las posturas del cuerpo y los movimientos en tareas que pueden involucrar flexión, torsión y movimientos repetitivos. “El objetivo principal de esta metodología es clasificar las tareas laborales

en función de su nivel de riesgo ergonómico y proporcionar una base para la toma de decisiones en la mejora de las condiciones de trabajo” (Sánchez y Rosero, 2019).

- **Categorización de posturas:** En el método OWAS, las posturas corporales se dividen en cuatro categorías:
  - Postura normal: No hay riesgos significativos para la salud.
  - Postura forzada: Riesgo ergonómico moderado.
  - Postura muy forzada: Riesgo ergonómico alto.
  - Postura peligrosa: Riesgo ergonómico muy alto.
- **Registro de posturas:** Durante la evaluación, se registran las posturas del cuerpo de los trabajadores en momentos específicos de la tarea. Esto puede hacerse mediante observación directa o mediante el uso de dispositivos de grabación.
- **Clasificación de las posturas:** Luego, las posturas registradas se comparan con una tabla predefinida de códigos OWAS que asigna una categoría de riesgo a cada postura.
- **Tabla de dígitos de código de postura para la espalda:**

**Tabla 1.11**

*Códigos de postura de espalda.*

| POSICIÓN DE LA<br>ESPALDA | CÓDIGO DE<br>POSTURA |
|---------------------------|----------------------|
| Espalda Recta             | 1                    |
| Espalda doblada           | 2                    |
| Espalda girada            | 3                    |
| Espalda girada + doblada  | 4                    |

Fuente: <https://n9.cl/097f>

- **Tabla de dígitos de código de postura para los brazos:**

**Tabla 1.12**

*Códigos de postura de brazos.*

| Posición de los brazos                         | Código de postura |
|--|-------------------|
| Brazos por debajo del nivel de los hombros     | 1                 |
| Un brazo por encima del nivel de los hombros   | 2                 |
| Dos brazos por encima del nivel de los hombros | 3                 |

Fuente: <https://n9.cl/097f>

- **Tabla de dígitos de código de postura para las piernas:**

**Tabla 1.13**

*Códigos de postura de piernas.*

| POSICIÓN DE LA PIERNAS  | CÓDIGO DE POSTURA |
|---|-------------------|
| Sentado   | 1                 |
| De pie, piernas rectas y peso equilibrado                     | 2                 |
| De pie, piernas rectas y peso desequilibrado                  | 3                 |
| De pie o cuclillas, piernas flexionadas y peso equilibrado    | 4                 |
| De pie o cuclillas, piernas flexionadas y peso desequilibrado | 5                 |
| Arrodillado   | 6                 |
| Andando   | 7                 |

Fuente: <https://n9.cl/097f>

- **Tabla de dígitos de código de postura para carga:**

**Tabla 1.14**

*Códigos de postura para carga.*

| CARGA                  | CÓDIGO DE POSTURA |
|------------------------|-------------------|
| Carga menor de 10 KG   | 1                 |
| Carga entre 10 y 20 Kg | 2                 |
| Carga mayor de 20 Kg   | 3                 |

Fuente: <https://n9.cl/097f>

- **Evaluación de acciones adicionales:** Además de las categorías de riesgo, el método OWAS también considera la presencia de movimientos repetitivos y el tiempo que se mantiene cada postura.
- **Determinación del nivel de riesgo:** A partir de la clasificación de posturas y otras variables, se determina el nivel de riesgo ergonómico general de la tarea.

**Tabla 1.15**

*Niveles de riesgo.*

| CATEGORÍA DE RIESGO | EFECTO   | ACCIÓN O MEDIDA               |
|---------------------|--|-------------------------------|
| 1                   | Postura normal sin efecto dañino                         | No necesita                   |
| 2                   | Posibilidad de daño sobre sistema músculo-esquelético    | Se requiere en futuro cercano |
| 3                   | Efectos dañinos sobre sistema músculo-esquelético        | Se requiere lo antes posible  |
| 4                   | Efectos muy dañinos sobre el sistema músculo-esquelético | Se requiere inmediatamente    |

Fuente: <https://n9.cl/097f>

- **Recomendaciones de mejora:** Una vez que se ha identificado el nivel de riesgo, se pueden hacer recomendaciones para modificar la tarea y reducir los riesgos ergonómicos, como cambios en la disposición del lugar de trabajo, la forma en que se realiza la tarea o la rotación de trabajadores.

**Tabla 1.16**

*Análisis de posturas.*

|   | PIERNAS | 1      |   |   | 2 |   |   | 3 |   |   | 4 |   |   | 5 |   |   | 6 |   |   | 7 |   |   |
|---|---------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | CARGA   | 1      | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
|   | ESPALDA | BRAZOS |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 | 1       | 1      | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|   | 2       | 1      | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|   | 3       | 1      | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | 1       | 2      | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
|   | 2       | 2      | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 |
|   | 3       | 3      | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | 1       | 1      | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|   | 2       | 2      | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
|   | 3       | 2      | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1       | 2      | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 |
|   | 2       | 3      | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 |   | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 |
|   | 3       | 4      | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 |   | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 |

Fuente: <https://n9.cl/097f>

- Procedimiento para la medición y evaluación de riesgos ergonómicos en los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca:
  - a. **Análisis de la metodología OWAS:** Se iniciará el proceso revisando y comprendiendo la metodología OWAS (Ovako Working Posture Analysis System). Esta metodología servirá como base para la evaluación de los riesgos ergonómicos en los laboratorios.
  - b. **Identificación de Actividades Susceptibles de Riesgos Ergonómicos:** Se llevará a cabo un análisis de las actividades y tareas realizadas en los laboratorios que podrían causar riesgos ergonómicos. Esto incluirá la observación de movimientos, posturas y cargas físicas que puedan afectar la salud y comodidad de los trabajadores.
  - c. **Llenado de la matriz OWAS:** Se proporcionará a los docentes y laboratoristas una matriz OWAS o un formulario de evaluación ergonómica para que la completen. En este formulario, se registrarán detalles sobre las posturas y movimientos asociados a las actividades realizadas.
  - d. **Identificación de los riesgos de mayor intervención:** Tras la recopilación de las matrices OWAS completadas, se identificarán los riesgos ergonómicos que

requieren intervención inmediata. Estos riesgos pueden estar relacionados con posturas incómodas, movimientos repetitivos o cargas excesivas, entre otros.

#### **4.5.6- Metodología para evaluación de riesgos psicosociales.**

Lecca y Guevara (2013) mencionan que la evaluación de riesgos psicosociales en el lugar de trabajo es un proceso importante para identificar y abordar factores que pueden afectar la salud mental y el bienestar de los empleados. Es importante adaptar la metodología de evaluación de riesgos psicosociales a las necesidades específicas de la organización y sus empleados. Además, es fundamental garantizar la confidencialidad y la participación activa de los trabajadores en el proceso de evaluación para obtener resultados precisos y efectivos.

- **Cuestionario de Evaluación Psicosocial en espacios laborales del Ministerio de Trabajo.**

Balseca (2022) establece que el cuestionario posibilita la evaluación de factores de riesgo psicosocial, es decir, situaciones que tienen el potencial de perjudicar la salud de los trabajadores o servidores, ofreciendo una evaluación inicial desde una perspectiva psicosocial. Este cuestionario sirve como punto de partida para evaluaciones más detalladas en áreas que presenten deficiencias.

El Ministerio del Trabajo (sf), en colaboración con entidades académicas, empresas e instituciones tanto públicas como privadas, ha desarrollado un formato estandarizado para un programa de prevención de riesgos psicosociales. Este formato incluye actividades predefinidas que las organizaciones deben aplicar con el propósito de implementar el programa de prevención de riesgos psicosociales.

El cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial en entornos laborales tiene como finalidad analizar los factores de riesgo psicosocial que pueden impactar en la salud de los trabajadores o servidores. Esto se hace con el objetivo de tomar medidas para prevenir o reducir los riesgos psicosociales.

Siguiendo el marco normativo y técnico mencionado, la autoridad laboral del país, en colaboración con universidades, empleadores y trabajadores, ha elaborado la presente guía. El propósito de esta guía es proporcionar información sobre las características y directrices para la utilización de la herramienta "cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial". Esta herramienta ha sido desarrollada en Ecuador como una iniciativa para fomentar el cumplimiento del programa de prevención de riesgos psicosociales.

- **Diseño del cuestionario:** El Ministerio del Trabajo (s.f.) en colaboración con universidades, empresas e instituciones tanto públicas como privadas, estableció



grupos de trabajo técnicos para la concepción y creación del cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial. Durante este proceso, se llevó a cabo una revisión de teorías, herramientas y métodos de evaluación de riesgo psicosocial utilizados en otros países.

- Las interrogantes presentes en el cuestionario se redactaron utilizando un lenguaje claro y conciso. Las opciones de respuesta se diseñaron en una escala tipo Likert, que abarca desde "totalmente de acuerdo" hasta "en desacuerdo". A cada opción de respuesta se le asignó una calificación que varía de 1 a 4.

**Tabla 1.17**

*Opciones de respuesta.*

| Opción de respuesta      | Puntuación |
|--------------------------|------------|
| Completamente de acuerdo | 4          |
| Parcialmente de acuerdo  | 3          |
| Poco de acuerdo          | 2          |
| En desacuerdo            | 1          |

Fuente: <https://n9.cl/2jqds>

El cuestionario inicial fue elaborado con un total de 83 elementos (preguntas), y en colaboración con los miembros de los grupos de trabajo técnicos, se realizó una evaluación para determinar la relevancia de cada pregunta. Como resultado, el cuestionario se redujo a un total de 58 elementos, organizados en 8 categorías o dimensiones.

**Tabla 1.18**

*Dimensiones o categorías de riesgos psicosociales.*

| Dimensión                  | Número total de ítems | Número de ítem en el cuestionario |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Carga y ritmo de trabajo   | 4                     | 1, 2, 3, 4                        |
| Desarrollo de competencias | 4                     | 5, 6, 7, 8                        |
| Liderazgo                  | 6                     | 9, 10, 11, 12, 13, 14             |
| Margen de acción y control | 4                     | 15, 16, 17, 18                    |
| Organización del trabajo   | 6                     | 19, 20, 21, 22, 23, 24            |
| Recuperación               | 5                     | 25, 26, 27, 28, 29                |
| Soporte y apoyo            | 5                     | 30, 31, 32, 33, 34                |

|  |    |                     |
|--|----|---------------------|
| Otros puntos importantes   | 24 | 35 al 58            |
| Otros puntos importantes:<br>Acoso discriminatorio                   | 4  | 35, 38, 53, 56      |
| Otros puntos importantes:<br>Acoso laboral                           | 2  | 41, 50              |
| Otros puntos importantes:<br>Acoso Sexual                            | 2  | 43, 48              |
| Otros puntos importantes:<br>Adicción al trabajo                     | 5  | 36, 45, 51, 55 y 57 |
| Otros puntos importantes:<br>Condiciones del Trabajo                 | 2  | 40, 47              |
| Otros puntos importantes:<br>Doble presencia (laboral –<br>familiar) | 2  | 46, 49              |
| Otros puntos importantes:<br>Estabilidad laboral y emocional         | 5  | 37, 39, 42, 52, 54  |
| Otros puntos importantes:<br>Salud auto percibida                    | 2  | 44, 58              |

Fuente: <https://n9.cl/2jqds>

Dentro de este marco, para evaluar el nivel de riesgo por dimensión, se llevará a cabo una suma directa de las puntuaciones obtenidas a partir de los elementos que conforman cada categoría. Posteriormente, se comparará este resultado con los valores especificados en la tabla que se presenta a continuación.

**Tabla 1.19**

*Niveles de riesgos.*

| Dimensión                  | Riesgo<br>Bajo | Riesgo<br>Medio | Riesgo Alto |
|----------------------------|----------------|-----------------|-------------|
| Carga y ritmo de trabajo   | 13 a 16        | 8 a 12          | 4 a 7       |
| Desarrollo de competencias | 13 a 16        | 8 a 12          | 4 a 7       |
| Liderazgo                  | 18 a 24        | 12 a 17         | 6 a 11      |
| Margen de acción y control | 13 a 16        | 8 a 12          | 4 a 7       |
| Organización del trabajo   | 18 a 24        | 12 a 17         | 6 a 11      |

|  |         |         |         |
|--|---------|---------|---------|
| Recuperación   | 16 a 20 | 10 a 15 | 5 a 9   |
| Soporte y apoyo  | 16 a 20 | 10 a 15 | 5 a 9   |
| Otros puntos importantes   | 73 a 96 | 49 a 72 | 24 a 48 |
| Otros puntos importantes:<br>Acoso discriminatorio                   | 13 a 16 | 8 a 12  | 4 a 7   |
| Otros puntos importantes:<br>Acoso laboral                           | 7 a 8   | 5 a 6   | 2 a 4   |
| Otros puntos importantes:<br>Acoso Sexual                            | 7 a 8   | 5 a 6   | 2 a 4   |
| Otros puntos importantes:<br>Adicción al trabajo                     | 16 a 20 | 10 a 15 | 5 a 9   |
| Otros puntos importantes:<br>Condiciones del Trabajo                 | 7 a 8   | 5 a 6   | 2 a 4   |
| Otros puntos importantes:<br>Doble presencia (laboral –<br>familiar) | 7 a 8   | 5 a 6   | 2 a 4   |
| Otros puntos importantes:<br>Estabilidad laboral y<br>emocional      | 16 a 20 | 10 a 15 | 5 a 9   |
| Otros puntos importantes:<br>Salud auto percibida                    | 7 a 8   | 5 a 6   | 2 a 4   |

Fuente: <https://n9.cl/2jqds>

Para evaluar el nivel de riesgo global, se efectuará una suma sencilla de las puntuaciones obtenidas en cada categoría, y se contrastará el resultado con los valores indicados en la tabla que se encuentra a continuación:

**Tabla 1.20**

*Nivel de riesgo global.*

| <b>Nivel de Riesgo</b> | <b>Calificación</b> | <b>Descripción</b>   |
|------------------------|---------------------|--|
| <b>Alto</b>            | 58 a 116            | El riesgo es de impacto potencial alto sobre la seguridad y la salud de las personas, los niveles de |

|              |           |  |
|--------------|-----------|--|
|              |           | peligro son intolerables y pueden generar efectos nocivos para la salud e integridad física de las personas de manera inmediata.   |
| <b>Medio</b> | 117 a 174 | El riesgo es de impacto potencial moderado sobre la seguridad y salud puede comprometer las mismas en el mediano plazo, causando efectos nocivos para la salud, afectaciones a la integridad física y enfermedades ocupacionales. En caso de que no se aplicaren las medidas de seguridad y prevención correspondientes de manera continua y conforme a la necesidad específica identificada, los impactos pueden generarse con mayor probabilidad y frecuencia. |
| <b>Bajo</b>  | 175 a 232 | El riesgo es de impacto potencial mínimo sobre la seguridad y salud, no genera a corto plazo efectos nocivos. Estos efectos pueden ser evitados a través de un monitoreo periódico de la frecuencia y probabilidad de que ocurra y se presente una enfermedad ocupacional, las acciones irán enfocadas a garantizar que el nivel se mantenga   |

Fuente: <https://n9.cl/2jqds>

- Procedimiento para la medición y evaluación de riesgos psicosociales en los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca:
  - a. **Análisis del Cuestionario de Evaluación Psicosocial:** Se iniciará el proceso revisando y estudiando el cuestionario de evaluación psicosocial en espacios laborales proporcionado por el Ministerio de Trabajo.
  - b. **Encuesta a docentes y laboratoristas:** Se solicitará a los docentes y laboratoristas que respondan el cuestionario de evaluación psicosocial. Este cuestionario recopilará información sobre factores psicosociales relacionados con el trabajo, como el ambiente laboral, la carga de trabajo, la autonomía, las relaciones interpersonales y el estrés.
  - c. **Identificación de riesgos que requieran intervención:** Una vez recopiladas las respuestas de los docentes y laboratoristas, se procederá a analizar los resultados del cuestionario. Se identificarán los riesgos psicosociales que requieran una mayor

intervención o que presenten un alto nivel de significancia en relación con la salud mental y el bienestar en el trabajo.

#### **4.6- Prevención de riesgos laborales.**

La prevención de riesgos laborales dentro de una empresa se parte desde la identificación de los riesgos presentes en el área de trabajo de la empresa, y así aplicar un plan de acción que satisfaga las necesidades de los trabajadores en temas de seguridad y salud para los mismos (Díaz,2015). En el plan de acción la jerarquía de control es uno de los puntos más importantes a tomar en cuenta ya que con esta podemos eliminar o disminuir significativamente los riesgos presentes en el área de trabajo, la jerarquía de control cuenta con:

- Eliminación: Esta consta de la eliminación total de la maquinaria, sustancia o actividad que genere un riesgo hacia el trabajador.
- Sustitución: Esta consta de sustituir cualquier maquinaria, sustancia o actividades por otras que disminuyan los riesgos hacia los trabajadores ya sea con maquinaria con mejor tecnología, sustancias menos contaminantes, etc.
- Control de ingeniería: Este consta de realizar actividades o procesos de aislamiento, ventilación, etc. Que ayuden a disminuir los riesgos presentes.
- Control administrativo: Este consta a la parte de interacción y organización de procesos, operaciones, personal con el fin de reducir los riesgos presentes en el área de trabajo.
- Equipos de protección personal (EPP): Consta de la dotación de equipos de protección personal a los trabajadores según las actividades que estos realicen, por ejemplo; cascos, guantes, zapatos, mascarillas, mandil u overol, etc.

#### **4.7- Vigilancia de la salud.**

Trujillo y Cárdenas (2023) establecen que la vigilancia de la salud en el ámbito de la salud y seguridad ocupacional se refiere al seguimiento y evaluación de la salud de los trabajadores para garantizar que se mantengan seguros y saludables en el entorno de trabajo. Esta práctica es esencial para prevenir lesiones, enfermedades ocupacionales y garantizar un entorno laboral seguro. Aquí tienes información clave sobre la vigilancia de la salud en salud y seguridad ocupacional:

### **1. Objetivos de la Vigilancia de la Salud:**

- Evaluar y controlar los efectos de las exposiciones ocupacionales en la salud de los trabajadores.
- Identificar tempranamente problemas de salud relacionados con el trabajo.
- Evaluar la eficacia de las medidas de control de riesgos en el lugar de trabajo.
- Proporcionar información a los trabajadores sobre su salud y cómo protegerse en el trabajo.

### **2. Exámenes Médicos Ocupacionales:**

- La vigilancia de la salud implica la realización de exámenes médicos ocupacionales periódicos para evaluar la aptitud de los trabajadores para sus tareas y detectar cualquier afección relacionada con el trabajo.
- Los exámenes médicos pueden incluir pruebas físicas, evaluación de la función pulmonar, análisis de sangre y orina, pruebas de audición y evaluación psicológica, entre otros.

### **3. Seguimiento de Exposiciones Laborales:**

- La vigilancia de la salud también implica la evaluación de las exposiciones laborales, como la medición de niveles de sustancias químicas, ruido, vibraciones, radiaciones, entre otros, que podrían afectar la salud de los trabajadores.

### **4. Registros de Salud Ocupacional:**

- Se mantienen registros de la salud ocupacional de los trabajadores, que son confidenciales y están disponibles para los trabajadores y las autoridades de salud.
- Estos registros pueden proporcionar una línea de base para la atención médica y la compensación en caso de enfermedades ocupacionales.

### **5. Intervención Temprana:**

- La vigilancia de la salud permite detectar tempranamente problemas de salud relacionados con el trabajo, lo que facilita la implementación de medidas de control para evitar que empeoren.

### **6. Información y Educación:**

- Los trabajadores reciben información sobre los riesgos ocupacionales y cómo proteger su salud en el trabajo.

- Los resultados de la vigilancia de la salud se utilizan para educar a los trabajadores sobre medidas preventivas y de seguridad.

### 7. Cumplimiento Legal y Normativo:

- En muchos países, la vigilancia de la salud es un requisito legal para los empleadores, y deben cumplir con las normativas específicas de salud y seguridad ocupacional.
- La vigilancia de la salud en el trabajo es esencial para garantizar que los trabajadores estén protegidos de los riesgos ocupacionales y para que las empresas cumplan con las regulaciones de salud y seguridad. Además, contribuye a crear un entorno laboral más saludable y productivo.

#### 4.7.1- Enfermedades Ocupacionales.

Idrovo (2012) menciona que las enfermedades ocupacionales, también conocidas como enfermedades profesionales o enfermedades laborales, son trastornos de salud que están directamente relacionados con las condiciones y factores presentes en el lugar de trabajo. Estas enfermedades se desarrollan gradualmente debido a la exposición a riesgos específicos durante un período prolongado de tiempo. A continuación, se detallan las enfermedades ocupacionales más frecuentadas.

**4.7.1.1- Enfermedades musculoesqueléticas ocupacionales:** Las enfermedades musculoesqueléticas son afecciones que afectan los músculos, los huesos, las articulaciones, los tendones y los ligamentos. En el entorno laboral, estas enfermedades pueden desarrollarse debido a diversas condiciones y actividades laborales (Idrovo, 2012).

**Tabla 1.21**

*Enfermedades musculoesqueléticas ocupacionales.*

| <b>Enfermedad</b>   | <b>Definición</b>   | <b>Ejemplo</b>   |
|---|---|--|
| Lesiones por Esfuerzo Repetitivo (LER)/Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados con el Trabajo (TMERT) | Estas lesiones a menudo se asocian con actividades repetitivas que involucran movimientos continuos, como escribir en una computadora, ensamblar productos o empaçar mercancía. | Síndrome del túnel carpiano, causado por la repetición de movimientos de muñeca y mano en trabajos que implican uso constante de teclados o herramientas manuales. |

|                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| Lesiones de Espalda      | Las lesiones de espalda son comunes en industrias que requieren levantamiento constante de cargas pesadas o posturas incómodas.           | Hernias discales causadas por el levantamiento de objetos pesados sin una técnica adecuada en trabajos de construcción o almacén. |
| Artropatías y Artrosis   | Trabajadores que realizan tareas que ponen tensión en las articulaciones pueden desarrollar enfermedades degenerativas, como la artrosis. | Artrosis de rodilla en trabajadores de la construcción que pasan largas horas en posiciones incómodas.                            |
| Tenosinovitis            | La inflamación de los tendones y sus vainas puede ocurrir debido a la repetición de movimientos y la fricción en el trabajo.              | Tenosinovitis de Quervain en trabajadores que realizan movimientos repetitivos de muñeca y pulgar.                                |
| Bursitis                 | La inflamación de las bolsas sinoviales puede deberse a la presión y el estrés en las articulaciones.                                     | Bursitis del hombro en trabajadores que realizan movimientos de elevación repetitivos.  |
| Trastornos de la Postura | Trabajos que requieren posturas forzadas o mantenidas pueden causar problemas en la columna vertebral y las articulaciones.               | Lordosis o cifosis en trabajadores que pasan muchas horas en la misma posición, como operadores de maquinaria pesada.             |
| Tendinitis               | La inflamación de los tendones puede desarrollarse debido a la sobrecarga de trabajo y la   | Tendinitis del codo en trabajadores que realizan movimientos repetitivos, como operadores de máquinas herramientas.               |



|  |                                |  |
|--|--------------------------------|--|
|  | tensión en las articulaciones. |  |
|--|--------------------------------|--|

Fuente: Chavez, Páramo, Ortiz. (2017)

#### 4.7.1.2- Enfermedades respiratorias ocupacionales.

Para Idrovo (2012) las enfermedades respiratorias ocupacionales son afecciones del sistema respiratorio que se desarrollan debido a la exposición a riesgos en el lugar de trabajo. Estos riesgos pueden incluir sustancias químicas, partículas, humos, vapores, gases y condiciones ambientales que afectan la salud de los trabajadores a lo largo del tiempo. Estas enfermedades pueden variar en gravedad y en la naturaleza de los síntomas, pero en general, están relacionadas con el sistema respiratorio.

**Tabla 1.22**

*Enfermedades respiratorias ocupacionales.*

| <b>Enfermedad</b>  | <b>Definición</b>  | <b>Ejemplo</b>   |
|--------------------|--|--|
| Asma Ocupacional   | El asma ocupacional es una afección caracterizada por la inflamación de las vías respiratorias debido a la exposición a alérgenos o irritantes en el lugar de trabajo. | Trabajadores expuestos a vapores de pintura, disolventes, polvo de madera o productos químicos de soldadura pueden desarrollar asma ocupacional.               |
| Neumoconiosis      | La neumoconiosis es un término general que se refiere a varias enfermedades pulmonares crónicas causadas por la inhalación de polvo mineral o partículas.              | La silicosis es una forma común de neumoconiosis que afecta a los trabajadores expuestos al polvo de sílice en la industria de la fundición o la construcción. |
| Bronquitis Crónica | La bronquitis crónica es una inflamación de las vías respiratorias y puede ser causada por la exposición   | Trabajadores en talleres mecánicos pueden estar expuestos a humos de soldadura o vapores químicos que aumentan el  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | a irritantes y contaminantes del aire.  | riesgo de desarrollar bronquitis crónica.   |
| Fibrosis Pulmonar                              | La fibrosis pulmonar se caracteriza por la formación de tejido cicatricial en los pulmones, lo que dificulta la respiración. Puede ser causada por exposición a polvo o sustancias tóxicas. | La exposición al polvo de amianto en trabajos de reparación de frenos de vehículos puede aumentar el riesgo de fibrosis pulmonar. |
| Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) | La EPOC es una afección que incluye la bronquitis crónica y el enfisema y está relacionada con la exposición crónica al humo del tabaco y otros irritantes del aire.                        | Los trabajadores que fuman o están expuestos al humo de soldadura o vapores tóxicos tienen un mayor riesgo de desarrollar EPOC.   |

Fuente: Cisneros (2019)

#### 4.7.1.3- Enfermedades provocadas por el ruido.

Las enfermedades provocadas por el ruido, en el contexto de la salud y seguridad ocupacional, se refieren a las afecciones médicas y efectos adversos en la salud que resultan de la exposición crónica a niveles de ruido elevados en el lugar de trabajo. Estas enfermedades son una parte importante de la salud ocupacional y son causadas por la contaminación acústica en entornos laborales ruidosos (Idrovo, 2012).

**Tabla 1.23**

*Enfermedades ocupacionales por ruido.*

| Enfermedad                                 | Descripción  |
|--|--|
| Pérdida Auditiva Inducida por Ruido (PAIR) | La PAIR es una de las consecuencias más comunes de la exposición al ruido en el trabajo. Implica la pérdida gradual de la audición debido a la exposición continua a niveles de ruido perjudiciales. |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Trauma Acústico | El trauma acústico es una lesión auditiva aguda que ocurre debido a una exposición súbita y extrema a un ruido fuerte, como explosiones o sonidos repentinos en el lugar de trabajo. |
| Tinnitus        | El tinnitus es un síntoma común de la exposición al ruido. Se manifiesta como un zumbido, pitido u otros sonidos en los oídos y puede ser constante o intermitente.                  |

Fuente: Couto, Tender (2020)

#### **4.8- Procedimiento, análisis y permiso de trabajo seguro.**

El Procedimiento de Trabajo Seguro (PTS), el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el Permiso de Trabajo Seguro (PTW) son herramientas esenciales en el ámbito de la salud y seguridad ocupacional para garantizar que las tareas se realicen de manera segura y que se minimicen los riesgos en el lugar de trabajo.

##### **4.8.1- Procedimiento de trabajo seguro.**

Berton y Castromán (2020) establecen que un procedimiento de trabajo seguro es un documento detallado que describe los pasos específicos y las precauciones que deben seguirse para llevar a cabo una tarea de manera segura y eficiente. Estos procedimientos son diseñados para identificar y mitigar los riesgos laborales asociados con una actividad específica. Incluyen instrucciones claras sobre el uso adecuado de herramientas y equipos, prácticas de seguridad, medidas de protección personal y cualquier otro requisito necesario para prevenir accidentes y lesiones en el entorno laboral.

##### **4.8.2- Análisis de trabajo seguro.**

Para Berton y Castromán (2020) un análisis de trabajo seguro, también conocido como análisis de tareas o análisis de riesgos laborales, es un proceso sistemático que involucra la identificación y evaluación de los riesgos asociados con una tarea o actividad específica. Durante el ATS, se examinan los pasos de la tarea, los peligros potenciales, las posibles lesiones o daños, y se proponen medidas preventivas y correctivas para reducir o eliminar los riesgos identificados. El objetivo principal del ATS es garantizar que se realicen las actividades de manera segura y minimizar la probabilidad de incidentes o accidentes.

#### **4.8.3- Permiso de trabajo seguro.**

Berton y Castromán (2020) afirman que un permiso de trabajo seguro es un documento que autoriza y regula la realización de tareas de alto riesgo o actividades especiales en el entorno laboral. Este permiso se emite después de evaluar y controlar los riesgos asociados con la tarea en cuestión. El PTS generalmente incluye información sobre los trabajadores involucrados, los riesgos identificados, las medidas de seguridad necesarias, las herramientas o equipos requeridos y la duración del permiso.

#### **4.9- Mapa de riesgos.**

Para Rodríguez y Piñero (2018) el mapa de riesgos es una herramienta fundamental en el campo de la salud y seguridad ocupacional que proporciona una representación gráfica de los riesgos presentes en un lugar de trabajo. Su objetivo principal es identificar, evaluar y visualizar de manera clara los peligros y amenazas a los que los trabajadores están expuestos en sus entornos laborales. Este instrumento facilita la toma de decisiones informadas sobre cómo prevenir, controlar y minimizar los riesgos, promoviendo un ambiente de trabajo más seguro.

El proceso de elaboración de un mapa de riesgos involucra la participación activa de empleadores y trabajadores, quienes colaboran para identificar los riesgos, clasificarlos según su gravedad y desarrollar medidas de control adecuadas.

#### **4.10- Información de los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.**

##### **4.10.1- Información general.**

Los laboratorios en una carrera de Ingeniería Automotriz, como la que se ofrece en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca u otras instituciones educativas, desempeñan un papel crucial en la formación de los futuros ingenieros automotrices. Estos laboratorios están diseñados para proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica y la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula en un entorno real o simulado. A continuación, se describen algunas de las funciones y beneficios de los laboratorios en esta carrera:

**Tabla 1.24***Funciones de los laboratorios de la UPS.*

| <b>Función</b>                          | <b>Descripción</b>  |
|---|---|
| Aplicación Práctica de Conocimientos    | Los laboratorios permiten a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos y principios aprendidos en el aula en situaciones prácticas relacionadas con la ingeniería automotriz.   |
| Desarrollo de Habilidades Técnicas      | Los laboratorios brindan a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades técnicas, como el diagnóstico y la reparación de vehículos, el uso de herramientas y equipos especializados, la soldadura, la mecánica, y la realización de pruebas y mediciones.                    |
| Investigación y Desarrollo              | Los laboratorios pueden ser centros de investigación y desarrollo, donde los estudiantes y profesores trabajan en proyectos innovadores relacionados con la industria automotriz, como la eficiencia de combustible, la reducción de emisiones, la seguridad y la electrónica automotriz. |
| Mantenimiento y Reparación de Vehículos | Los laboratorios ofrecen a los estudiantes la oportunidad de aprender a realizar mantenimiento preventivo y reparaciones en vehículos reales o en simuladores de automóviles.   |

Fuente: Autores

**4.10.2- Tipos de Laboratorios.**

En la carrera de Ingeniería Automotriz, los laboratorios son esenciales para brindar a los estudiantes experiencias prácticas y la oportunidad de aplicar los conceptos teóricos en un entorno relacionado con la industria automotriz. A continuación, se mencionan los laboratorios que se encuentran presentes en la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

**Tabla 1.25***Listado de laboratorios de la UPS.*

| <b>Laboratorio</b>   | <b>Finalidad</b>   | <b>Equipo, herramientas</b>   |
|--|--|---|
| Laboratorio de Autotrónica 1                                   | El estudio, diagnóstico y reparación de los sistemas eléctricos avanzados de un vehículo                                 | Multímetros, osciloscopios, fuentes de poder, vehículos                 |
| Laboratorio de Autotrónica 2                                   |  |   |
| Laboratorio de Electrónica Automotriz e Inyección Gasolina     | El estudio, diagnóstico y experimentación de sistemas electrónicos e inyección presentes en un vehículo                  | Analizador de gases, multímetro, vehículos                              |
| Laboratorio de Electricidad Automotriz                         | El estudio, análisis y experimentación con los sistemas electrónicos básicos que se encuentran presentes en el vehículo  | Baterías, Multímetros, vehículos, módulos de luces, luxómetro           |
| Laboratorio de sistemas de traslación y tren de fuera motriz 1 | El estudio, análisis y experimentación con los sistemas que transmiten la potencia del motor a las ruedas de un vehículo | Bancos didácticos de frenos, suspension, escáner automotriz, vehículos. |
| Laboratorio de sistemas de traslación y tren de fuera motriz 2 |  |   |
| Laboratorio Vehículos Eléctricos e Híbridos.                   | El estudio, análisis, diseño, experimentación en vehículos eléctricos e híbridos   | Vehículo eléctrico, vehículo híbrido, baterías de alta tensión          |
| Laboratorio diésel   | El estudio, análisis, diagnósticos de motores y sistemas diésel  | Motores diésel, bombas de inyección, maquetas de inyectores diésel      |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Laboratorio de motores                      | El estudio, pruebas, diagnóstico, experimentación en motores de combustión interna                           | Moteres a gasolina, vehículos             |
| Laboratorio de banco dinamométrico MepKart. | El estudio, mediciones, diagnóstico de potencia, par y otros aspectos referentes al rendimiento del vehículo | Bancos dinamométricos, vehículos, laptops |
| Laboratorio de banco dinamométrico MAHA     |  |   |

Fuente: Base de datos de la UPS

## 5. CAPÍTULO 2.

### 5.1. Priorización de los riesgos y propuesta de medidas para el Laboratorio de Prácticas de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

El Laboratorio de Prácticas de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, es un espacio destinado a la ejecución de prácticas específicas. En este entorno, los estudiantes llevan a cabo diversas actividades prácticas, tales como el diagnóstico, mantenimiento y reparación de vehículos, con el objetivo de adquirir habilidades y conocimientos prácticos fundamentales para su formación en el campo automotriz. Este espacio consta de dos zonas, la zona de prácticas A donde se encuentran los elevadores mientras que la zona de prácticas B no cuenta con estos.

Tras la aplicación del sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes NTP 330, se ha determinado que el Laboratorio de Prácticas de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, presenta riesgos de alta relevancia. Este análisis se centró en identificar las prácticas llevadas a cabo en el taller, para luego identificar y evaluar los riesgos asociados a cada una de ellas. A continuación, se proporciona una lista detallada de las actividades desarrolladas en el mencionado laboratorio de prácticas:

**Tabla 2.1**

*Actividades generales en el laboratorio de prácticas*

| <b>ACTIVIDADES GENERALES EN EL LABORATORIO DE PRÁCTICAS</b> |               |                         |
|---|---------------|-------------------------|
| <b>ACTIVIDAD CRÍTICA DE RIESGO</b>                          | <b>RIESGO</b> | <b>FACTOR DE RIESGO</b> |
| Reconocimiento del tren de fuerza motriz                    | Físico        | Poca iluminación        |
| Reconocimiento de los elementos del sistema de alimentación | Físico        | Poca iluminación        |
| Reconocimiento y caracterización de sensores                | Físico        | Poca iluminación        |
| Medición de potencia y consumo                              | Físico        | Ruido excesivo          |
| Diagnóstico previo a la reparación del motor                | Físico        | Ruido excesivo          |
| Medición de compresión                                      | Físico        | Ruido excesivo          |

Fuente: Autores

Es evidente que en el Laboratorio de Prácticas de Ingeniería Automotriz se enfrenta a factores de riesgo notables, como la insuficiente iluminación y la presencia de niveles elevados de ruido. A continuación, se detalla el procedimiento de medición diseñado para evaluar cada uno de estos factores de riesgo.

### **5.1.1. Iluminación del Laboratorio de Prácticas de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.**

Para medir la iluminación se busca implementar el método de la cuadrícula con el fin de evaluar el nivel de iluminación en diversas áreas y verificar la uniformidad de la misma. Este método permitirá una evaluación detallada y sistemática, asegurando que los niveles de iluminación sean adecuados y consistentes en todo el espacio del Laboratorio de Prácticas de Ingeniería Automotriz.



**Tabla 2.2**

*Datos del laboratorio de prácticas*

| DATOS DEL LABORATORIO DE PRÁCTICAS DE INGENIERÍA<br>AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE<br>CUENCA |  |
|---|--|
| Largo: 65,52 m.<br>Ancho: 21,766 m.<br>Altura de montaje o de iluminación:<br>6,731 m.                                | Figura 2.1 Laboratorio de prácticas<br><br>Fuente: Autores |

Fuente: Autores

**Paso 1:** Calcular el índice local (K).

$$\text{Índice local } (K) = \frac{\text{Largo} * \text{Ancho}}{\text{Altura de montaje} * (\text{Largo} + \text{ancho})}$$

$$\text{Índice local } (K) = \frac{65,52 \text{ m} * 21,766 \text{ m}}{6,731 \text{ m} * (65,52 \text{ m} + 21,766 \text{ m})}$$

$$\text{Índice local } (K) = 2,427$$

$$\text{Índice local } (K) \approx 3$$

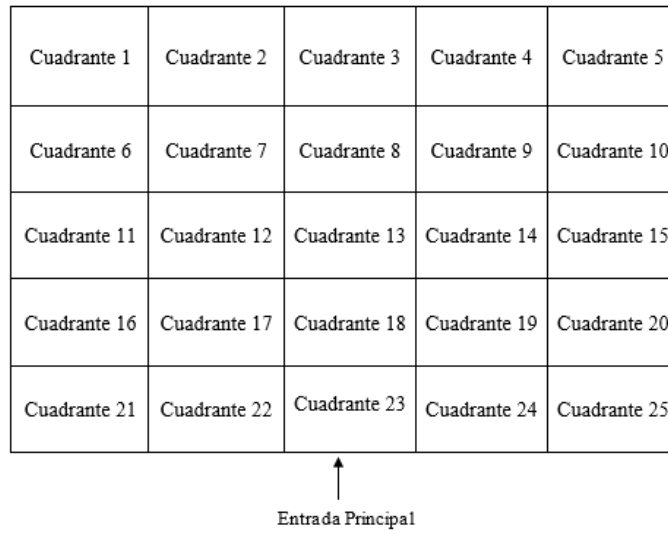
**Paso 2:** Calcular el número mínimo de puntos (N).

$$\text{Número mínimo de puntos } (N) = (k + 2)^2$$

$$\text{Número mínimo de puntos } (N) = (3 + 2)^2$$

$$\text{Número mínimo de puntos } (N) = 25$$

**Figura 2.1 Determinación de cuadrantes**



Fuente: Autores

**Figura 2.2. Laboratorio de prácticas**



Fuente: Autores

**Paso 4:** Medir la iluminación en cada uno de los puntos o cuadrantes.

**Tabla 2.3**

*Medición de niveles de iluminación*

| <b>MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE PRÁCTICAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ</b> |                                   |  |   |
|--|-----------------------------------|--|---|
| <b>Cuadrante</b>   | <b>Medida Iluminación (Luxes)</b> | <b>Nivel de iluminación mínima según el decreto ejecutivo 2393 (Luxes)</b>                                 | <b>Nivel de iluminación mínima según la normativa europea UNE 12464.1 (Luxes)</b> |
| 1  | 466                               | 1000 (Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles) | 750 a 1000 (Fabricación, inspección y reparación vehicular)                       |
| 2  | 575                               |  |   |
| 3  | 516                               |  |   |
| 4  | 442                               |  |   |
| 5  | 410                               |  |   |
| 6  | 410                               |  |   |
| 7  | 616                               |  |   |
| 8  | 455                               |  |   |
| 9  | 505                               |  |   |
| 10   | 435                               |  |   |
| 11   | 483                               |  |   |
| 12   | 435                               |  |   |
| 13   | 346                               |  |   |
| 14   | 494                               |  |   |
| 15   | 367                               |  |   |
| 16   | 536                               |  |   |
| 17   | 367                               |  |   |
| 18   | 538                               |  |   |
| 19   | 398                               |  |   |
| 20   | 399                               |  |   |
| 21   | 359                               |  |   |
| 22   | 539                               |  |   |
| 23   | 422                               |  |   |
| 24   | 595                               |  |   |
| 25   | 458                               |  |   |
| <b>Promedio</b>  | 462,64                            |  |   |

Fuente: Autores

**Paso 3:** Calcular la uniformidad.

$$Iluminación\ mínima \geq \frac{Iluminación\ media}{2}$$

$$346\ lx \geq \frac{462,64\ lx}{2}$$

$346\ lx \geq 231,32\ lx$  ; por lo tanto existe uniformidad

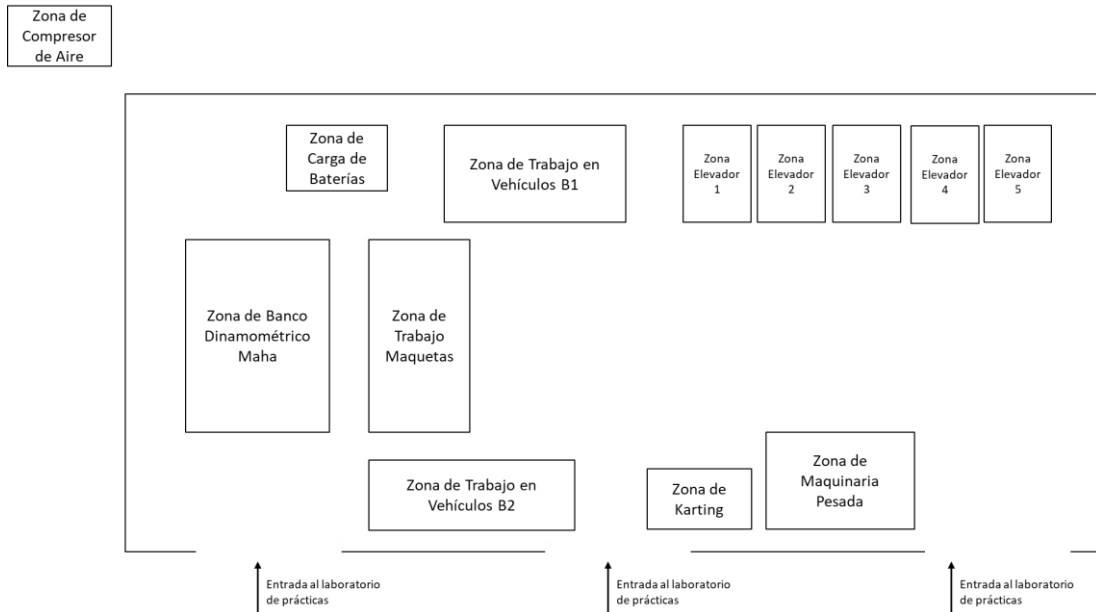
Se puede determinar que el Laboratorio de Prácticas de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, no cumple con el nivel de iluminación mínimo requerido por el Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo” o por la Normativa Europea UNE 12464.1 pero si cumplen con el factor de uniformidad ya que la iluminación mínima es mayor o igual a la mitad de la iluminación media. Por lo tanto, a continuación, se establece la propuesta de medidas para disminuir o contrarrestar este factor de riesgo físico:

- **Actualización de Iluminación:** Instalar iluminación adecuada y actualizada en todas las áreas del laboratorio, especialmente en aquellas donde se realizan tareas críticas relacionadas con el tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos. Asegurarse de que la iluminación sea uniforme y sin sombras importantes.
- **Capacitación del Personal:** Proporcionar capacitación regular al personal sobre la importancia de mantener una buena iluminación y cómo informar cualquier problema relacionado con la iluminación. También se debe instruir sobre el uso adecuado de equipos de iluminación de emergencia.
- **Mantenimiento Regular:** Establecer un programa regular de mantenimiento preventivo para asegurar que todas las instalaciones de iluminación estén en buen estado de funcionamiento. Esto incluye cambiar las bombillas de manera oportuna y reparar cualquier problema identificado durante las inspecciones.
- **Normativas de Iluminación:** Asegurarse de que el laboratorio cumpla con todas las normativas y regulaciones locales sobre niveles mínimos de iluminación en entornos de trabajo.

### **5.1.1. Ruido del Laboratorio de Prácticas de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.**

Para evaluar el nivel de ruido en el entorno del taller automotriz, se propone la aplicación de un riguroso método de medición acústica. Se utilizará un sonómetro de alta precisión para realizar mediciones en puntos estratégicos del taller los cuales son las zonas o puestos de trabajo, permitiendo una evaluación detallada de los niveles de ruido en diversas áreas. Este enfoque sistemático asegurará una cobertura exhaustiva, identificando posibles fuentes de ruido y determinando su impacto en el conjunto del espacio. La implementación de este método contribuirá a la formulación de estrategias efectivas para mitigar y controlar el ruido de manera adecuada en el Laboratorio de Prácticas de Ingeniería Automotriz.

**Figura 2.3 Ubicación de fuentes de ruido**



Fuente: Autores

**Tabla 2.4**

*Medición de niveles de ruido*

| <b>MEDICIÓN DE RUIDO EN EL LABORATORIO DE PRÁCTICAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ</b> |                                |   |
|--|--------------------------------|---|
| <b>Lugar</b>   | <b>Medición de Ruido (dBA)</b> | <b>Tiempo de exposición por jornada/hora (dBA) según el decreto ejecutivo 2393</b>                                    |
| Elevador 1   | 96,2                           | 95 para un tiempo de exposición de 2 horas, que es lo que dura aproximadamente una práctica de Ingeniería Automotriz. |
| Elevador 2   | 96,7                           |   |
| Elevador 3   | 93,3                           |   |
| Elevador 4   | 80,2                           |   |
| Elevador 5   | 85,6                           |   |
| Maquinaria Pesada  | 93                             |   |
| Karting  | 89,9                           |   |
| Trabajo en vehículo B2   | 96                             |   |
| Trabajo en Maquetas  | 106,8                          |   |
| Banco Dinamométrico Maha   | 107,4                          |   |
| Carga de Baterías  | 91,9                           |   |

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Trabajo en vehículos B1 | 104 |  |
| Compresor de Aire       | 97  |  |

Fuente: Autores

Se puede determinar que en ciertas zonas o puestos de trabajo del Laboratorio de Prácticas de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca los niveles de ruido superan el valor permitido de ruido por jornada/hora. Por lo tanto, a continuación, se establece la propuesta de medidas para disminuir o contrarrestar este factor de riesgo físico:

- **Control de Fuentes de Ruido:** Implementar medidas para reducir la emisión de ruido en las fuentes, como utilizar aislamientos acústicos en motores y equipos ruidosos. Esto puede incluir modificaciones en el diseño y la instalación de silenciadores.
- **Uso de Equipos con Menor Nivel de Ruido:** Donde sea posible, utilizar equipos y maquinaria con tecnología que genere menos ruido. Actualizar o reemplazar equipos antiguos que puedan contribuir significativamente al nivel de ruido.
- **Zonificación del Laboratorio:** Designar áreas específicas para actividades ruidosas y asegurarse de que estas zonas estén claramente señalizadas. Colocar barreras físicas o cortinas acústicas para contener el ruido en esas áreas designadas.
- **Uso de Equipos de Protección Auditiva (EPA):** Exigir el uso de EPA, como protectores auditivos, para el personal y estudiantes expuestos a niveles elevados de ruido. Proporcionar entrenamiento sobre la correcta colocación y mantenimiento de estos protectores.
- **Mantenimiento Preventivo:** Implementar programas de mantenimiento preventivo para asegurar que los equipos estén en buen estado de funcionamiento, ya que el deterioro puede aumentar los niveles de ruido con el tiempo.
- **Monitoreo de la Salud Auditiva:** Realizar exámenes auditivos periódicos para evaluar la salud auditiva de aquellos que están expuestos regularmente a niveles elevados de ruido. Identificar cualquier deterioro auditivo temprano y tomar medidas preventivas.

## **5.2. Priorización de los riesgos y propuesta de medidas para los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.**

La gestión eficaz de riesgos es esencial en cualquier ámbito, y en los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz no es la excepción; en este contexto, la priorización de riesgos se convierte en un elemento clave para identificar y abordar los posibles desafíos que podrían

surgir durante las actividades de laboratorio. Los riesgos en este entorno pueden variar desde la seguridad del personal hasta la integridad de los equipos y la calidad de los resultados obtenidos.

En este sentido, se propone implementar un proceso de priorización que involucre una evaluación exhaustiva de los riesgos potenciales, teniendo en cuenta tanto la probabilidad de ocurrencia como el impacto que podrían tener en las personas involucradas en las prácticas. Una vez identificados los riesgos de mayor intervención, se puede desarrollar la propuesta de medidas para mitigar estos riesgos y garantizar un entorno de laboratorio seguro y eficiente. Estas medidas pueden abarcar desde la implementación de protocolos de seguridad mejorados hasta la actualización y mantenimiento regular de equipos, así como la capacitación continua del personal en prácticas seguras en el laboratorio.

Una vez aplicado el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes NTP 330 se llegó a obtener que los riesgos de mayor nivel de intervención son los siguientes:

**Tabla 2.5**

*Riesgos de mayor intervención en los laboratorios.*

| <b>RIESGOS DE MAYOR NIVEL DE INTERVENCIÓN PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ</b> |   |                       |  |  |   |
|--|---|-----------------------|--|--|---|
| #  | Laboratorio   | Nivel de intervención | Personal expuesto  |  |   |
|  |   |                       | Docente  | Laboratorista  | Estudiante  |
| 1  | Tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos I. | I                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación (por puestos de trabajo).</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación (por puestos de trabajo).</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación (por puestos de trabajo).</li> <li>Levantamiento de carga.</li> </ul>                   |
|  |   | II                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de objetos.</li> <li>Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento de carga.</li> <li>Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de objetos.</li> </ul>   |
| 2  | Motores de combustión interna.                        | I                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación (por puestos de trabajo).</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación (por puestos de trabajo).</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación (por puestos de trabajo).</li> <li>Manejo de sustancias/ productos químicos.</li> </ul> |
|  |   | II                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de vapores.</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de vapores.</li> <li>Manejo de sustancias /</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de objetos.</li> <li>Presencia de vapores.</li> </ul>  |

|    |   |    |   |   |   |
|----|---|----|---|---|---|
|    |   |    |   | productos químicos.   |   |
| 3  | Diésel.   | I  | • No existe.  | • Levantamiento de carga.   | • No existe.  |
|    |   | II | carga y ritmo de trabajo.   | carga y ritmo de trabajo.   | • Manejo de sustancias / productos químicos.                                |
| 4  | Autotrónica 1.  | I  | • Poca iluminación (por puestos de trabajo).                              | • Poca iluminación (por puestos de trabajo).                              | • Poca iluminación (por puestos de trabajo).                                |
|    |   | II | carga y ritmo de trabajo.   | carga y ritmo de trabajo.   | • Contacto térmico.   |
| 5  | Vehículos eléctricos e híbridos.                      | I  | • No existe.  | Levantamiento de carga.   | • No existe.  |
|    |   | II | Manejo de sustancias y/o productos químicos.<br>carga y ritmo de trabajo. | Manejo de sustancias y/o productos químicos.<br>carga y ritmo de trabajo. | • Manejo de sustancias y/o productos químicos.<br>• Posiciones inadecuadas. |
| 6  | Electricidad Automotriz.                              | I  | • No existe.  | • No existe.  | • No existe.  |
|    |   | II | Manejo de sustancias y/o productos químicos.<br>carga y ritmo de trabajo. | Manejo de sustancias y/o productos químicos.<br>carga y ritmo de trabajo. | • Manejo de sustancias y/o productos químicos.                              |
| 7  | Autotrónica 2.  | I  | • Poca iluminación (por puestos de trabajo).                              | • Poca iluminación (por puestos de trabajo).                              | • Poca iluminación (por puestos de trabajo).                                |
|    |   | II | carga y ritmo de trabajo.   | carga y ritmo de trabajo.   | • Atropellos o golpes por vehículos.  |
| 8  | Banco Dinamométrico Maha.                             | I  | • No existe.  | • No existe.  | • Atropello o golpes por vehículos.   |
|    |   | II | carga y ritmo de trabajo.   | carga y ritmo de trabajo.   | • No existe.  |
| 9  | Banco dinamométrico MepKart.                          | I  | • No existe.  | • No existe.  | • No existe.  |
|    |   | II | • No existe.  | • Golpes contra objetos inmóviles.  | • Golpes contra objetos inmóviles.  |
| 10 | Tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos 2. | I  | • Poca iluminación (por puestos de trabajo).                              | • Poca iluminación (por puestos de trabajo).                              | • Poca iluminación (por puestos de trabajo).<br>• Levantamiento de carga.   |



|    |                     |    |  |   |  |
|----|---------------------|----|--|---|--|
|    |                     | II | <ul style="list-style-type: none"> <li>No existe.</li> </ul>                                 | Caída de objetos. carga y ritmo de trabajo.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de objetos.</li> </ul>                          |
| 11 | Inyección gasolina. | I  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación (por puestos de trabajo).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación (por puestos de trabajo).</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación (por puestos de trabajo).</li> </ul> |
|    |                     | II | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de gases.</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de gases. carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de gases.</li> </ul>                        |

Fuente: Autores

A continuación, se presenta la propuesta de medidas para evitar los riesgos que podrían darse en los Laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca:

**Tabla 2.6**

*Propuestas de medidas para los riesgos encontrados*

| Riesgo                  | Lineamiento técnico  | Propuesta de medidas   |
|-------------------------|--|--|
| Levantamiento de carga. | Según el Ministerio de Relación Laborales (2013) se define como "carga" a cualquier objeto que pese más de 3 kg. En términos generales, se aconseja que, bajo condiciones ideales de levantamiento, no se exceda un peso máximo de 23 kg. Sin embargo, cuando la población expuesta incluye mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, se debería evitar manejar cargas que superen los 13.8 kg. | Según Villacis y Llumiquinga (2021) las propuestas de medidas para disminuir los riesgos provocados por levantamiento de carga son:<br><b>Equipo de Elevación Adecuado:</b> Asegurarse de que se utilice el equipo de elevación adecuado para cada tarea. Esto incluye la disponibilidad de carretillas elevadoras, polipastos, grúas u otros dispositivos de elevación según sea necesario.<br><b>Capacitación del Personal:</b> Proporcionar capacitación regular a todo el personal del laboratorio sobre técnicas de levantamiento seguro. Esto debe incluir la forma adecuada de levantar objetos, el uso de equipos de elevación y la importancia de conocer los límites |

| Riesgo            | Lineamiento técnico  | Propuesta de medidas   |
|-------------------|--|--|
|                   |  | <p>personales en términos de capacidad de carga.</p> <p><b>Limitar Peso de Carga:</b> Establecer límites de peso para las cargas que se pueden levantar manualmente y garantizar que estos límites sean respetados. En caso de que se requiera levantar cargas pesadas, utilizar equipos de elevación mecánica.</p> <p><b>Áreas de Levantamiento Designadas:</b> Designar áreas específicas para el levantamiento de carga y asegurarse de que estén equipadas adecuadamente con dispositivos de elevación. Esto ayuda a mantener el orden y la seguridad en el laboratorio.</p> <p><b>Ergonomía del Trabajo:</b> Evaluar y mejorar la ergonomía de las estaciones de trabajo para reducir la necesidad de levantamiento manual cuando sea posible. Esto podría incluir el uso de mesas ajustables en altura y la optimización de la disposición de los equipos.</p> |
| Caída de objetos. | Para Asesoría Técnica “EGAMaster” (2021) la caída de un objeto técnica mente se refiere a cualquier objeto que se desprenda de su ubicación original, ya sea cayendo directamente o descendiendo desde su posición previa, y que | <p><b>Almacenamiento Seguro:</b> Implementar sistemas de almacenamiento seguro para herramientas, piezas y equipos. Asegurar que los objetos pesados estén almacenados en estantes resistentes y asegurados para prevenir caídas.</p> <p><b>Procedimientos de Manejo de Materiales:</b> Establecer procedimientos</p>  |

| Riesgo                           | Lineamiento técnico   | Propuesta de medidas   |
|----------------------------------|---|--|
|                                  | <p>tenga la capacidad de ocasionar lesiones, riesgo de muerte o daños en el equipo o entorno laboral. Esta categorización puede dividirse en objetos estáticos, que permanecen en su lugar, y objetos dinámicos, que están en movimiento.</p>   | <p>claros para el manejo de materiales y herramientas. Capacitar al personal, docentes y estudiantes en cómo almacenar y manipular objetos de manera segura para evitar caídas accidentales.</p> <p><b>Áreas de Trabajo Despejadas:</b> Mantener las áreas de trabajo limpias y despejadas para reducir la posibilidad de tropiezos y caídas de objetos. Fomentar la cultura de organización y limpieza entre el personal y los estudiantes.</p> <p><b>Uso de Equipos de Protección Personal (EPP):</b> Exigir el uso de cascos de seguridad y otros EPP apropiados cuando sea necesario. Esto es especialmente importante en áreas donde hay riesgo de caída de objetos desde alturas elevadas.</p> |
| <p>Carga y ritmo de trabajo.</p> | <p>No aplicada un lineamiento técnico, pero según el Ministerio de Relación Laborales (2013) una persona está expuesta técnicamente a este riesgo cuando se tiene un volumen de trabajo significativo, plazos ajustados, multitarea excesiva, falta de tiempo para descansar, presión constante, horas extras frecuentes y comunicación deficiente.</p> | <p><b>Rotación de Tareas:</b> Implementar un sistema de rotación de tareas para evitar que los individuos realicen la misma tarea durante períodos prolongados. Esto puede ayudar a reducir la monotonía y la fatiga mental.</p> <p><b>Capacitación en Gestión del Tiempo:</b> Proporcionar capacitación en habilidades de gestión del tiempo para docentes y estudiantes, ayudándoles a planificar y organizar eficientemente su trabajo en el laboratorio.</p>   |

| Riesgo                | Lineamiento técnico  | Propuesta de medidas  |
|-----------------------|--|---|
|                       |  | <p><b>Apoyo Psicológico:</b> Establecer un sistema de apoyo psicológico, como asesoramiento o sesiones informativas, para ayudar a los miembros del laboratorio a manejar el estrés y las demandas psicosociales.</p> <p><b>Pausas y Descansos:</b> Promover la importancia de tomar pausas cortas y regulares durante las prácticas de laboratorio para evitar la fatiga y mejorar la concentración.</p>   |
| Presencia de vapores. | <p>El Ministerio de Relaciones Laborales (2013) menciona que cuando la temperatura ambiente supera el punto de ebullición de una sustancia y su presión de vapor es suficientemente alta para igualar o superar la presión atmosférica, la sustancia estará en estado de vapor. Por ejemplo, para la gasolina el punto de ebullición puede variar, pero para componentes típicos, puede ser en el rango de -40 a 180 grados Celsius.</p> <p>Se considera que un trabajador está expuesto a presencia de vapores cuando trabaja con combustibles (gasolina, diésel u otro líquido inflamable), productos químicos</p> | <p>Según Cencillo (2015) las propuestas de medidas para minimizar los riesgos provocados por la presencia de vapores son:</p> <p><b>Ventilación Eficiente:</b> Asegurar una ventilación adecuada en todo el laboratorio para la rápida eliminación de vapores. Utilizar sistemas de ventilación mecánica, campanas de extracción y asegurarse de que estén en buen estado de funcionamiento.</p> <p><b>Encapsulamiento de Procesos:</b> Encapsular los procesos que generan vapores, como la soldadura, dentro de áreas con sistemas de extracción de aire específicos para evitar la dispersión de vapores en el ambiente general del laboratorio.</p> <p><b>Uso de Equipos de Protección Personal (EPP):</b> Exigir el uso de EPP apropiado, como respiradores y gafas de</p> |

| Riesgo  | Lineamiento técnico   | Propuesta de medidas  |
|---|---|---|
|   | <p>automotrices (disolventes o lubricantes), soldadura y proceso de corte (vapores derivados de materiales utilizados), pruebas de escape y en procesos de pintura y recubrimientos.</p>  | <p>seguridad, para el personal y estudiantes expuestos a vapores químicos. Proporcionar capacitación sobre el uso correcto y mantenimiento de este equipo.</p> <p><b>Entrenamiento en Seguridad Química:</b> Proporcionar capacitación regular en seguridad química, incluyendo la identificación de vapores peligrosos, los riesgos asociados y las medidas de prevención. Capacitar al personal y estudiantes en el manejo seguro de sustancias químicas.</p>   |
| <p>Manejo de sustancias / productos químicos.</p> | <p>En un laboratorio de prácticas de Ingeniería Automotriz, la exposición al manejo de sustancias y productos químicos es común durante diversas actividades, como análisis de combustibles, pruebas de materiales, experimentos con fluidos y diagnóstico de sistemas. Por ejemplo, al llevar a cabo pruebas de motores, los ingenieros automotrices pueden entrar en contacto con lubricantes, combustibles y refrigerantes. Durante la manipulación de líquidos de frenos, anticongelantes u otros productos químicos, existe el</p> | <p><b>Zonas Designadas para Actividades Específicas:</b> Designar zonas específicas para actividades que generen gases, como encender maquetas de motores. Estas zonas deben estar claramente señalizadas, y solo se deben llevar a cabo actividades relacionadas en esas áreas designadas.</p> <p><b>Equipos de Protección Personal (EPP):</b> Exigir el uso de EPP adecuado, como máscaras respiratorias, guantes y gafas de seguridad, cuando sea necesario. Asegurarse de que el personal y los estudiantes estén capacitados para usar el equipo de manera efectiva.</p> <p><b>Capacitación en Manejo de Gases:</b> Proporcionar capacitación regular sobre el manejo seguro de gases, incluyendo reconocimiento de riesgos,</p> |

| Riesgo                   | Lineamiento técnico   | Propuesta de medidas  |
|--------------------------|---|---|
|                          | <p>riesgo de exposición a sustancias tóxicas o corrosivas.</p>  | <p>procedimientos de emergencia y el uso adecuado de equipos de protección.</p> <p><b>Extracción de Gases a Nivel de Origen:</b> Donde sea posible, implementar sistemas de extracción de gases a nivel de origen para capturar y eliminar los gases directamente desde la fuente, reduciendo la dispersión en el ambiente.</p> <p><b>Monitoreo de Gases:</b> Instalar detectores de gases para monitorear la concentración de los gases de escape en tiempo real. Estos detectores deben estar ubicados estratégicamente en áreas críticas del laboratorio y deben ser calibrados regularmente.</p>  |
| <p>Contacto térmico.</p> | <p>En un laboratorio de prácticas de Ingeniería Automotriz, el riesgo por contacto térmico puede surgir cuando el personal expuesto entra en contacto con superficies o sustancias a temperaturas elevadas. Por ejemplo, el manejo de componentes del motor o líquidos calientes como refrigerantes y aceites puede representar peligros de quemaduras.</p> <p>Robledo (2008) menciona que las temperaturas de riesgo pueden variar, pero valores</p> | <p><b>Uso de Equipos de Protección Personal (EPP):</b> Exigir el uso de EPP adecuado, como guantes resistentes al calor y ropa de protección térmica, para aquellos que estén en contacto cercano con las partes calientes de los motores.</p> <p><b>Protecciones Térmicas en Equipamiento:</b> Instalar protecciones térmicas en las partes del motor que tienden a calentarse durante su funcionamiento. Esto puede incluir aislamientos, cubiertas o barreras físicas para reducir el riesgo de contacto directo con superficies calientes.</p> <p><b>Señalética de Superficies Calientes:</b> Colocar señales visibles y claras que</p> |

| Riesgo                         | Lineamiento técnico   | Propuesta de medidas   |
|--------------------------------|---|--|
|                                | <p>superiores a 60°C para líquidos y superficies metálicas, así como temperaturas extremas en maquinaria en funcionamiento, pueden ser peligrosas.</p> <p>Para quemaduras por contacto térmico se tiene la siguiente clasificación:</p> <p><b>Quemadura de primer grado:</b> Afectan solo la capa externa de la piel (epidermis).</p> <p><b>Quemadura de segundo grado:</b> Afectan la epidermis y parte de la dermis.</p> <p><b>Quemadura de tercer grado:</b> Afectan la epidermis, la dermis y, en algunos casos, los tejidos más profundos.</p> | <p>indiquen las áreas donde se pueden encontrar superficies calientes. Esto alertará a los individuos sobre la necesidad de precaución en esas zonas específicas.</p> <p><b>Capacitación en Seguridad Térmica:</b> Proporcionar capacitación específica sobre seguridad térmica, destacando las áreas del motor que se calientan significativamente durante su operación y cómo evitar el contacto directo.</p> <p><b>Ventilación Efectiva:</b> Asegurar una adecuada ventilación en el laboratorio para ayudar a dispersar el calor y reducir la temperatura ambiente. Esto puede contribuir a minimizar el riesgo de quemaduras.</p> <p><b>Simulacros de Emergencia:</b> Realizar simulacros de emergencia para situaciones en las que se pueda producir contacto térmico. Hay que asegurar que el personal y los estudiantes estén familiarizados con los procedimientos de respuesta y evacuación.</p> |
| <p>Posiciones inadecuadas.</p> | <p>No aplica un lineamiento técnico, sin embargo, en un laboratorio de prácticas de Ingeniería Automotriz, las personas expuestas pueden enfrentar riesgos de posiciones inadecuadas al realizar tareas que involucran manipulación</p>   | <p>Según Villacis y Llumiquire (2021) las propuestas de medidas para disminuir los riesgos provocados por posiciones inadecuadas son:</p> <p><b>Diseño Ergonómico de Estaciones de Trabajo:</b> Diseñar o modificar las estaciones de trabajo para que sean ergonómicamente adecuadas. Ajustar la</p>  |

| Riesgo | Lineamiento técnico  | Propuesta de medidas  |
|--------|--|---|
|        | de piezas, ensamblaje, mantenimiento de vehículos o análisis de componentes. | <p>altura de las mesas, sillas y equipos para minimizar la tensión en el cuello, espalda, hombros y extremidades.</p> <p><b>Mesas de Trabajo Ajustables en Altura:</b> Utilizar mesas de trabajo ajustables en altura para adaptarse a diferentes tareas y preferencias de los usuarios. Esto permite cambiar entre posiciones sentadas y de pie para reducir la fatiga.</p> <p><b>Entrenamiento en Ergonomía:</b> Ofrecer entrenamiento regular sobre principios ergonómicos y la importancia de mantener posturas adecuadas durante las prácticas de laboratorio. Educar al personal y estudiantes sobre la prevención de lesiones ergonómicas.</p> <p><b>Rotación de Tareas:</b> Implementar un sistema de rotación de tareas para variar las actividades y reducir la exposición continua a posturas estáticas. Esto ayuda a prevenir la fatiga muscular y reduce el riesgo de lesiones.</p> <p><b>Herramientas Ergonómicas:</b> Proporcionar herramientas y equipos ergonómicos que reduzcan la tensión en las manos y muñecas durante las actividades de laboratorio. Ejemplos incluyen herramientas con mangos ergonómicos y dispositivos de sujeción cómodos.</p> |



| Riesgo                             | Lineamiento técnico   | Propuesta de medidas  |
|------------------------------------|---|---|
| Atropellos o golpes por vehículos. | No aplica un lineamiento técnico, sin embargo, el riesgo de sufrir golpes por vehículos en un laboratorio de prácticas de Ingeniería Automotriz es significativo, especialmente cuando los estudiantes manejan vehículos dentro del laboratorio durante pruebas o actividades prácticas. Este riesgo puede aumentar debido a descuidos, falta de atención o malas prácticas de seguridad al operar los vehículos. | <p>Según Zambrano (2014) las propuestas de medidas para atropellos o golpes por vehículos son:</p> <p><b>Velocidad Controlada:</b> Establecer límites de velocidad y garantizar que los conductores respeten estas restricciones. Controlar y aplicar sanciones por exceso de velocidad para mantener un entorno seguro.</p> <p><b>Uso de Espejos y Cámaras de Retroceso:</b> Instalar espejos y sistemas de cámaras de retroceso en vehículos para mejorar la visibilidad y ayudar a los conductores a detectar la presencia de peatones antes de realizar maniobras.</p> <p><b>Procedimientos de Encendido y Apagado:</b> Establecer procedimientos claros para el encendido y apagado de vehículos, incluyendo el aseguramiento de que el área esté libre de peatones antes de cualquier movimiento.</p> <p><b>Capacitación en Seguridad Vehicular:</b> Proporcionar capacitación regular a los conductores y peatones sobre las prácticas seguras en el laboratorio. Incluir instrucciones sobre cómo comportarse alrededor de vehículos en movimiento.</p> <p><b>Simulacros de Emergencia:</b> Realizar simulacros periódicos de emergencia para situaciones que involucren vehículos en movimiento. Asegurarse de</p> |

| Riesgo                           | Lineamiento técnico  | Propuesta de medidas  |
|----------------------------------|--|---|
|                                  |  | que el personal y los estudiantes estén familiarizados con los procedimientos de evacuación y respuesta.  |
| Golpes contra objetos inmóviles. | El golpe contra un objeto inmóvil se considera de manera técnica cuando es un encuentro o choque violento de un individuo o de una parte de su cuerpo con uno o varios objetos ubicados de forma estática o invariable o en situación de reposo. | <p>Según Zambrano (2014) las propuestas de medidas para golpes contra objetos inmóviles son:</p> <p><b>Señalética adecuada:</b> Colocar señales de advertencia en áreas donde exista riesgo de golpes contra objetos inmóviles.</p> <p>Utiliza colores llamativos y símbolos fácilmente reconocibles para destacar zonas peligrosas.</p> <p><b>Barreras físicas:</b> Instalar protectores o barreras físicas alrededor de objetos inmóviles que representen un riesgo, especialmente en espacios concurridos. Utilizar acolchados o materiales absorbentes para reducir el impacto en caso de golpes.</p> <p><b>Organización del espacio:</b> Mantener los espacios bien organizados y libres de obstáculos para evitar colisiones accidentales. Almacenar los objetos pesados o peligrosos en estanterías seguras y bien sujetas.</p> <p><b>Iluminación adecuada:</b> Asegurarse de que las áreas estén bien iluminadas para que las personas puedan ver y evitar obstáculos fácilmente. Reparar o reemplazar de inmediato las luces</p> |

| Riesgo              | Lineamiento técnico  | Propuesta de medidas   |
|---------------------|--|--|
|                     |  | defectuosas para prevenir situaciones de baja visibilidad.   |
| Presencia de gases. | <p>Robledo (2008) establece que cuando una sustancia se convierte en gas, se conoce como vaporización o evaporación, dependiendo de si la sustancia está experimentando el cambio de estado a través del suministro de calor (vaporización) o a través de la absorción de energía del entorno (evaporación).</p> <p>Cuando una persona está expuesta a gases en un laboratorio de prácticas automotrices, el riesgo puede surgir durante diversas actividades, como pruebas de escape, análisis de emisiones o manejo de combustibles.</p> | <p>Según Cencillo (2015) las propuestas de medidas para minimizar los riesgos provocados por la presencia de gases son:</p> <p><b>Ventilación adecuada:</b> Instalar sistemas de ventilación eficientes que permitan la circulación de aire y la eliminación de gases nocivos. Asegurarse de que los sistemas de ventilación estén correctamente mantenidos y en funcionamiento.</p> <p><b>Uso de EPP (Equipo de Protección Personal):</b> Suministrar y exigir el uso de EPP adecuado, como máscaras respiratorias, guantes y gafas de seguridad, cuando sea necesario. Asegurarse que los docentes, laboratoristas y estudiantes estén capacitados en el uso correcto y mantenimiento de su EPP.</p> <p><b>Control de emisiones de vehículos:</b> Implementar medidas para controlar las emisiones de gases de los vehículos en el taller. Realizar mantenimientos regulares de los sistemas de escape de los vehículos.</p> <p><b>Zonificación del taller:</b> Señalar los lugares donde se realicen las actividades que generan gases peligrosos. Utilizar</p> |

| <b>Riesgo</b> | <b>Lineamiento técnico</b> | <b>Propuesta de medidas</b>  |
|---------------|----------------------------|--|
|               |                            | barreras físicas o cortinas para contener y dirigir las emisiones. |

Fuente: Autores

### **CAPÍTULO 3**

El presente capítulo se enfoca en la elaboración de instructivos de trabajo seguro para el taller automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, con el objetivo principal de mitigar y prevenir los riesgos identificados en fases anteriores. En el capítulo I, se estableció el marco teórico mediante una exhaustiva revisión bibliográfica, permitiendo la identificación de los potenciales riesgos asociados a las actividades realizadas en un taller automotriz. Posteriormente, en el capítulo II, se llevó a cabo la priorización de riesgos utilizando metodologías de evaluación específicas, con el propósito de identificar y proponer medidas concretas para abordar cada riesgo identificado. Esta fase proporcionó una base sólida para el desarrollo de estrategias efectivas de prevención y control de riesgos en el entorno del taller automotriz.

Cabe mencionar que para cumplir con el capítulo II se emplearon herramientas específicas con el fin de llevar a cabo la evaluación de riesgos de manera rigurosa y precisa. La herramienta principal utilizada fue Microsoft Excel, la cual permitió diseñar y estructurar las metodologías de evaluación de riesgos aplicadas al taller automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. La versatilidad de Excel facilitó la elaboración de matrices de riesgos, permitiendo una clasificación sistemática y una priorización efectiva de los mismos.

Asimismo, para la medición de los riesgos físicos, se recurrió al uso de instrumentos especializados. En particular, se empleó un luxómetro para evaluar las condiciones lumínicas del entorno, asegurando así un ambiente de trabajo adecuado y seguro. Además, se utilizó un sonómetro para la medición precisa de niveles de ruido, factor crítico en un taller automotriz. Estas herramientas no solo contribuyeron a la identificación cuantitativa de los riesgos, sino que también sirvieron como base para la formulación de medidas de control específicas, consolidando así un enfoque integral en la gestión de la seguridad laboral en el mencionado taller.

Los instructivos de trabajo seguro desempeñarán un papel fundamental al proporcionar pautas claras y prácticas para la ejecución de tareas en el taller, asegurando así que el personal involucrado cuente con las directrices necesarias para prevenir accidentes y garantizar un

ambiente laboral seguro. Este enfoque práctico y aplicado contribuirá significativamente a fortalecer la cultura de seguridad en el taller automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, promoviendo un entorno laboral donde la prevención y el bienestar ocupacional sean prioritarios.

A continuación, se detallan los instructivos elaborados para cada laboratorio de la carrera de ingeniería automotriz de la universidad politécnica salesiana, en base a los riesgos identificados y priorizados:

**INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE TREN DE  
FUERZA MOTRIZ, CHASIS, SUSPENSIÓN Y FRENOS 1.**

## Contenido:

|   |     |
|---|-----|
| Glosario: .....   | 96  |
| Introducción: .....   | 96  |
| Objetivos: .....  | 97  |
| Alcance:.....   | 97  |
| Justificación Legal: .....  | 97  |
| Riesgos De Mayor Intervención:.....   | 97  |
| Pesos De Equipos Y/O Herramientas A Levantar El En El Laboratorio: .....          | 98  |
| Procedimiento Seguro Para El Levantamiento De Carga Instructivo No. 001 .....     | 100 |
| Requerimiento Técnico De Los Equipos De Protección Personal: .....                | 101 |
| Equipo De Protección Personal (Epp) A Utilizar Para Levantamiento De Carga: ..... | 102 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....   | 103 |
| Capacitación: .....   | 104 |
| Procedimiento De Trabajo Seguro Para Caída De Objetos Instructivo No.002 .....    | 104 |
| Epp A Usar Para Caída De Objetos: .....   | 105 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....   | 106 |
| Capacitación: .....   | 106 |

## Glosario:

- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Problema Musculoesquelético:** Lesiones específicas que afectan a huesos, articulaciones, músculos, tendones y nervios, provocado por el manejo de cargas.
- **Riesgo Ergonómico:** Hace referencia a la probabilidad de sufrir trastornos musculoesqueléticos, a partir de una excesiva intensidad física realizada en la jornada laboral.
- **Riesgo Físico:** El riesgo físico hace referencia a cualquier forma de energía que tenga la capacidad de afectar a la salud y seguridad del trabajador.
- **Riesgo Mecánico:** Este hace referencia a todo factor físico que pueda causar daños a la salud y seguridad del trabajador mediante la acción mecánica de maquinaria, herramientas, etc.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea con la máxima seguridad y eficacia. Cada profesor, laboratorista y estudiante es un eslabón crucial en la cadena de la seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada uno.

Con el compromiso de mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos presentes en el laboratorio de tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos I de la Universidad Politécnica Salesiana, al tiempo que maximiza la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Recordemos que cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de cada persona presente en el mismo. Sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3.1

Laboratorio de tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos 1



Fuente: Autores.



## **Objetivos:**

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos I, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad.

## **Alcance:**

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

## **Justificación legal:**

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos I, se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (Ergonomía. manipulación manual: levantamiento y transporte):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

## **Riesgos de mayor intervención:**

Una vez realizada el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos I, se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:

**Tabla 3.1***Riesgos de mayor intervención.*

| Laboratorio   | Nivel de intervención | Personal expuesto  |  |   |
|---|-----------------------|--|--|---|
|   |                       | Docente  | Laboratorista  | Estudiante  |
| Tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos I. | I                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento de carga.</li> </ul> |
|   | II                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>NA.</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento de carga.</li> <li>Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de objetos.</li> </ul>       |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos.



**Tabla 3.2***Tipos de riesgos.*



| Tipo de riesgo    | Factor de riesgo       | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|-------------------|------------------------|---|---------------------------------|
| Riesgo Físico     | Poca iluminación       | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |
| Riesgo Ergonómico | Levantamiento de carga | Laboratoristas<br>Estudiantes           | 001                             |
| Riesgo Mecánico   | Caída de objetos       | Docentes<br>Estudiantes                 | 002                             |

Fuente: Autores

### **Pesos de equipos y/o herramientas a levantar el en el laboratorio:**

**Tabla 3.3***Equipos y/o herramientas*

| Equipo / herramienta | Peso Kg | Imagen   | INSTRUCTIVO |
|----------------------|---------|--|-------------|
| Bases metálicas      | 25-50   | <p>Figura 3.2 Bases metálicas.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/hTD46V">https://acortar.link/hTD46V</a></p>      | 001         |
| Partes del vehículo  | 5-30    | <p>Figura 3.3 Partes del vehículo.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/7Xq4R7">https://acortar.link/7Xq4R7</a></p> | 001         |

|                   |    |  |     |
|-------------------|----|--|-----|
| Baldes de aceite  | 19 | <p>Figura 3.4 Balde de aceite.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/FoKaWK">https://acortar.link/FoKaWK</a></p>    | NA  |
| Gatas Hidráulicas | 35 | <p>Figura 3.5 Gatas Hidráulicas.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/D3VUX1">https://acortar.link/D3VUX1</a></p> | 001 |

Fuente: Autores


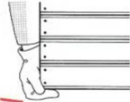




### **Iluminación**

La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

## PROCEDIMIENTO SEGURO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGA INSTRUCTIVO No. 001

**Tabla 3.4**

*Procedimiento seguro para levantamiento de carga.*

| ACCIÓN  | ILUSTRACIÓN GRÁFICA  |
|---|--|
| 1. Colocarse a lado del objeto a levantar, doblar las rodillas y siempre mantener recta la espalda. | <p><b>Figura 3.6 Postura para levantamiento de carga.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HQOT9O">https://acortar.link/HQOT9O</a></p>        |
| 2. Sujetar firmemente la carga con dedos y palmas.  | <p><b>Figura 3.7 Sujeción de la carga.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/kTtBI7">https://acortar.link/kTtBI7</a></p>                       |
| 3. Levantar la carga usando los músculos de las piernas.  | <p><b>Figura 3.8 Levantamiento de carga.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/Xrtp4Z">https://acortar.link/Xrtp4Z</a></p>                   |
| 4. Mantener siempre la carga lo más pegado al cuerpo.   | <p><b>Figura 3.9 Postura adecuada con la carga levantada.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/As6BQN">https://acortar.link/As6BQN</a></p> |
| 5. No girar el cuerpo al levantar la carga.   | <p><b>Figura 3.10 No girar con la carga levantada.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/mGgUoO">https://acortar.link/mGgUoO</a></p>         |
| 6. No obstaculizar la vista del camino.   | <p><b>Figura 3.11 No obstaculizar la vista.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/7UkLhS">https://acortar.link/7UkLhS</a></p>                |

Fuente: Autores






### Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:

En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

- **Para guantes de seguridad:**

**Tabla 3.5**

*Niveles de seguridad de guantes.*

|  |  |  |  |   |   |  |  |
|--|--|--|--|---|---|--|--|
| <p><b>Figura 3.12</b><br/><b>Protección para impactos.</b></p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>          | <p>Protege contra riesgos mecánicos</p>          | <p>Resistencia a la abrasión:<br/>0 a 4</p>            | <p>Resistencia al corte:<br/>0 a 5</p>                 | <p>Resistencia a la rotura:<br/>0 a 4</p>             |   | <p>Resistencia a la perforación:<br/>0 a 4</p>                           |  |
| <p><b>Figura 3.13</b><br/><b>Protección para químicos.</b></p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | <p>Protege contra productos químicos</p>         | <p>Tipo A:<br/>Protege contra al menos 6 productos</p> | <p>Tipo B:<br/>Protege contra al menos 3 productos</p> | <p>Tipo C:<br/>Protege contra al menos 1 producto</p> |   |  |  |
| <p><b>Figura 3.14</b><br/><b>Protección para microorganismos.</b></p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | <p>Protege contra riesgos de microorganismos</p> |  |  |   |   |  |  |
| <p><b>Figura 3.15</b><br/><b>Protección para el frío.</b></p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>         | <p>Protege contra el frío</p>                    | <p>Resistencia al frío por convección:<br/>0 a 4</p>   | <p>Resistencia al frío por contacto:<br/>0 a 4</p>     | <p>Impermeabilidad al agua<br/>0 a 1</p>              |   |  |  |
| <p><b>Figura 3.16</b><br/><b>Protección para el calor.</b></p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | <p>Protege contra el calor y/o fuego</p>         | <p>Resistente a la inflamabilidad:<br/>0 a 4</p>       | <p>Resistente al calor por contacto:<br/>0 a 4</p>     | <p>Resistencia al calor por convección:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia al calor radiante:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br/>0 a 4</p> |

Fuente: Autores

- **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.6**

*Niveles de seguridad para calzado.*

| Tipo de calzado | Definición                       |
|-----------------|----------------------------------|
| Tipo 1          | Calzado Ocupacional              |
| Tipo 2          | Con puntera de protección        |
| Tipo 3          | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4          | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5          | Con protección conductivo        |
| Tipo 6          | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7          | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores.

- **Para cascos de seguridad:**

**Tabla 3.7**

*Niveles de seguridad para cascos.*

|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |



Fuente: Autores


**Equipo de protección personal (EPP) a utilizar para levantamiento de carga:**

El uso de equipo de protección personal es muy importante para minimizar los riesgos de lesiones o problemas de salud para lo cual es recomendado usar los siguientes EPPs:

**Tabla 3.8**

*EPPs recomendados*

| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO  | RECOMENDADO  |
|-----------------------|--|--|
| Guantes de protección | <p><b>Figura 3.17 Protección para impactos.</b></p>  <p>Obtenido de:<br/> <a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a><br/>           Con numeración 4343C</p> | <p>Guante de seguridad anticorte Adeepi Aloses GAF-560</p> <p><b>Figura 3.18 Guantes de protección.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/9J5y66">https://acortar.link/9J5y66</a></p> |
| Calzado de seguridad  | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)   | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN  |





|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p><b>Figura 3.19 Calzado de seguridad.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a></p> |
|--|--|--|

Fuente: Autores

### Pictogramas usados comúnmente:

**Tabla 3.9**

*Pictogramas usados.*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p><b>Figura 3.20 Pictograma para EPP</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/5Bx2h8">https://acortar.link/5Bx2h8</a></p>                       | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad en el laboratorio.                                    |
| Prohibición    | <p><b>Figura 3.21 Pictograma para prohibición de celular.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a></p> | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y provocar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p><b>Figura 3.22 Pictograma para caída de objetos.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/jwg9mS">https://acortar.link/jwg9mS</a></p>       | Indicará los lugares donde podría existir caída de objetos y provocar accidentes.                                    |
| Informativo    | <p><b>Figura 3.23 Pictograma para botiquín.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>               | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                     |

Fuente: Autores

## Capacitación:

Tabla 3.10

Temas a capacitar





| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Levantamiento de carga                              | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores



## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA CAÍDA DE OBJETOS INSTRUCTIVO No.002

Tabla 3.11

Procedimiento seguro para caída de objetos.

| ACCIÓN  | ILUSTRACIÓN GRÁFICA  |
|---|--|
| 1. Inspeccionar el laboratorio en busca de posibles objetos que se podrían caer.  | <p><b>Figura 3.24 Inspección del laboratorio.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/LwOPAi">https://acortar.link/LwOPAi</a></p>       |
| 2. Almacenar las herramientas, objetos, partes del vehículo de una manera segura en estantes o contenedores adecuados para evitar las caídas.   | <p><b>Figura 3.25 Almacenamiento para herramientas.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HBbILp">https://acortar.link/HBbILp</a></p> |
| 3. Capacitar a docentes, laboratoristas, estudiantes acerca de la importancia de prevenir la caída de objetos, y las consecuencias que estos conllevan.   | <p><b>Figura 3.26 Capacitación.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/QaFycs">https://acortar.link/QaFycs</a></p>                     |
| 4. Promover una buena comunicación entre las personas que realicen actividades dentro del laboratorio, para prevenir o avisar de objetos que podrían caerse, y así evitar accidentes en el laboratorio. | <p><b>Figura 3.27 Comunicación.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/baoK67">https://acortar.link/baoK67</a></p>                     |






|   |  |
|---|--|
| <p>5. Usar equipos de protección personal (EPP) adecuados para reducir el riesgo de lesiones, fracturas en caso de que se produzca una caída de algún objeto pesado. (Ver tabla 3.12)</p> | <p><b>Figura 3.28 Uso de EPP.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/avpBAO">https://acortar.link/avpBAO</a></p>             |
| <p>6. Reportar y/o registrar cualquier accidente provocado por la caída de objetos, para que con la ayuda de esta información realizar mejoras continuas.</p>                             | <p><b>Figura 3.29 Registro de accidentes.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/wVjHMa">https://acortar.link/wVjHMa</a></p> |

Fuente: Autores

### EPP a usar para caída de objetos:

**Tabla 3.12**

*EPPs recomendados.*





| EPP                    | REQUERIMIENTO TÉCNICO                                    | RECOMENDADO   |
|------------------------|--|---|
| Casco de seguridad.    | Clase C Tipo 1   | <p>3M Hard Hats</p> <p><b>Figura 3.30 Casco de seguridad.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/839bgV">https://acortar.link/839bgV</a></p>   |
| Calzado de seguridad   | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración) | <p>Zapatos de seguridad ESD de ELTEN</p> <p><b>Figura 3.31 Calzado de seguridad.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a></p>                    |
| Guantes de protección. | Con numeración 4343C                                     | <p>Guante de seguridad anticorte Adeepi Aloses GAF-560</p> <p><b>Figura 3.32 Guantes de protección.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/9J5y66">https://acortar.link/9J5y66</a></p> |

Fuente: Autores

## Pictogramas usados comúnmente:

**Tabla 3.13**

*Pictogramas usados*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA  | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|---|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.33 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                      | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                         |
| Prohibición    | <p>Figura 3.34 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a></p> | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.35 Pictograma para caída de objetos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HPSToR">https://acortar.link/HPSToR</a></p>       | Indicará los lugares donde podría existir caída de objetos y provocar accidentes.                                  |
| Informativo    | <p>Figura 3.36 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>               | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.14**

*Temas a capacitar.*

| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Caídas de objetos y consecuencias                   | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores.

**INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE MOTORES DE  
COMBUSTIÓN INTERNA**

## Contenido:

|  |     |
|--|-----|
| Glosario:.....   | 109 |
| Introducción: .....  | 109 |
| Objetivos: .....   | 110 |
| Alcance:.....  | 110 |
| Justificación Legal: .....   | 110 |
| Riesgos De Mayor Intervención:.....  | 110 |
| Sustancias / Productos Químicos Que Se Usan En El Laboratorio: .....                           | 111 |
| Procedimiento De Trabajo Seguro Para Evitar Caída De Objetos Instructivo No.001.....           | 114 |
| Requerimiento Técnico De Los Equipos De Protección Personal: .....                             | 115 |
| Epp A Usar Para Caída De Objetos: .....  | 116 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....  | 117 |
| Capacitación: .....  | 117 |
| Procedimiento De Trabajo Seguro Para El Uso De Sustancias / Productos Químicos No.002<br>..... | 118 |
| Símbolos De Riesgos Para Sustancias / Productos Químicos:.....                                 | 119 |
| Epp Para El Uso De Sustancias / Productos Químicos: .....                                      | 120 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....  | 121 |

|  |     |
|--|-----|
| Capacitación:.....   | 122 |
| Procedimiento De Trabajo Seguro En Presencia De Vapores No.003 ..... | 123 |
| Epp Para La Exposición A Vapores:.....                               | 124 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....                                  | 124 |
| Capacitación:.....   | 125 |

### **Glosario:**

- **Comburente:** Es una sustancia que proporciona el componente oxidante necesario para que se produzca una reacción de combustión.
- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Irritación cutánea:** Es una respuesta adversa de la piel a la exposición a ciertas sustancias o condiciones.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Riesgo Mecánico:** Este hace referencia a todo factor físico que pueda causar daños a la salud y seguridad del trabajador mediante la acción mecánica de maquinaria, herramientas, etc.
- **Riesgo Químico:** Se refiere a la posibilidad de que productos químicos presenten peligros o amenazas para la salud humana, el medio ambiente o la seguridad.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

### **Introducción:**

Este instructivo tiene como objetivo principal proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea en el laboratorio de motores de combustión interna con la máxima seguridad y eficacia. Reconocemos la importancia crucial de cada profesor, laboratorista y estudiante en la cadena de seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada individuo.

Comprometidos con mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos inherentes en el laboratorio de motores de combustión interna de la Universidad Politécnica Salesiana. Al mismo tiempo, busca maximizar la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de todas las personas presentes. Por lo tanto, es imperativo que sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3.37 Laboratorio de motores de combustión interna.



Fuente: Autores

### **Objetivos:**

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de motores de combustión interna, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad

### **Alcance:**

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

### **Justificación legal:**

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de motores de combustión interna se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393:** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228:** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

### **Riesgos de mayor intervención:**

Una vez realizado el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de motores de combustión interna se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:

**Tabla 3.15**

*Riesgos de mayor intervención.*

| Laboratorio                    | Nivel de intervención | Personal expuesto   |   |   |
|--------------------------------|-----------------------|---|---|---|
|                                |                       | Docente   | Laboratorista   | Estudiante  |
| Motores de combustión interna. | I                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación.</li> <li>Manejo de sustancias / productos químicos.</li> </ul> |
|                                | II                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de vapores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de vapores.</li> <li>Manejo de sustancias / productos químicos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de objetos.</li> <li>Presencia de vapores.</li> </ul>                      |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos.

**Tabla 3.16**

*Tipos de riesgos*


| Tipo de riesgo  | Factor de riesgo                          | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|-----------------|---|---|---------------------------------|
| Riesgo Físico   | Poca iluminación                          | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |
| Riesgo Mecánico | Caída de objetos                          | Estudiantes                             | 001                             |
| Riesgo Químico  | Manejo de sustancias / productos químicos | Laboratorista<br>Estudiantes            | 002                             |
|                 | Presencia de vapores                      | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | 003                             |






Fuente: Autores.

**Sustancias / productos químicos que se usan en el laboratorio:**



**Tabla 3.17**

*Productos químicos presentes en el laboratorio.*

| Sustancia / producto | Ejemplo                            | Características   | Ilustración   | Instructivo |
|----------------------|------------------------------------|---|---|-------------|
| Combustibles         | Gasolina, diésel, etanol, metanol. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inflamables.</li> <li>Almacenar en recipientes aprobados y bien ventilados.</li> <li>Manipular lejos de fuentes de ignición.</li> <li>Utilizar en áreas con ventilación adecuada.</li> </ul> | <p>Figura 3.38<br/>Recipiente de gasolina.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/FI7v5N">https://acortar.link/FI7v5N</a></p> | 002         |

|                                   |  |   |  |     |
|-----------------------------------|--|---|--|-----|
| Aceites Lubricantes               | Aceites para motores a diésel y gasolina | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden ser inflamables.</li> <li>• Almacenar en áreas bien ventiladas y lejos de fuentes de calor.</li> <li>• Manejar con precaución para evitar derrames.</li> </ul>                        | <p>Figura 3.39 Aceites.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/0tOqjF">https://acortar.link/0tOqjF</a></p>           | 002 |
| Refrigerantes                     | Anticongelantes, refrigerantes           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos pueden ser tóxicos.</li> <li>• Almacenar y manipular de acuerdo con las normativas de seguridad.</li> <li>• Evitar el contacto con la piel y ojos.</li> </ul>                        | <p>Figura 3.40 Refrigerantes.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/NHahCi">https://acortar.link/NHahCi</a></p>     | 002 |
| Sustancias para análisis de gases | Gases de escape                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos gases pueden ser tóxicos o asfixiantes.</li> <li>• Utilizar equipos de monitoreo y sistemas de extracción de gases.</li> <li>• Manipular en áreas bien ventiladas.</li> </ul>        | <p>Figura 3.41 Gases de escape.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/sAf5Fb">https://acortar.link/sAf5Fb</a></p> | 002 |
| Disolventes y limpieza            | Acetona o solventes orgánicos            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflamables.</li> <li>• Almacenar en áreas específicas para disolventes.</li> <li>• Evitar la inhalación y el contacto con la piel.</li> <li>• Utilizar en áreas bien ventiladas.</li> </ul> | <p>Figura 3.42 Disolventes.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/dSRy9Y">https://acortar.link/dSRy9Y</a></p>     | 002 |
| Aceites y grasas                  | Aceites de motor, grasas lubricantes     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar en áreas bien ventiladas.</li> <li>• Manejar con precaución para evitar derrames.</li> <li>• Algunos pueden ser inflamables.</li> </ul>  | <p>Figura 3.43 Grasas.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/Lwe7L9">https://acortar.link/Lwe7L9</a></p>          | 002 |



|                               |   |  |   |     |
|-------------------------------|---|--|---|-----|
| Ácidos y bases                | Ácido sulfúrico o ácido nítrico         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosivos.</li> <li>• Almacenar en recipientes resistentes a ácidos o bases.</li> </ul>    | <p>Figura 3.44 Ácidos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/IIUj3b">https://acortar.link/IIUj3b</a></p>           | 002 |
| Fluidos de frenos y embragues | Líquido de frenos o líquido de embrague | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos pueden ser corrosivos.</li> <li>• Evitar el contacto con la piel y ojos.</li> </ul> | <p>Figura 3.45 Líquido de freno.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/tq5iEN">https://acortar.link/tq5iEN</a></p> | 002 |

Fuente: Autores

### **Iluminación:**







La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EVITAR CAÍDA DE OBJETOS

### INSTRUCTIVO No.001

**Tabla 3.18**

*Procedimiento seguro para caída de objetos.*

| ACCIÓN   | ILUSTRACIÓN GRÁFICA  |
|--|--|
| <p>1. Inspeccionar el laboratorio en busca de posibles objetos que se podrían caer.</p>  | <p>Figura 3.46 Inspección del laboratorio.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/LwOPAi">https://acortar.link/LwOPAi</a></p>        |
| <p>2. Almacenar las herramientas, objetos, partes del vehículo de una manera segura en estantes o contenedores adecuados para evitar las caídas.</p>   | <p>Figura 3.47 Almacenamiento para herramientas.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HBbILp">https://acortar.link/HBbILp</a></p> |
| <p>3. Capacitar a docentes, laboratoristas, estudiantes acerca de la importancia de prevenir la caída de objetos, y las consecuencias que estos conllevan.</p>   | <p>Figura 3.48 Capacitación.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/QaFycs">https://acortar.link/QaFycs</a></p>                    |
| <p>4. Promover una buena comunicación entre las personas que realicen actividades dentro del laboratorio, para prevenir o avisar de objetos que podrían caerse, y así evitar accidentes en el laboratorio.</p> | <p>Figura 3.49 Comunicación.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/baoK67">https://acortar.link/baoK67</a></p>                    |
| <p>5. Usar equipos de protección personal (EPP) adecuados para reducir el riesgo de lesiones, fracturas en caso de que se produzca una caída de algún objeto pesado. (Ver tabla 3.22)</p>                      | <p>Figura 3.50 Uso de EPP</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/avpBAO">https://acortar.link/avpBAO</a></p>                       |
| <p>6. Reportar y/o registrar cualquier accidente provocado por la caída de objetos, para que con la ayuda de esta información realizar mejoras continuas.</p>  | <p>Figura 3.51 Registro de accidentes.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/wVjHMa">https://acortar.link/wVjHMa</a></p>          |

Fuente: Autores.






## Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:

En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

- **Para guantes de seguridad:**

**Tabla 3.19**

*Niveles de seguridad de guantes.*

|  |   |  |  |   |   |  |  |
|--|---|--|--|---|---|--|--|
| <p>Figura 3.52 Protección para impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>          | Protege contra riesgos mecánicos          | Resistencia a la abrasión:<br>0 a 4            | Resistencia al corte:<br>0 a 5                 | Resistencia a la rotura:<br>0 a 4             | Resistencia a la perforación:<br>0 a 4  |  |  |
| <p>Figura 3.53 Protección para químicos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>         | Protege contra productos químicos         | Tipo A:<br>Protege contra al menos 6 productos | Tipo B:<br>Protege contra al menos 3 productos | Tipo C:<br>Protege contra al menos 1 producto |   |  |  |
| <p>Figura 3.54 Protección para microorganismos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | Protege contra riesgos de microorganismos |  |  |   |   |  |  |
| <p>Figura 3.55 Protección para el frío.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>         | Protege contra el frío                    | Resistencia al frío por convección:<br>0 a 4   | Resistencia al frío por contacto:<br>0 a 4     | Impermeabilidad al agua<br>0 a 1              |   |  |  |
| <p>Figura 3.56 Protección para el calor.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | Protege contra el calor y/o fuego         | Resistente a la inflamabilidad:<br>0 a 4       | Resistente al calor por contacto:<br>0 a 4     | Resistencia al calor por convección:<br>0 a 4 | Resistencia al calor radiante:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br>0 a 4 |

Fuente: Autores

- **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.20**

*Niveles de seguridad para calzado.*

| Tipo de calzado | Definición                       |
|-----------------|----------------------------------|
| Tipo 1          | Calzado Ocupacional              |
| Tipo 2          | Con puntera de protección        |
| Tipo 3          | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4          | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5          | Con protección conductivo        |
| Tipo 6          | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7          | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores

- **Para cascos de seguridad:**

**Tabla 3.21**

*Niveles de seguridad para cascos*




|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |

Fuente: Autores

**EPP a usar para caída de objetos:**

**Tabla 3.22**

*EPPs Recomendados.*





| EPP                    | REQUERIMIENTO TÉCNICO                                    | RECOMENDADO  |
|------------------------|--|--|
| Casco de seguridad.    | Clase C<br>Tipo 1  | 3M Hard Hats<br><br>Figura 3.57 Casco de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/839bgV">https://acortar.link/839bgV</a>  |
| Calzado de seguridad.  | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración) | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br><br>Figura 3.58 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a>                   |
| Guantes de Protección. | Con numeración 4343C                                     | Guante de seguridad anticorte Adeepi Alove GAF-560<br><br>Figura 3.59 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/9J5y66">https://acortar.link/9J5y66</a> |

Fuente: Autores

## Pictogramas usados comúnmente:

**Tabla 3.23**

*Pictogramas usados*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA  | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|---|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.60 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                    | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                           |
| Prohibición    | <p>Figura 3.61 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a></p> | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y provocar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.62 Pictograma para caída de objetos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HPSToR">https://acortar.link/HPSToR</a></p>       | Indicará los lugares donde podría existir caída de objetos y provocar accidentes.                                    |
| Informativo    | <p>Figura 3.63 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>             | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                     |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.24**

*Temas a capacitar*







| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Caídas de objetos y consecuencias                   | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL USO DE SUSTANCIAS / PRODUCTOS QUÍMICOS No.002

**Tabla 3.25**

*Procedimiento seguro para el uso de sustancias químicas.*








| ACCIÓN  | ILUSTRACIÓN GRÁFICA   |
|---|---|
| <p>1. Antes de manejar cualquier sustancia o producto químico, es esencial contar con la competencia, capacitación o entrenamiento necesarios para su correcta utilización. Se debe revisar y comprender la ficha o hoja de seguridad del producto, actuando de acuerdo con las especificaciones.</p> | <p>Figura 3.64 Revisión de la hoja de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p>     |
| <p>2. Es fundamental disponer de los elementos de protección personal que se indiquen, con el fin de minimizar riesgos y preservar la salud. (Ver tabla 3.27)</p>   | <p>Figura 3.65 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/4TSxEX">https://acortar.link/4TSxEX</a></p>                           |
| <p>3. Identifique la ubicación y aprenda el uso de los equipos de seguridad, tales como extintores, botiquines, sistemas de lavado ocular y kits de derrames, entre otros.</p>  | <p>Figura 3.66 Equipos de seguridad</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p>                 |
| <p>4. Procure mantener las sustancias en sus envases originales; en caso de ser necesario transferirlas, etiquételas y almacénelas según las recomendaciones correspondientes para evitar derrames o salpicaduras.</p>  | <p>Figura 3.67 Contenedores de sustancias químicas</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p> |
| <p>5. Absténgase de almacenar o consumir alimentos en áreas donde se manipulan productos químicos.</p>  | <p>Figura 3.68 Prohibición de comida.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/Xz5Rhz">https://acortar.link/Xz5Rhz</a></p>              |
| <p>6. Al concluir la manipulación, asegúrese de que no haya derrames. En caso de que ocurran, utilice el kit de derrames y siga las instrucciones detalladas en la ficha de seguridad.</p>  | <p>Figura 3.69 Kit de derrames.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/6vFUpK">https://acortar.link/6vFUpK</a></p>                    |



Fuente: Autores

## Símbolos de riesgos para sustancias / productos químicos:

Tabla 3.26

Simbología para productos químicos.

| Símbolo   | Descripción   | Ejemplos  |
|---|---|---|
| <p>Figura 3.70 Corrosivo.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/sNXaYv">https://acortar.link/sNXaYv</a></p>            | <p>Estas sustancias químicas provocan daño a tejidos vivos y/o a materiales inertes.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ácido Sulfúrico.</li> <li>Ácido clorhídrico</li> </ul>         |
| <p>Figura 3.71 Explosivo.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/sNXaYv">https://acortar.link/sNXaYv</a></p>            | <p>Sustancias y mezclas que tienen la capacidad de detonar en presencia de una llama o que son más susceptibles a impactos o fricciones.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nitroglicerina.</li> <li>Dinamita.</li> </ul>                  |
| <p>Figura 3.72 Comburente</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/sNXaYv">https://acortar.link/sNXaYv</a></p>           | <p>Sustancias con la capacidad de iniciar la combustión de otras sustancias, promoviendo el fuego y dificultando el control de la ignición.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Peróxido de hidrógeno.</li> <li>Clorato de potasio.</li> </ul> |
| <p>Figura 3.73 Inflamable</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/sNXaYv">https://acortar.link/sNXaYv</a></p>          | <p>Sustancias y mezclas que tienen la capacidad de calentarse y eventualmente encenderse al entrar en contacto con el aire a temperaturas normales sin requerir una fuente de energía, o que pueden inflamarse con facilidad por una breve exposición a una fuente de ignición.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acetona.</li> <li>Alcohol etílico.</li> </ul>                  |
| <p>Figura 3.74 Gas.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/sNXaYv">https://acortar.link/sNXaYv</a></p>                | <p>Sustancias en estado gaseoso comprimidas, líquidas o disueltas, almacenadas bajo una presión de 200 kPa o más en un recipiente que podría detonar debido al aumento de temperatura.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gas metano.</li> <li>Gas amoníaco.</li> </ul>                  |
| <p>Figura 3.75 Irritación Cutánea.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/sNXaYv">https://acortar.link/sNXaYv</a></p> | <p>Sustancias y mezclas que, al entrar en contacto con la piel, pueden presentar riesgos graves, ya sean de naturaleza aguda o crónica, para la salud.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ácido clorhídrico.</li> <li>Sosa cáustica.</li> </ul>          |
| <p>Figura 3.76 Toxicidad Aguda.</p>    | <p>Sustancias y mezclas que, al ser inhaladas, ingeridas o absorbidas a través de la piel, ocasionan problemas de salud graves e incluso pueden resultar letales.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sulfuro de hidrógeno.</li> <li>Monóxido de carbono.</li> </ul> |




|   |   |   |
|---|---|---|
| Fuente:<br><a href="https://acortar.link/sNXaYv">https://acortar.link/sNXaYv</a>  |   |   |
| <p>Figura 3.77 Peligroso por aspiración.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/sNXaYv">https://acortar.link/sNXaYv</a></p>         | Sustancias y mezclas que, al ser inhaladas, ingeridas o absorbidas a través de la piel, pueden representar riesgos significativos y graves para la salud. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monóxido de carbono.</li> <li>• Metanol.</li> </ul>                    |
| <p>Figura 3.78 Peligroso para el medio ambiente.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/sNXaYv">https://acortar.link/sNXaYv</a></p> | La interacción de dicha sustancia con el entorno puede ocasionar perjuicios al ecosistema en el corto o largo plazo.                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benceno.</li> <li>• Cianuro de potasio.</li> <li>• Lindano.</li> </ul> |

Fuente: Autores




### EPP para el uso de sustancias / productos químicos:

**Tabla 3.27**

*EPPs recomendados.*

| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO  |
|-----------------------|---|--|
| Gafas de seguridad    | <p>Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br/>Af: Antiempañó.<br/>HC: Antirayadura.</p>   | <p>Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN</p> <p>Figura 3.79 Gafas de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/8IYhwh">https://acortar.link/8IYhwh</a></p> |
| Guantes de protección | <p>Tipo B XYZ (protección contra al menos 3 productos)</p> <p>Figura 3.80</p> <p>Protección para químicos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | <p>Guante SHOWA CN751</p> <p>Figura 3.81 Guantes de protección.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/eRO5pg">https://acortar.link/eRO5pg</a></p>                  |
| Ropa de protección    | <p>Tipo B (Traje de protección de Protección contra Salpicaduras de Líquidos para Emergencias de Materiales Peligrosos)</p>   | <p>Overol IMPROMEX B</p>   |





|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
|                      |  | <p>Figura 3.82 Ropa de protección.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/7zEbr3">https://acortar.link/7zEbr3</a></p>   |
| Respirador           | Tipo de filtro A con color Marrón (Vapores y disolventes orgánicos con punto de ebullición mayor a 65°C) | <p>Respirador Media Cara 3M Serie 6000</p> <p><b>Figura 3.83 Respirador.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/TjBcOj">https://acortar.link/TjBcOj</a></p>   |
| Calzado de seguridad | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)   | <p>Zapatos de seguridad ESD de ELTEN</p> <p>Figura 3.84 Calzado de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a></p> |



Fuente: Autores

### Pictogramas usados comúnmente:

Tabla 3.28

Pictogramas usados

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA  | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|---|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.85 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                    | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                         |
| Prohibición    | <p>Figura 3.86 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a></p> | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Prevencción | <p>Figura 3.87 Pictograma para existencia de sustancias químicas.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/uNdWce">https://acortar.link/uNdWce</a></p> | Indicará los lugares donde podría existir sustancias o productos químicos.                       |
| Informativo | <p>Figura 3.88 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>                          | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio. |

Fuente: Autores

### Capacitación:

Tabla 3.29 Temas a capacitar.






| TEMAS RECOMENDADOS  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Identificación de sustancias químicas, efectos en la salud y almacenamiento y manejo de sustancias o productos químicos | 1 hora              |
| Socialización del instructivo   | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal   | 40 min              |


Fuente: Autores

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN PRESENCIA DE VAPORES No.003

**Tabla 3.30**

*Procedimiento seguro para presencia de vapores*

| ACCIÓN  | ILUSTRACIÓN GRÁFICA   |
|---|---|
| <p>1. Consultar la hoja de seguridad de los productos químicos con los que se va a trabajar para entender sus propiedades, riesgos y medidas de seguridad recomendadas.</p>                   | <p><b>Figura 3.89 Hoja de seguridad.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/EECwAS">https://acortar.link/EECwAS</a></p>                                     |
| <p>2. Vestir el EPP adecuado, que incluye guantes resistentes a productos químicos, gafas de seguridad, bata de laboratorio y, si es necesario, mascarilla respiratoria. (Ver tabla 3.31)</p> | <p><b>Figura 3.90 Uso de EPP.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/McDczq">https://acortar.link/McDczq</a></p>   |
| <p>3. Realizar todas las manipulaciones en una campana extractora (en caso de disponer) o en áreas específicamente designadas para minimizar la exposición a vapores peligrosos.</p>          | <p><b>Figura 3.91 Lugares adecuados para manipular sustancias químicas.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/uiNAIG">https://acortar.link/uiNAIG</a></p> |
| <p>4. Realizar un monitoreo regular de la calidad del aire para detectar la presencia de vapores peligrosos. Tomar medidas correctivas si es necesario.</p>                                   | <p><b>Figura 3.92 Monitoreo del aire.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/xZYx86">https://acortar.link/xZYx86</a></p>                                  |
| <p>5. Limpiar cualquier derrame inmediatamente y disponer de los residuos de acuerdo con las regulaciones locales. No dejar productos químicos no necesarios en el área de trabajo.</p>       | <p><b>Figura 3.93 Limpieza de derrames.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/TpAtHU">https://acortar.link/TpAtHU</a></p>                                |

|  |  |
|--|--|
| <p>6. Realizar un mantenimiento preventivo regular de los equipos de laboratorio para garantizar su correcto funcionamiento.</p> | <p><b>Figura 3.94 Mantenimiento de equipos.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/I1GcvX">https://acortar.link/I1GcvX</a></p> |
|--|--|

Fuente: Autores

### EPP para la exposición a vapores:

**Tabla 3.31**

*EPPs recomendados*


| EPP                          | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO   |
|------------------------------|---|---|
| <p>Guantes de protección</p> | <p>Tipo B XYZ (protección contra al menos 3 productos)</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | <p>Guante SHOWA CN751</p> <p>Figura 3.95 Guantes de protección.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/eRO5pg">https://acortar.link/eRO5pg</a></p>       |
| <p>Ropa de protección</p>    | <p>Tipo B (Traje de protección de Protección contra Salpicaduras de Líquidos para Emergencias de Materiales Peligrosos)</p>   | <p>Overol IMPROMEX B</p> <p>Figura 3.96 Ropa de protección.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/7zEbr3">https://acortar.link/7zEbr3</a></p>          |
| <p>Respirador</p>            | <p>Tipo de filtro A con color Marrón (Vapores y disolventes orgánicos con punto de ebullición mayor a 65°C)</p>   | <p>Respirador Media Cara 3M Serie 6000</p> <p>Figura 3.97 Respirador.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/TjBcOj">https://acortar.link/TjBcOj</a></p> |




Fuente: Autores

### Pictogramas usados comúnmente:

**Tabla 3.32**

*Pictogramas usados*

| PICTOGRAMA            | SEÑALETICA   | DESCRIPCIÓN   |
|-----------------------|--|---|
| <p>Obligatoriedad</p> | <p>Figura 3.98 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p> | <p>Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.</p> |

|             |  |   |
|-------------|--|---|
| Prohibición | <p>Figura 3.99 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a></p>        | <p>Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio.</p> |
| Prevención  | <p>Figura 3.100 Pictograma para indicar presencia de vapores.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/fC4Aa3">https://acortar.link/fC4Aa3</a></p> | <p>Indicará los lugares donde podría existir exposición a vapores que pueden ser inhalados.</p>                           |
| Informativo | <p>Figura 3.101 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>                     | <p>Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.</p>                   |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.33**

*Temas a capacitar*

| TEMAS RECOMENDADOS  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Identificación de vapores en el taller, así como las consecuencias de estos en el cuerpo humano | 45 min              |
| Socialización del instructivo   | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal   | 40 min              |

Fuente: Autores

INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DIESEL.

## Contenido:

|  |     |
|--|-----|
| Glosario: .....  | 128 |
| Introducción: .....  | 128 |
| Objetivos: .....   | 129 |
| Alcance:.....  | 129 |
| Justificación Legal: .....   | 129 |
| Riesgos De Mayor Intervención:.....  | 129 |
| Pesos De Equipos Y/O Herramientas A Empujar O Arrastrar En El Laboratorio:.....              | 130 |
| Sustancias Y/O Productos Químicos Que Se Usan En El Laboratorio:.....                        | 131 |
| Procedimiento Seguro Para El Empuje O Arrastre De Cargas. ....                               | 133 |
| Instructivo No. 001.....   | 133 |
| Requerimiento Técnico De Los Equipos De Protección Personal: .....                           | 134 |
| Equipo De Protección Personal (Epp) A Utilizar Para Levantamiento De Carga: .....            | 135 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....  | 136 |
| Capacitación: .....  | 136 |
| Procedimiento De Trabajo Seguro Para El Manejo De Sustancias Y/O Productos Químicos<br>..... | 137 |
| Instructivo No.002.....  | 137 |
| Epp Para El Manejo De Sustancias Y/O Productos Químicos: .....                               | 138 |
| Pictogramas A Usar:.....   | 139 |
| Capacitación: .....  | 139 |

## Glosario:

- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Problema Musculoesquelético:** Lesiones específicas que afectan a huesos, articulaciones, músculos, tendones y nervios, provocado por el manejo de cargas.
- **Riesgo Ergonómico:** Hace referencia a la probabilidad de sufrir trastornos musculoesqueléticos, a partir de una excesiva intensidad física realizada en la jornada laboral.
- **Riesgo Físico:** El riesgo físico hace referencia a cualquier forma de energía que tenga la capacidad de afectar a la salud y seguridad del trabajador.
- **Riesgo Químico:** Se refiere a la posibilidad de que productos químicos presenten peligros o amenazas para la salud humana, el medio ambiente o la seguridad.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea con la máxima seguridad y eficacia. Cada profesor, laboratorista y estudiante es un eslabón crucial en la cadena de la seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada uno.

Con el compromiso de mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos presentes en el laboratorio diésel de la Universidad Politécnica Salesiana, al tiempo que maximiza la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Recordemos que cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de cada persona presente en el mismo. Sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 102 Laboratorio diésel



Fuente: Autores



## **Objetivos:**

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio diésel, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad.

## **Alcance:**

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

## **Justificación legal:**

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio diésel, se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (Ergonomía. manipulación manual: levantamiento y transporte):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

## **Riesgos de mayor intervención:**

Una vez realizada el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos I, se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:

**Tabla 3.34**

*Riesgos de mayor intervención*

| Laboratorio | Nivel de intervención | Personal expuesto   |  |  |
|-------------|-----------------------|---|--|--|
|             |                       | Docente   | Laboratorista  | Estudiante   |
| Diesel      | I                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación.</li> <li>Empuje o arrastre de carga.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación.</li> <li>Empuje o arrastre de carga.</li> </ul> |
|             | II                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de sustancias y/o productos químicos.</li> </ul>           |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos.

**Tabla 3.35**

*Tipos de riesgo*

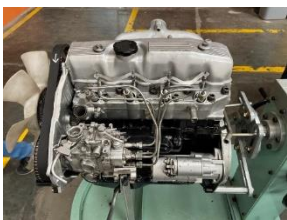
| Tipo de riesgo    | Factor de riesgo                            | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|-------------------|---|---|---------------------------------|
| Riesgo Físico     | Poca iluminación                            | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |
| Riesgo Ergonómico | Empuje o arrastre de carga                  | Laboratoristas<br>Estudiantes           | 001                             |
| Riesgo Químico    | Manejo de sustancias y/o productos químicos | Estudiantes                             | 002                             |

Fuente: Autores

**Pesos de equipos y/o herramientas a empujar o arrastrar en el laboratorio:**

**Tabla 3.36**

*Equipos a arrastrar*





| Equipo / herramienta | Peso Kg           | Imagen  | INSTRUCTIVO |
|----------------------|-------------------|---|-------------|
| Maquetas de practica | Superior a 200 kg | <p>Figura 103 Maqueta de prácticas.</p>  <p>Fuente: Autores</p> | 001         |





Fuente: Autores

## Sustancias y/o productos químicos que se usan en el laboratorio:

Tabla 3.37

Sustancias químicas en el laboratorio

| Sustancia / producto              | Ejemplo                                  | Características   | Ilustración  | Instructivo |
|-----------------------------------|--|---|--|-------------|
| Combustibles                      | Gasolina, diésel, etanol, metanol.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflamables.</li> <li>• Almacenar en recipientes aprobados y bien ventilados.</li> <li>• Manipular lejos de fuentes de ignición.</li> <li>• Utilizar en áreas con ventilación adecuada.</li> </ul> | <p>Figura 3.104<br/>Recipiente de gasolina.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/FI7v5N">https://acortar.link/FI7v5N</a></p> | 02          |
| Aceites Lubricantes               | Aceites para motores a diésel y gasolina | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden ser inflamables.</li> <li>• Almacenar en áreas bien ventiladas y lejos de fuentes de calor.</li> <li>• Manejar con precaución para evitar derrames.</li> </ul>                              | <p>Figura 3.105<br/>Aceites.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/0tOqjF">https://acortar.link/0tOqjF</a></p>               | 02          |
| Refrigerantes                     | Anticongelantes, refrigerantes           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos pueden ser tóxicos.</li> <li>• Almacenar y manipular de acuerdo con las normativas de seguridad.</li> <li>• Evitar el contacto con la piel y ojos.</li> </ul>                              | <p>Figura 3.106<br/>Refrigerantes.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/NHaHci">https://acortar.link/NHaHci</a></p>        | 02          |
| Sustancias para análisis de gases | Gases de escape                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos gases pueden ser tóxicos o asfixiantes.</li> <li>• Utilizar equipos de monitoreo y sistemas de extracción de gases.</li> <li>• Manipular en áreas bien ventiladas.</li> </ul>              | <p>Figura 3.107<br/>Gases de escape.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/sAf5Fb">https://acortar.link/sAf5Fb</a></p>      | 02          |

|                               |   |   |  |    |
|-------------------------------|---|---|--|----|
| Disolventes y limpieza        | Acetona o solventes orgánicos           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflamables.</li> <li>• Almacenar en áreas específicas para disolventes.</li> <li>• Evitar la inhalación y el contacto con la piel.</li> <li>• Utilizar en áreas bien ventiladas.</li> </ul> | <p>Figura 3.108<br/>Disolventes.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/dSRy9Y">https://acortar.link/dSRy9Y</a></p>        | 02 |
| Aceites y grasas              | Aceites de motor, grasas lubricantes    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar en áreas bien ventiladas.</li> <li>• Manejar con precaución para evitar derrames.</li> <li>• Algunos pueden ser inflamables.</li> </ul>  | <p>Figura 3.109<br/>Grasas.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/Lwe7L9">https://acortar.link/Lwe7L9</a></p>             | 02 |
| Ácidos y bases                | Ácido sulfúrico o ácido nítrico         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosivos.</li> <li>• Almacenar en recipientes resistentes a ácidos o bases.</li> </ul>   | <p>Figura 3.110<br/>Ácidos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/IUj3b">https://acortar.link/IUj3b</a></p>             | 02 |
| Fluidos de frenos y embragues | Líquido de frenos o líquido de embrague | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos pueden ser corrosivos.</li> <li>• Evitar el contacto con la piel y ojos.</li> </ul>  | <p>Figura 3.111<br/>Líquido de freno.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/tq5iEN">https://acortar.link/tq5iEN</a></p> | 02 |

Fuente: Autores







## Iluminación

La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

**PROCEDIMIENTO SEGURO PARA EL EMPUJE O ARRASTRE DE CARGAS.  
INSTRUCTIVO No. 001**

**Tabla 3.38**

*Procedimiento seguro para empuje o arrastre de cargas*

| ACCIÓN   | ILUSTRACIÓN GRÁFICA   |
|--|---|
| <p>1. Evaluar la carga, determinar su peso, tamaño que influyan en el arrastre o empuje de la carga.</p>                   | <p>Figura 3.112 Maqueta de prácticas.</p>  <p>Fuente: Autores</p>  |
| <p>2. Asegurarse de tener a disposición el equipo para arrastre o empuje, por ejemplo: arneses, carros de empuje, etc.</p> | <p>Figura 3.113 Carretilla para carga.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/17T7Gg">https://acortar.link/17T7Gg</a></p>   |
| <p>3. Asegurarse de mantener el área despejada y que no haya objetos que impidan el arrastre de la carga.</p>              | <p>Figura 3.114 Área despejada.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/ifZXcX">https://acortar.link/ifZXcX</a></p>        |
| <p>4. Inspeccionar el equipo para asegurarse que no tenga dificultades para el empuje o arrastre.</p>                      | <p>Figura 3.115 Inspección de equipos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/13fSkI">https://acortar.link/13fSkI</a></p> |
| <p>5. Mantener una postura correcta para evitar problemas musculoesqueléticos, mantener siempre la espalda recta.</p>      | <p>Figura 3.116 Postura correcta.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/Vmr1vZ">https://acortar.link/Vmr1vZ</a></p>      |
| <p>6. Usar los EPP adecuados y registrar incidentes o accidentes producidos en el laboratorio.</p>                         | <p>Figura 3.117 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/avpBAO">https://acortar.link/avpBAO</a></p>            |

Fuente: Autores






### Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:

En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

- **Para guantes de seguridad:**

**Tabla 3.39**

*Niveles de seguridad para guantes*

|  |  |  |  |   |   |  |  |
|--|--|--|--|---|---|--|--|
| <p><b>Figura 3.118</b><br/><b>Protección para impactos.</b></p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>   | <p>Protege contra riesgos mecánicos</p>          | <p>Resistencia a la abrasión:<br/>0 a 4</p>            | <p>Resistencia al corte:<br/>0 a 5</p>                 | <p>Resistencia a la rotura:<br/>0 a 4</p>             |   | <p>Resistencia a la perforación:<br/>0 a 4</p>                           |  |
| <p><b>Figura 3.119</b><br/><b>Protección para químicos.</b></p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | <p>Protege contra productos químicos</p>         | <p>Tipo A:<br/>Protege contra al menos 6 productos</p> | <p>Tipo B:<br/>Protege contra al menos 3 productos</p> | <p>Tipo C:<br/>Protege contra al menos 1 producto</p> |   |  |  |
| <p>Figura 3.120<br/>Protección para microorganismos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | <p>Protege contra riesgos de microorganismos</p> |  |  |   |   |  |  |
| <p><b>Figura 3.121</b><br/><b>Protección para el frío.</b></p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>  | <p>Protege contra el frío</p>                    | <p>Resistencia al frío por convección:<br/>0 a 4</p>   | <p>Resistencia al frío por contacto:<br/>0 a 4</p>     | <p>Impermeabilidad al agua<br/>0 a 1</p>              |   |  |  |
| <p>Figura 3.122<br/>Protección para el calor.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>               | <p>Protege contra el calor y/o fuego</p>         | <p>Resistente a la inflamabilidad:<br/>0 a 4</p>       | <p>Resistente al calor por contacto:<br/>0 a 4</p>     | <p>Resistencia al calor por convección:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia al calor radiante:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br/>0 a 4</p> |

Fuente: Autores

- **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.40**

*Niveles de seguridad para calzado*

| Tipo de calzado | Definición                       |
|-----------------|----------------------------------|
| Tipo 1          | Calzado Ocupacional              |
| Tipo 2          | Con puntera de protección        |
| Tipo 3          | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4          | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5          | Con protección conductivo        |
| Tipo 6          | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7          | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores

- **Para cascos de seguridad:**

**Tabla 3.41**

*Niveles de seguridad para cascos*

|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |




Fuente: Autores

**Equipo de protección personal (EPP) a utilizar para levantamiento de carga:**

El uso de equipo de protección personal es muy importante para minimizar los riesgos de lesiones o problemas de salud para lo cual es recomendado usar los siguientes EPPs:

**Tabla 3.42**

*EPPs recomendados.*





| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO  |
|-----------------------|---|--|
| Guantes de protección | <p>Figura 3.123 Protección contra impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a><br/>Con numeración 4343C</p> | <p>Guante de seguridad anticorte Adeepi Aloses GAF-560</p> <p><b>Figura 3.124 Guantes de protección.</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/9J5y66">https://acortar.link/9J5y66</a></p> |
| Calzado de seguridad  | <p>Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)</p>   | <p>Zapatos de seguridad ESD de ELTEN</p> <p>Figura 3.125 Calzado de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a></p>                           |

Fuente: Autores

## Pictogramas usados comúnmente:

Tabla 3.43

### Pictogramas usados

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.126 Pictograma para uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/5Bx2h8">https://acortar.link/5Bx2h8</a></p>                   | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad en el laboratorio.                                  |
| Prohibición    | <p>Figura 3.127 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a></p>       | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.128 Pictograma para lugares donde exista carga.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/yZYenK">https://acortar.link/yZYenK</a></p> | Indicará los lugares donde se deberá cargar y descargar.   |
| Informativo    | <p>Figura 3.129 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>                   | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Capacitación:

Tabla 3.44

### Temas a capacitar

| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Arrastre o empuje de carga                          | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |







Fuente: Autores



**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS  
Y/O PRODUCTOS QUÍMICOS  
INSTRUCTIVO No.002**

**Tabla 3.45**

*Procedimiento seguro para manejo de sustancias químicas*



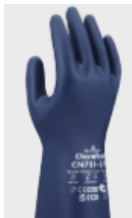



| <b>ACCIÓN</b>   | <b>ILUSTRACIÓN GRÁFICA</b>   |
|---|--|
| <p>1. Antes de manejar cualquier sustancia o producto químico, es esencial contar con la capacitación o entrenamiento necesarios para su correcto uso. Revisar y comprender hoja de seguridad del producto, actuando de acuerdo con las especificaciones.</p> | <p>Figura 3.130 Revisión de la hoja de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p>     |
| <p>2. Es fundamental disponer de los elementos de protección personal con el fin de minimizar riesgos y preservar la salud. (Ver tabla 3.46)</p>  | <p>Figura 3.131 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/4TSxEX">https://acortar.link/4TSxEX</a></p>                           |
| <p>3. Identifique la ubicación y aprenda el uso de los equipos de seguridad, tales como extintores, botiquines, sistemas de lavado ocular y kits de derrames, entre otros.</p>  | <p>Figura 3.66 Equipos de seguridad</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p>                 |
| <p>4. Procure mantener las sustancias en sus envases originales; en caso de ser necesario transferirlas, etiquételas y almacénelas según las recomendaciones correspondientes para evitar derrames o salpicaduras.</p>  | <p>Figura 3.132 Contenedores de sustancias químicas</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p> |
| <p>5. Luego de manipular cualquier sustancia y/o producto químico es obligatorio realizarse un lavado de manos, esto evitara cualquier irritación y afecciones futuras.</p>   | <p>Figura 3.133 Lavado de manos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/6blITy">https://acortar.link/6blITy</a></p>                    |
| <p>6. Al concluir la manipulación, asegúrese de que no haya derrames. En caso de que ocurran, utilice el kit de derrames y siga las instrucciones detalladas en la ficha de seguridad.</p>  | <p>Figura 3.134 Kit de derrames.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/6vFUpK">https://acortar.link/6vFUpK</a></p>                    |

Fuente: Autores

## EPP para el manejo de sustancias y/o productos químicos:

**Tabla 3.46**

*EPPs recomendados.*





| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO  | RECOMENDADO   |
|-----------------------|--|---|
| Gafas de seguridad    | Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br>Af: Antiempañamiento.<br>HC: Antirayadura.   | Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN<br><br>Figura 3.135 Gafas de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/8IYhwh">https://acortar.link/8IYhwh</a> |
| Guantes de protección | Tipo B XYZ (protección contra al menos 3 productos)<br><br>Obtenido de: <a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a> | Guante SHOWA CN751<br><br>Figura 3.136 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/eRO5pg">https://acortar.link/eRO5pg</a>                 |
| Ropa de protección    | Tipo B (Traje de protección de Protección contra Salpicaduras de Líquidos para Emergencias de Materiales Peligrosos)   | Overol IMPROMEX B<br><br>Figura 3.137 Ropa de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/7zEbr3">https://acortar.link/7zEbr3</a>                   |
| Respirador            | Tipo de filtro A con color Marrón (Vapores y disolventes orgánicos con punto de ebullición mayor a 65°C)   | Respirador Media Cara 3M Serie 6000<br><br>Figura 3.138 Respirador.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/TjBcOj">https://acortar.link/TjBcOj</a>         |
| Calzado de seguridad  | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)   | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br><br>Figura 3.139 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a> |

Fuente: Autores

## Pictogramas a usar:

**Tabla 3.47**

*Pictogramas usados*

| PICTOGRAMA     | SEÑALÉTICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.140 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                          | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                         |
| Prohibición    | <p>Figura 3.141 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCF16">https://acortar.link/HvCF16</a></p>       | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.142 Pictograma para indicar sustancias químicas.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/uNdWce">https://acortar.link/uNdWce</a></p> | Indicará los lugares donde podría existir sustancias o productos químicos.   |
| Informativo    | <p>Figura 3.143 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>                   | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.48**

*Temas a capacitar*

| TEMAS RECOMENDADOS  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Identificación de sustancias químicas, efectos en la salud y almacenamiento y manejo de sustancias o productos químicos | 1 hora              |
| Socialización del instructivo   | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal   | 40 min              |

Fuente: Autores

INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE  
AUTOTRONICA 1.

## Contenido:

|  |     |
|--|-----|
| Glosario: .....  | 142 |
| Introducción: .....  | 142 |
| Objetivos: .....   | 143 |
| Alcance:.....  | 143 |
| Justificación Legal: .....   | 143 |
| Riesgos De Mayor Intervención:.....                                | 143 |
| Procedimiento De Trabajo Seguro Para Contacto Térmico. ....        | 145 |
| Instructivo No.001.....  | 145 |
| Requerimiento Técnico De Los Equipos De Protección Personal: ..... | 146 |
| Epp Para El Contacto Térmico:.....                                 | 147 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....                                | 148 |
| Capacitación: .....  | 148 |

## Glosario:

- **Afección:** alteración o enfermedad que afecta a una parte del cuerpo o a la salud en general.
- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Irritación cutánea:** Es una respuesta adversa de la piel a la exposición a ciertas sustancias o condiciones.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Riesgo Físico:** El riesgo físico hace referencia a cualquier forma de energía que tenga la capacidad de afectar a la salud y seguridad del trabajador.
- **Riesgo Químico:** Se refiere a la posibilidad de que productos químicos presenten peligros o amenazas para la salud humana, el medio ambiente o la seguridad.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea con la máxima seguridad y eficacia. Cada profesor, laboratorista y estudiante es un eslabón crucial en la cadena de la seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada uno.

Con el compromiso de mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos presentes en el laboratorio de Autotrónica 1, de la Universidad Politécnica Salesiana, al tiempo que maximiza la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Recordemos que cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de cada persona presente en el mismo. Sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3. 144 laboratorio de autotrónica 1



Fuente: Autores

## Objetivos:

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de Autotrónica 1, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad.

## Alcance:

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

## Justificación legal:

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de Autotrónica 1, se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (Ergonomía. manipulación manual: levantamiento y transporte):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

## Riesgos de mayor intervención:

Una vez realizada el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de electricidad automotriz, se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:

Tabla 3.49

*Riesgos de mayor intervención*

| Laboratorio   | Nivel de intervención | Personal expuesto                            |  |  |
|---------------|-----------------------|--|--|--|
|               |                       | Docente                                      | Laboratorista                                | Estudiante                                   |
| Autotrónica 1 | I                     | • Poca iluminación (por puestos de trabajo). | • Poca iluminación (por puestos de trabajo). | • Poca iluminación (por puestos de trabajo). |
|               | II                    | • Carga y ritmo de trabajo.                  | • Carga y ritmo de trabajo.                  | • Contacto térmico.                          |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos.

**Tabla 3.50**

*Tipos de riesgos*

| Tipo de riesgo   | Factor de riesgo | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|------------------|------------------|---|---------------------------------|
| Riesgo Mecánico. | Contacto Térmico | Estudiantes                             | 001                             |
| Riesgo Físico    | Poca iluminación | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |

Fuente: Autores

### **Iluminación:**

La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

### **Temperatura:**







La temperatura de un motor de combustión puede llegar de entre 90 a 100°C, el cual puede causar irritación o quemaduras en la piel.



**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA CONTACTO TÉRMICO.  
INSTRUCTIVO No.001**

**Tabla 3.51**

*Procedimiento seguro para contacto térmico*

| ACCIÓN   | ILUSTRACIÓN GRÁFICA  |
|--|--|
| <p>1. Antes de empezar la práctica hay que realizar una evaluación de riesgo, para identificar posibles fuentes de calor; por ejemplo: maquetas de motores, vehículos.</p> | <p>Figura 3.145 Temperatura del motor.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/9QDBER">https://acortar.link/9QDBER</a></p>      |
| <p>2. Usar un adecuado equipo de protección personal. (ver tabla 3.55)</p>   | <p>Figura 3.146 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/avpBAO">https://acortar.link/avpBAO</a></p>                 |
| <p>3. Realizar un monitoreo de la temperatura del motor del vehículo o de la maqueta.</p>  | <p>Figura 3.147 Monitoreo de temperatura.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/4y3joT">https://acortar.link/4y3joT</a></p> |
| <p>4. Asegurarse de tener un buen sistema de ventilación, para que el calor se disipe de mejor manera.</p>   | <p>Figura 3.148 Sistema de ventilación.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/8b3PtC">https://acortar.link/8b3PtC</a></p>   |
| <p>5. Establecer procedimiento de emergencia para caso de quemaduras.</p>  | <p>Figura 3.149 Quemaduras.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/zMYAZN">https://acortar.link/zMYAZN</a></p>               |
| <p>6. Registrar cualquier incidente o accidente que haya sucedido en el laboratorio.</p>   | <p>Figura 3.150 Registro de accidentes.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/wVjHMa">https://acortar.link/wVjHMa</a></p>   |

Fuente: Autores






### Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:

En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

- **Para guantes de seguridad:**

**Tabla 3.52**

*Niveles de seguridad de guantes.*

|   |   |  |  |   |   |  |  |
|---|---|--|--|---|---|--|--|
| <p>Figura 3.151<br/>Protección para impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>      | Protege contra riesgos mecánicos          | Resistencia a la abrasión:<br>0 a 4            | Resistencia al corte:<br>0 a 5                 | Resistencia a la rotura:<br>0 a 4             | Resistencia a la perforación:<br>0 a 4  |  |  |
| <p>Figura 3.152<br/>Protección para químicos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>    | Protege contra productos químicos         | Tipo A:<br>Protege contra al menos 6 productos | Tipo B:<br>Protege contra al menos 3 productos | Tipo C:<br>Protege contra al menos 1 producto |   |  |  |
| <p>Figura 3.153 Protección para microorganismos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | Protege contra riesgos de microorganismos |  |  |   |   |  |  |
| <p>Figura 3.154<br/>Protección para el frío.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>     | Protege contra el frío                    | Resistencia al frío por convección:<br>0 a 4   | Resistencia al frío por contacto:<br>0 a 4     | Impermeabilidad al agua<br>0 a 1              |   |  |  |
| <p>Figura 3.155 Protección para el calor.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | Protege contra el calor y/o fuego         | Resistente a la inflamabilidad:<br>0 a 4       | Resistente al calor por contacto:<br>0 a 4     | Resistencia al calor por convección:<br>0 a 4 | Resistencia al calor radiante:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br>0 a 4 |

Fuente: Autores

- **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.53**

*Niveles de seguridad de calzado*

| Tipo de calzado | Definición                       |
|-----------------|----------------------------------|
| Tipo 1          | Calzado Ocupacional              |
| Tipo 2          | Con puntera de protección        |
| Tipo 3          | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4          | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5          | Con protección conductivo        |
| Tipo 6          | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7          | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores

- **Para cascos de seguridad:**

**Tabla 3.54**

*Niveles de seguridad de cascos*





|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |

Fuente: Autores

### **EPP para el contacto térmico:**

**Tabla 3.55**

*EPPs recomendados.*





| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO  |
|-----------------------|---|--|
| Gafas de seguridad    | Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br>Af: Anti empañó.<br>HC: Anti rayadura.  | Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN<br><br>Figura 3.156 Gafas de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/8IYhwh">https://acortar.link/8IYhwh</a> |
| Guantes de protección | Figura 3.157 Protección contra el calor.<br><br>Obtenido de: <a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a><br>Con numeración 424 | Sure Knit™ SRWLP<br><br>Figura 3.158 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/xbvR9Y">https://acortar.link/xbvR9Y</a>                    |
| Calzado de seguridad  | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)  | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br><br>Figura 3.159 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a>    |

Fuente: Autores

## Pictogramas usados comúnmente:

**Tabla 3.56**

*Pictogramas usados.*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA  | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|---|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.160 Pictograma para EPP.</p>  <p>Obtenido de: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                        | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                         |
| Prohibición    | <p>Figura 3.161 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Obtenido de: <a href="https://acortar.link/HvCF16">https://acortar.link/HvCF16</a></p>     | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.162 Pictograma para indicar presencia de calor.</p>  <p>Obtenido de: <a href="https://acortar.link/YD52yP">https://acortar.link/YD52yP</a></p> | Indicará los lugares donde podría existir fuentes de calor   |
| Informativo    | <p>Figura 3.163 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Obtenido de: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>                 | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.57**

*Temas a capacitar*

| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Contacto térmico y sus consecuencias.               | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

**INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE  
VEHICULOS ELECTRICOS E HIBRIDOS.**

## Contenido:

|  |     |
|--|-----|
| Glosario: .....  | 152 |
| Introducción: .....  | 152 |
| Objetivos: .....   | 153 |
| Alcance:.....  | 153 |
| Justificación Legal: .....   | 153 |
| Riesgos De Mayor Intervención:.....  | 153 |
| Pesos De Equipos Y/O Herramientas A Empujar O Arrastrar En El Laboratorio:.....                                | 154 |
| Sustancias Y/O Productos Químicos Que Se Usan En El Laboratorio:.....  | 155 |
| Procedimiento Seguro Para El Empuje O Arrastre De Cargas. ....   | 158 |
| Instructivo No. 001 .....  | 158 |
| Requerimiento Técnico De Los Equipos De Protección Personal: .....   | 159 |
| Equipo De Protección Personal (Epp) A Utilizar Para Levantamiento De Carga: .....                              | 160 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....  | 161 |
| Capacitación: .....  | 161 |
| Procedimiento De Trabajo Seguro Para El Manejo De Sustancias Y/O Productos Químicos<br>Instructivo No.002..... | 162 |
| Epp Para El Manejo De Sustancias Y/O Productos Químicos: .....   | 163 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....  | 164 |
| Capacitación: .....  | 164 |



## Glosario:

- **Afección:** alteración o enfermedad que afecta a una parte del cuerpo o a la salud en general.
- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Irritación cutánea:** Es una respuesta adversa de la piel a la exposición a ciertas sustancias o condiciones.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Riesgo Físico:** El riesgo físico hace referencia a cualquier forma de energía que tenga la capacidad de afectar a la salud y seguridad del trabajador.
- **Riesgo Químico:** Se refiere a la posibilidad de que productos químicos presenten peligros o amenazas para la salud humana, el medio ambiente o la seguridad.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea con la máxima seguridad y eficacia. Cada profesor, laboratorista y estudiante es un eslabón crucial en la cadena de la seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada uno.

Con el compromiso de mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos presentes en el laboratorio de vehículos eléctricos e híbridos de la Universidad Politécnica Salesiana, al tiempo que maximiza la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Recordemos que cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de cada persona presente en el mismo. Sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3.164 Laboratorio de vehículos eléctricos e híbridos



Fuente: Autores



## **Objetivos:**

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de vehículos eléctricos e híbridos, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad.

## **Alcance:**

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

## **Justificación legal:**

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de vehículos eléctricos e híbridos, se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (Ergonomía. manipulación manual: levantamiento y transporte):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

## **Riesgos de mayor intervención:**

Una vez realizada el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de electricidad automotriz, se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:

**Tabla 3.58**

*Riesgos de mayor intervención*

| Laboratorio                      | Nivel de intervención | Personal expuesto   |   |  |
|----------------------------------|-----------------------|---|---|--|
|                                  |                       | Docente   | Laboratorista   | Estudiante   |
| Vehículos Eléctricos e Híbridos. | I                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NA.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrastre o empuje de cargas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrastre o empuje de cargas.</li> </ul>                 |
|                                  | II                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de sustancias y/o productos químicos.</li> <li>• Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de sustancias y/o productos químicos.</li> <li>• Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de sustancias y/o productos químicos.</li> </ul> |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos.

**Tabla 3.59**

*Tipos de riesgos*


| Tipo de riesgo    | Factor de riesgo                            | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|-------------------|---|---|---------------------------------|
| Riesgo Físico     | Poca iluminación                            | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |
| Riesgo Ergonómico | Empuje o arrastre de carga                  | Laboratoristas<br>Estudiantes           | 001                             |
| Riesgo Químico    | Manejo de sustancias y/o productos químicos | Estudiantes                             | 002                             |

Fuente: Autores

**Pesos de equipos y/o herramientas a empujar o arrastrar en el laboratorio:**

**Tabla 3.60**

*Equipos a arrastrar*




| Equipo / herramienta | Peso Kg           | Imagen  | INSTRUCTIVO |
|----------------------|-------------------|---|-------------|
| Maquetas de practica | Superior a 200 kg | <p>Figura 3.165 Maqueta de prácticas.</p>  <p>Fuente: Autores</p> | 001         |





Fuente: Autores


## Sustancias y/o productos químicos que se usan en el laboratorio:

Tabla 3.61

Sustancias químicas presentes en el laboratorio

| Sustancia / producto | Ejemplo                                  | Características   | Ilustración  | Instructivo |
|----------------------|--|---|--|-------------|
| Combustibles         | Gasolina, diésel, etanol, metanol.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflamables.</li> <li>• Almacenar en recipientes aprobados y bien ventilados.</li> <li>• Manipular lejos de fuentes de ignición.</li> <li>• Utilizar en áreas con ventilación adecuada.</li> </ul> | <p>Figura 3.166</p> <p>Recipientes de gasolina.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/FI7v5N">https://acortar.link/FI7v5N</a></p> | 002         |
| Aceites Lubricantes  | Aceites para motores a diésel y gasolina | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden ser inflamables.</li> <li>• Almacenar en áreas bien ventiladas y lejos de fuentes de calor.</li> <li>• Manejar con precaución para evitar derrames.</li> </ul>                              | <p>Figura 3.167</p> <p>Aceites.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/0tOqjF">https://acortar.link/0tOqjF</a></p>               | 002         |
| Refrigerantes        | Anticongelantes, refrigerantes           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos pueden ser tóxicos.</li> <li>• Almacenar y manipular de acuerdo con las normativas de seguridad.</li> <li>• Evitar el contacto con la piel y ojos.</li> </ul>                              | <p>Figura 3.168</p> <p>Refrigerantes.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/NHaHci">https://acortar.link/NHaHci</a></p>         | 002         |

|                                   |                                      |   |   |     |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---|---|-----|
| Sustancias para análisis de gases | Gases de escape                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Algunos gases pueden ser tóxicos o asfixiantes.</li> <li>Utilizar equipos de monitoreo y sistemas de extracción de gases.</li> <li>Manipular en áreas bien ventiladas.</li> </ul>      | <p>Figura 3.169 Gases de escape.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/sAf5Fb">https://acortar.link/sAf5Fb</a></p> | 002 |
| Disolventes y limpieza            | Acetona o solventes orgánicos        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inflamables.</li> <li>Almacenar en áreas específicas para disolventes.</li> <li>Evitar la inhalación y el contacto con la piel.</li> <li>Utilizar en áreas bien ventiladas.</li> </ul> | <p>Figura 3.170 Disolventes.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/dSRy9Y">https://acortar.link/dSRy9Y</a></p>     | 002 |
| Aceites y grasas                  | Aceites de motor, grasas lubricantes | <ul style="list-style-type: none"> <li>Almacenar en áreas bien ventiladas.</li> <li>Manejar con precaución para evitar derrames.</li> <li>Algunos pueden ser inflamables.</li> </ul>  | <p>Figura 3.171 Grasas.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/Lwe7L9">https://acortar.link/Lwe7L9</a></p>        | 002 |
| Ácidos y bases                    | Ácido sulfúrico o ácido nítrico      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Corrosivos.</li> <li>Almacenar en recipientes resistentes a ácidos o bases.</li> </ul>   | <p>Figura 3.172 Ácidos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/IIUj3b">https://acortar.link/IIUj3b</a></p>        | 002 |

|                               |   |  |  |     |
|-------------------------------|---|--|--|-----|
| Fluidos de frenos y embragues | Líquido de frenos o líquido de embrague | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos pueden ser corrosivos.</li> <li>• Evitar el contacto con la piel y ojos.</li> </ul> | <p>Figura 3.173<br/>Líquido de freno.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/tq5iEN">https://acortar.link/tq5iEN</a></p> | 002 |
|-------------------------------|---|--|--|-----|

Fuente: Autores







### **Iluminación**

La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

**PROCEDIMIENTO SEGURO PARA EL EMPUJE O ARRASTRE DE CARGAS.  
INSTRUCTIVO No. 001**

**Tabla 3.62**

*Procedimiento seguro para empuje o arrastre de cargas*

| ACCIÓN   | ILUSTRACIÓN GRÁFICA   |
|--|---|
| <p>7. Evaluar la carga, determinar su peso, tamaño que influyan en el arrastre o empuje de la carga.</p>                   | <p>Figura 3.174 Maqueta de prácticas.</p>  <p>Fuente: Autores</p>  |
| <p>8. Asegurarse de tener a disposición el equipo para arrastre o empuje, por ejemplo: arneses, carros de empuje, etc.</p> | <p>Figura 3.175 Carretilla para carga.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/17T7Gg">https://acortar.link/17T7Gg</a></p>   |
| <p>9. Asegurarse de mantener el área despejada y que no haya objetos que impidan el arrastre de la carga.</p>              | <p>Figura 3.176 Área despejada.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/ifZXcX">https://acortar.link/ifZXcX</a></p>        |
| <p>10. Inspeccionar el equipo para asegurarse que no tenga dificultades para el empuje o arrastre.</p>                     | <p>Figura 3.177 Inspección de equipos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/13fSkI">https://acortar.link/13fSkI</a></p> |
| <p>11. Mantener una postura correcta para evitar problemas musculoesqueléticos, mantener siempre la espalda recta.</p>     | <p>Figura 3.178 Postura correcta.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/Vmr1vZ">https://acortar.link/Vmr1vZ</a></p>      |
| <p>12. Usar los EPP adecuados y registrar incidentes o accidentes producidos en el laboratorio. (Ver tabla 3.66)</p>       | <p>Figura 3.179 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/avpBAO">https://acortar.link/avpBAO</a></p>            |

Fuente: Autores






### Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:

En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

#### Para guantes de seguridad:

Tabla 3.63

*Niveles de seguridad para guantes*

|   |  |  |  |   |   |  |  |
|---|--|--|--|---|---|--|--|
| <p>Figura 3.180<br/>Protección para impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>          | <p>Protege contra riesgos mecánicos</p>          | <p>Resistencia a la abrasión:<br/>0 a 4</p>            | <p>Resistencia al corte:<br/>0 a 5</p>                 | <p>Resistencia a la rotura:<br/>0 a 4</p>             | <p>Resistencia a la perforación:<br/>0 a 4</p>  |  |  |
| <p>Figura 3.181<br/>Protección para químicos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | <p>Protege contra productos químicos</p>         | <p>Tipo A:<br/>Protege contra al menos 6 productos</p> | <p>Tipo B:<br/>Protege contra al menos 3 productos</p> | <p>Tipo C:<br/>Protege contra al menos 1 producto</p> |   |  |  |
| <p>Figura 3.182<br/>Protección para microorganismos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | <p>Protege contra riesgos de microorganismos</p> |  |  |   |   |  |  |
| <p>Figura 3.183<br/>Protección para el frío.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>         | <p>Protege contra el frío</p>                    | <p>Resistencia al frío por convección:<br/>0 a 4</p>   | <p>Resistencia al frío por contacto:<br/>0 a 4</p>     | <p>Impermeabilidad al agua<br/>0 a 1</p>              |   |  |  |
| <p>Figura 3.184<br/>Protección para el calor.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | <p>Protege contra el calor y/o fuego</p>         | <p>Resistente a la inflamabilidad:<br/>0 a 4</p>       | <p>Resistente al calor por contacto:<br/>0 a 4</p>     | <p>Resistencia al calor por convección:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia al calor radiante:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br/>0 a 4</p> |

Fuente: Autores

- **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.64**

*Niveles de seguridad para calzado*

| Tipo de calzado | Definición                       |
|-----------------|----------------------------------|
| Tipo 1          | Calzado Ocupacional              |
| Tipo 2          | Con puntera de protección        |
| Tipo 3          | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4          | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5          | Con protección conductivo        |
| Tipo 6          | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7          | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores

- **Para cascos de seguridad:**

**Tabla 3.65**

*Niveles de protección para cascos*

|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |




Fuente: Autores

**Equipo de protección personal (EPP) a utilizar para levantamiento de carga:**

El uso de equipo de protección personal es muy importante para minimizar los riesgos de lesiones o problemas de salud para lo cual es recomendado usar los siguientes EPPs:

**Tabla 3.66**

*EPPs recomendados*

| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO  |
|-----------------------|---|--|
| Guantes de protección | <p>Figura 3.185 Protección contra impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a><br/>Con numeración 4343C</p> | <p>Guante de seguridad anticorte Adeepi Alovees GAF-560</p> <p>Figura 3.186 Guantes de protección.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/9J5y66">https://acortar.link/9J5y66</a></p> |
| Calzado de seguridad  | <p>Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)</p>   | <p>Zapatos de seguridad ESD de ELTEN</p> <p>Figura 3.187 Calzado de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a></p>                     |





Fuente: Autores



## Pictogramas usados comúnmente:

**Tabla 3.67**

*Pictogramas usados*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.188 Pictograma para uso de EPP</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/5Bx2h8">https://acortar.link/5Bx2h8</a></p>                  | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad en el laboratorio.                                    |
| Prohibición    | <p>Figura 3.189 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a></p>     | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y provocar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.190 Pictograma para indicar que existe carga.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/yZYenK">https://acortar.link/yZYenK</a></p> | Indicará los lugares donde se deberá cargar y descargar.   |
| Informativo    | <p>Figura 3.191 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>                 | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                     |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.68**

*Temas a capacitar*



| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Arrastre o empuje de carga                          | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS Y/O PRODUCTOS QUÍMICOS INSTRUCTIVO No.002

**Tabla 3.69**

*Procedimiento seguro para manejo de productos químicos*







| ACCIÓN  | ILUSTRACIÓN GRÁFICA  |
|---|--|
| <p>1. Antes de manejar cualquier sustancia o producto químico, es esencial contar con la capacitación o entrenamiento necesarios para su correcto uso. Revisar y comprender hoja de seguridad del producto, actuando de acuerdo con las especificaciones.</p> | <p>Figura 3.191 Revisión de la hoja de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p>     |
| <p>2. Es fundamental disponer de los elementos de protección personal con el fin de minimizar riesgos y preservar la salud. (Ver tabla 3.70)</p>  | <p>Figura 3.192 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/4TSxEX">https://acortar.link/4TSxEX</a></p>                           |
| <p>3. Identifique la ubicación y aprenda el uso de los equipos de seguridad, tales como extintores, botiquines, sistemas de lavado ocular y kits de derrames, entre otros.</p>  | <p>Figura 3.193 Equipos de seguridad</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p>                 |
| <p>4. Procure mantener las sustancias en sus envases originales; en caso de ser necesario transferirlas, etiquételas y almacénelas según las recomendaciones correspondientes para evitar derrames o salpicaduras.</p>  | <p>Figura 3.194 Contenedores de sustancias químicas</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p> |
| <p>5. Luego de manipular cualquier sustancia y/o producto químico es obligatorio realizarse un lavado de manos, esto evitara cualquier irritación y afecciones futuras.</p>   | <p>Figura 3.195 Lavado de manos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/6bllTy">https://acortar.link/6bllTy</a></p>                    |
| <p>6. Al concluir la manipulación, asegúrese de que no haya derrames. En caso de que ocurran, utilice el kit de derrames y siga las instrucciones detalladas en la ficha de seguridad.</p>  | <p>Figura 3.196 Kit de derrames.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/6vFUpK">https://acortar.link/6vFUpK</a></p>                    |

Fuente: Autores

## EPP para el manejo de sustancias y/o productos químicos:

**Tabla 3.70**

*EPPs recomendados*





| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO  |
|-----------------------|---|--|
| Gafas de seguridad    | Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br>Af: Antiempañó.<br>HC: Antirayadura.  | Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN<br><br>Figura 3.197 Gafas de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/8IYhwh">https://acortar.link/8IYhwh</a> |
| Guantes de protección | Tipo B XYZ (protección contra al menos 3 productos)<br><br><b>Figura 3.198 Protección para químicos.</b><br><br>Obtenido de: <a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a> | Guante SHOWA CN751<br><br>Figura 3.199 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/eRO5pg">https://acortar.link/eRO5pg</a>                  |
| Ropa de protección    | Tipo B (Traje de protección de Protección contra Salpicaduras de Líquidos para Emergencias de Materiales Peligrosos)  | Overol IMPROMEX B<br><br>Figura 3.200 Ropa de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/7zEbr3">https://acortar.link/7zEbr3</a>                     |
| Respirador            | Tipo de filtro A con color Marrón (Vapores y disolventes orgánicos con punto de ebullición mayor a 65°C)  | Respirador Media Cara 3M Serie 6000<br><br>Figura 3.201 Respirador.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/TjBcOj">https://acortar.link/TjBcOj</a>          |
| Calzado de seguridad  | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)  | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br><br>Figura 3.202 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a>  |

Fuente: Autores

## Pictogramas usados comúnmente:

**Tabla 3.71**

*Pictogramas usados*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.203 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                          | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                         |
| Prohibición    | <p>Figura 3.204 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCF16">https://acortar.link/HvCF16</a></p>       | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.205 Pictograma para indicar sustancias químicas.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/uNdWce">https://acortar.link/uNdWce</a></p> | Indicará los lugares donde podría existir sustancias o productos químicos.   |
| Informativo    | <p>Figura 3.206 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>                   | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.72**

*Temas a capacitar*

| TEMAS RECOMENDADOS  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Identificación de sustancias químicas, efectos en la salud y almacenamiento y manejo de sustancias o productos químicos | 1 hora              |
| Socialización del instructivo   | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal   | 40 min              |

Fuente: Autores

**INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE  
ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ.**

## Contenido:

|  |     |
|--|-----|
| Glosario: .....  | 167 |
| Introducción: .....  | 167 |
| Objetivos: .....   | 168 |
| Alcance:.....  | 168 |
| Justificación Legal: .....   | 168 |
| Riesgos De Mayor Intervención:.....  | 168 |
| Sustancias O Productos Químicos Presentes En El Laboratorio De Electricidad Automotriz.<br>..... | 170 |
| Procedimiento De Trabajo Seguro Para El Manejo De Sustancias Y/O Productos Químicos<br>.....     | 171 |
| Instructivo No.001.....  | 171 |
| Requerimiento Técnico De Los Equipos De Protección Personal: .....                               | 172 |
| Epp Para El Manejo De Sustancias Y/O Productos Químicos: .....                                   | 173 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....  | 174 |
| Capacitación: .....  | 175 |

## Glosario:

- **Afección:** alteración o enfermedad que afecta a una parte del cuerpo o a la salud en general.
- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Irritación cutánea:** Es una respuesta adversa de la piel a la exposición a ciertas sustancias o condiciones.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Riesgo Físico:** El riesgo físico hace referencia a cualquier forma de energía que tenga la capacidad de afectar a la salud y seguridad del trabajador.
- **Riesgo Químico:** Se refiere a la posibilidad de que productos químicos presenten peligros o amenazas para la salud humana, el medio ambiente o la seguridad.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea con la máxima seguridad y eficacia. Cada profesor, laboratorista y estudiante es un eslabón crucial en la cadena de la seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada uno.

Con el compromiso de mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos presentes en el laboratorio de Electricidad Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, al tiempo que maximiza la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Recordemos que cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de cada persona presente en el mismo. Sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3.207 Laboratorio de electricidad automotriz



Fuente: Autores

## **Objetivos:**

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de Electricidad Automotriz, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad.

## **Alcance:**

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

## **Justificación legal:**

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de electricidad automotriz, se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (Ergonomía. manipulación manual: levantamiento y transporte):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

## **Riesgos de mayor intervención:**

Una vez realizada el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de electricidad automotriz, se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:



**Tabla 3.73***Riesgos de mayor intervención*

| Laboratorio              | Nivel de intervención | Personal expuesto  |   |  |
|--------------------------|-----------------------|--|---|--|
|                          |                       | Docente  | Laboratorista   | Estudiante   |
| Electricidad Automotriz. | I                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación.</li> </ul>                            |
|                          | II                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de sustancias y/o productos químicos</li> <li>Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de sustancias y/o productos químicos.</li> <li>Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de sustancias y/o productos químicos.</li> </ul> |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos.

**Tabla 3.74***Tipos de riesgos*

| Tipo de riesgo  | Factor de riesgo                            | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|-----------------|---|---|---------------------------------|
| Riesgo Químicos | Manejo de sustancias y/o productos químicos | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | 001                             |
| Riesgo Físico   | Poca iluminación                            | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |

Fuente: Autores

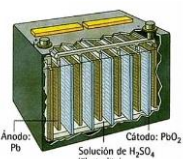


**Iluminación:**

La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

## Sustancias o productos químicos presentes en el laboratorio de Electricidad Automotriz.

Tabla 3.75

Sustancias químicas presentes en el laboratorio







| Sustancia / producto   | Ejemplo                         | Características   | Ilustración  | Instructivo |
|------------------------|---------------------------------|---|--|-------------|
| Baterías               | Baterías Acido-Plomo            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosivos.</li> <li>• Almacenar en recipientes aprobados y bien ventilados.</li> </ul>                                      | <p>Figura 3.208<br/>Baterías.</p>  <p>Fuente::<br/><a href="https://acortar.link/j2Z5UO">https://acortar.link/j2Z5UO</a></p>    | 001         |
| Disolventes y limpieza | Acetona o solventes orgánicos   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflamables.</li> <li>• Almacenar en áreas específica.</li> <li>• Evitar la inhalación y el contacto con la piel.</li> </ul> | <p>Figura 3.209<br/>Disolventes.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/dSRy9Y">https://acortar.link/dSRy9Y</a></p> | 001         |
| Ácidos y bases         | Ácido sulfúrico o ácido nítrico | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosivos.</li> <li>• Almacenar en recipientes resistentes a ácidos o bases.</li> </ul>                                     | <p>Figura 3.210<br/>Ácidos</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/IIUj3b">https://acortar.link/IIUj3b</a></p>      | 001         |

Fuente: Autores

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS  
Y/O PRODUCTOS QUÍMICOS  
INSTRUCTIVO No.001**

**Tabla 3.76**

*Procedimiento seguro para manejo de sustancias químicas*

| ACCIÓN  | ILUSTRACIÓN GRÁFICA  |
|---|--|
| <p>1. Antes de manejar cualquier sustancia o producto químico, es esencial contar con la capacitación o entrenamiento necesarios para su correcto uso. Revisar y comprender hoja de seguridad del producto, actuando de acuerdo con las especificaciones.</p> | <p>Figura 3.211 Revisión de la hoja de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p>     |
| <p>2. Es fundamental disponer de los elementos de protección personal con el fin de minimizar riesgos y preservar la salud. (Ver tabla 3.80)</p>  | <p>Figura 3.212 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/4TSxEX">https://acortar.link/4TSxEX</a></p>                          |
| <p>3. Identifique la ubicación y aprenda el uso de los equipos de seguridad, tales como extintores, botiquines, sistemas de lavado ocular y kits de derrames, entre otros.</p>  | <p>Figura 3.213 Equipos de seguridad</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p>                 |
| <p>4. Procure mantener las sustancias en sus envases originales; en caso de ser necesario transferirlas, etiquételas y almacénelas según las recomendaciones correspondientes para evitar derrames o salpicaduras.</p>  | <p>Figura 3.214 Contenedores de sustancias químicas</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BVTZfN">https://acortar.link/BVTZfN</a></p> |
| <p>5. Luego de manipular cualquier sustancia y/o producto químico es obligatorio realizarse un lavado de manos, esto evitara cualquier irritación y afecciones futuras.</p>   | <p>Figura 3.215 Lavado de manos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/6blITy">https://acortar.link/6blITy</a></p>                    |
| <p>6. Al concluir la manipulación, asegúrese de que no haya derrames. En caso de que ocurran, utilice el kit de derrames y siga las instrucciones detalladas en la ficha de seguridad.</p>  | <p>Figura 3.216 Kit de derrames.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/6vFUpK">https://acortar.link/6vFUpK</a></p>                    |

Fuente: Autores






### Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:

En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

- **Para guantes de seguridad:**

**Tabla 3.77**

*Niveles de seguridad para guantes*

|   |  |  |  |   |   |  |  |
|---|--|--|--|---|---|--|--|
| <p>Figura 3.217</p> <p>Protección para impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>   | <p>Protege contra riesgos mecánicos</p>          | <p>Resistencia a la abrasión:<br/>0 a 4</p>            | <p>Resistencia al corte:<br/>0 a 5</p>                 | <p>Resistencia a la rotura:<br/>0 a 4</p>             | <p>Resistencia a la perforación:<br/>0 a 4</p>  |  |  |
| <p>Figura 3.218</p> <p>Protección para químicos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | <p>Protege contra productos químicos</p>         | <p>Tipo A:<br/>Protege contra al menos 6 productos</p> | <p>Tipo B:<br/>Protege contra al menos 3 productos</p> | <p>Tipo C:<br/>Protege contra al menos 1 producto</p> |   |  |  |
| <p>Figura 3.219 Protección para microorganismos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | <p>Protege contra riesgos de microorganismos</p> |  |  |   |   |  |  |
| <p>Figura 3.220</p> <p>Protección para el frío.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>  | <p>Protege contra el frío</p>                    | <p>Resistencia al frío por convección:<br/>0 a 4</p>   | <p>Resistencia al frío por contacto:<br/>0 a 4</p>     | <p>Impermeabilidad al agua<br/>0 a 1</p>              |   |  |  |
| <p>Figura 3.221 Protección para el calor.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | <p>Protege contra el calor y/o fuego</p>         | <p>Resistente a la inflamabilidad:<br/>0 a 4</p>       | <p>Resistente al calor por contacto:<br/>0 a 4</p>     | <p>Resistencia al calor por convección:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia al calor radiante:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br/>0 a 4</p> | <p>Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br/>0 a 4</p> |

Fuente: Autores

- **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.78**

*Niveles de seguridad para calzado*

| Tipo de calzado | Definición                       |
|-----------------|----------------------------------|
| Tipo 1          | Calzado Ocupacional              |
| Tipo 2          | Con puntera de protección        |
| Tipo 3          | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4          | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5          | Con protección conductivo        |
| Tipo 6          | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7          | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores

- **Para cascos de seguridad:**

**Tabla 3.79**

*Niveles de seguridad para cascos*





|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |



Fuente: Autores

### **EPP para el manejo de sustancias y/o productos químicos:**

**Tabla 3.80**

*EPPs recomendados*

| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO  | RECOMENDADO  |
|-----------------------|--|--|
| Gafas de seguridad    | Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br>Af: Antiempañó.<br>HC: Antirayadura.   | Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN<br><br>Figura 3.222 Gafas de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/8IYhwh">https://acortar.link/8IYhwh</a> |
| Guantes de protección | Tipo B XYZ (protección contra al menos 3 productos)<br><br>Figura 3.223 Protección para químicos.<br><br><br>Obtenido de: <a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a> | Guante SHOWA CN751<br><br>Figura 3.224 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/eRO5pg">https://acortar.link/eRO5pg</a>                  |
| Ropa de protección    | Tipo B (Traje de protección de Protección contra Salpicaduras de Líquidos para Emergencias de Materiales Peligrosos)   | Overol IMPROMEX B<br><br>Figura 3.225 Ropa de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/7zEbr3">https://acortar.link/7zEbr3</a>                      |





|                      |  |   |
|----------------------|--|---|
| Respirador           | Tipo de filtro A con color Marrón (Vapores y disolventes orgánicos con punto de ebullición mayor a 65°C) | Respirador Media Cara 3M Serie 6000<br>Figura 3.226 Respirador.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/TjBcOj">https://acortar.link/TjBcOj</a>         |
| Calzado de seguridad | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)   | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br>Figura 3.227 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a> |

Fuente: Autores

### Pictogramas usados comúnmente:

Tabla 3.81

Pictogramas usados

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA  | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|---|--|
| Obligatoriedad | Figura 3.228 Pictograma para EPP.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a>                           | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                         |
| Prohibición    | Figura 3.229 Pictograma para prohibición de celular.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a>        | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | Figura 3.230 Pictograma que indicara presencia de químicos.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/uNdWce">https://acortar.link/uNdWce</a> | Indicará los lugares donde podría existir sustancias o productos químicos.   |
| Informativo    | Figura 3.231 Pictograma para botiquín.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a>                      | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.82**

*Temas a capacitar*

| <b>TEMAS RECOMENDADOS</b>   | <b>DURACIÓN APROXIMADA</b> |
|---|----------------------------|
| Identificación de sustancias químicas, efectos en la salud y almacenamiento y manejo de sustancias o productos químicos | 1 hora                     |
| Socialización del instructivo   | 30 min                     |
| Uso e importancia de equipos de protección personal   | 40 min                     |

Fuente: Autores

INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE  
AUTOTRONICA 2.



## Contenido

|  |     |
|--|-----|
| Glosario: .....  | 178 |
| Introducción: .....  | 178 |
| Objetivos: .....   | 179 |
| Alcance:.....  | 179 |
| Justificación Legal: .....   | 179 |
| Riesgos De Mayor Intervención:.....                                | 180 |
| Procedimiento Seguro Para Atropello O Golpes Por Vehiculos .....   | 181 |
| Instructivo No. 001 .....  | 181 |
| Requerimiento Técnico De Los Equipos De Protección Personal: ..... | 182 |
| Equipos De Protección Personal (Epp) A Usar:.....                  | 184 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....                                | 185 |
| Capacitación: .....  | 185 |

## Glosario:

- **Afección:** alteración o enfermedad que afecta a una parte del cuerpo o a la salud en general.
- **Accidente:** Evento imprevisto o inesperado que resulta en daño, lesiones al cuerpo humano o a su salud en general.
- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Incidente:** evento o suceso no planificado o no deseado que interrumpe o afecta las operaciones regulares, pero que no necesariamente resulta en daño grave, lesiones.
- **Riesgo Físico:** El riesgo físico hace referencia a cualquier forma de energía que tenga la capacidad de afectar a la salud y seguridad del trabajador.
- **Riesgo Mecánico:** Este hace referencia a todo factor físico que pueda causar daños a la salud y seguridad del trabajador mediante la acción mecánica de maquinaria, herramientas, etc.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea con la máxima seguridad y eficacia. Cada profesor, laboratorista y estudiante es un eslabón crucial en la cadena de la seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada uno.

Con el compromiso de mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos presentes en el laboratorio de autotrónica 2, de la Universidad Politécnica Salesiana, al tiempo que maximiza la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Recordemos que cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de cada persona presente en el mismo. Sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3.232 Laboratorio de autotrónica 2



Fuente: Autores

### Objetivos:

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de autotrónica 2, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad.

### Alcance:

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

### Justificación legal:

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de autotrónica 2, se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (Ergonomía. manipulación manual: levantamiento y transporte):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

### Riesgos de mayor intervención:

Una vez realizada el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de Autotrónica 2 se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:

**Tabla 3.83**

*Riesgos de mayor intervención*

| Laboratorio    | Nivel de intervención | Personal expuesto   |   |  |
|----------------|-----------------------|---|---|--|
|                |                       | Docente   | Laboratorista   | Estudiante   |
| Autotrónica 2. | I                     | <ul style="list-style-type: none"><li>Poca iluminación</li></ul>          | <ul style="list-style-type: none"><li>Poca iluminación.</li></ul>         | <ul style="list-style-type: none"><li>Poca iluminación.</li><li>Atropello o golpes por vehículos</li></ul> |
|                | II                    | <ul style="list-style-type: none"><li>Carga y ritmo de trabajo.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Carga y ritmo de trabajo.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>NA.</li></ul>  |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos.

**Tabla 3.84**

*Tipos de riesgos*

| Tipo de riesgo  | Factor de riesgo                  | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|-----------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| Riesgo Físico   | Poca iluminación                  | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |
| Riesgo Mecánico | Atropello o golpes por vehículos. | Docentes<br>Estudiantes                 | 001                             |

Fuente: Autores





### Iluminación:



La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

**PROCEDIMIENTO SEGURO PARA ATROPELLO O GOLPES POR VEHICULOS  
INSTRUCTIVO No. 001**

**Tabla 3.85**

*Procedimiento seguro para atropello o golpes por vehículos*

| <b>ACCIÓN</b>   | <b>ILUSTRACIÓN GRÁFICA</b>  |
|---|---|
| <p>1. Definir las zonas de circulación peatonal y vehicular.</p>                    | <p>Figura 2.233 Áreas de circulación.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/ifZXcX">https://acortar.link/ifZXcX</a></p> |
| <p>2. Definir velocidades máximas segundo el entorno.</p>                           | <p>Figura 3.234 Velocidad Máxima.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/0CaHoW">https://acortar.link/0CaHoW</a></p>    |
| <p>3. Señalizar adecuada donde se indique cruce peatonal y velocidades máximas.</p> | <p>Figura 3.235 Cruce Peatonal.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/QeURQd">https://acortar.link/QeURQd</a></p>      |
| <p>4. Usar el equipo de protección personal adecuados. (Ver tabla 3.89)</p>         | <p>Figura 3.236 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/avpBAO">https://acortar.link/avpBAO</a></p>          |

|  |   |
|--|---|
| <p>5. Inspeccionar de vehículos antes de realizar las prácticas.</p>   | <p>Figura 3.237 Inspección de vehículos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/L8ErGr">https://acortar.link/L8ErGr</a></p> |
| <p>6. Capacitación del personal acerca de las consecuencias de atropellos o golpes por vehículos. Y reportar incidentes o accidentes que sucedan en el laboratorio</p> | <p>Figura 3.238 Capacitación</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/QaFycs">https://acortar.link/QaFycs</a></p>             |

Fuente: Autores






**Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:**

En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

- **Para guantes de seguridad:**

**Tabla 3.86**

*Niveles de seguridad para guantes*

|  |   |  |  |   |   |  |  |
|--|---|--|--|---|---|--|--|
| <p>Figura 3.239 Protección para impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>         | Protege contra riesgos mecánicos          | Resistencia a la abrasión:<br>0 a 4            | Resistencia al corte:<br>0 a 5                 | Resistencia a la rotura:<br>0 a 4             | Resistencia a la perforación:<br>0 a 4  |  |  |
| <p>Figura 3.240 Protección para químicos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>         | Protege contra productos químicos         | Tipo A:<br>Protege contra al menos 6 productos | Tipo B:<br>Protege contra al menos 3 productos | Tipo C:<br>Protege contra al menos 1 producto |   |  |  |
| <p>Figura 3.241 Protección para microorganismos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | Protege contra riesgos de microorganismos |  |  |   |   |  |  |
| <p>Figura 3.242 Protección para el frío.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | Protege contra el frío                    | Resistencia al frío por convección:<br>0 a 4   | Resistencia al frío por contacto:<br>0 a 4     | Impermeabilidad al agua<br>0 a 1              |   |  |  |
| <p>Figura 3.243 Protección para el calor.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>       | Protege contra el calor y/o fuego         | Resistente a la inflamabilidad:<br>0 a 4       | Resistente al calor por contacto:<br>0 a 4     | Resistencia al calor por convección:<br>0 a 4 | Resistencia al calor radiante:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br>0 a 4 |

Fuente: Autores

- **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.87**

*Niveles de seguridad para calzado*

| Tipo de calzado | Definición |
|-----------------|------------|
|-----------------|------------|

|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| Tipo 1 | Calzado Ocupacional              |
| Tipo 2 | Con puntera de protección        |
| Tipo 3 | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4 | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5 | Con protección conductivo        |
| Tipo 6 | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7 | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores

- **Para cascos de seguridad:**

**Tabla 3.88**

*Niveles de seguridad para cascos*





|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |

Fuente: Autores

### Equipos de protección personal (EPP) a usar:

**Tabla 3.89**

*EPPs recomendados.*

| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO  | RECOMENDADO   |
|-----------------------|--|---|
| Gafas de seguridad    | Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br>Af: Antiempañó.<br>HC: Antirayadura.   | Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN<br><br>Figura 3.244 Gafas de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/8IYhwh">https://acortar.link/8IYhwh</a>                |
| Calzado de seguridad  | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)   | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br><br>Figura 3.245 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a>                   |
| Guantes de protección | Figura 3.246 Protección contra golpes.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a><br>Con numeración 4343C | Guante de seguridad anticorte Adeepi Alove GAF-560<br><br>Figura 3.247 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/9J5y66">https://acortar.link/9J5y66</a> |





Fuente: Autores



## Pictogramas usados comúnmente:

**Tabla 3.90**

*Pictogramas usados*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.248 Pictograma para uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/5Bx2h8">https://acortar.link/5Bx2h8</a></p>                       | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad en el laboratorio.                                  |
| Prohibición    | <p>Figura 3.249 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCF16">https://acortar.link/HvCF16</a></p>           | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.250 Pictograma para indicar presencia de vehículos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/y2061a">https://acortar.link/y2061a</a></p> | Indicará los lugares donde exista presencia de vehículos.  |
| Informativo    | <p>Figura 3.251 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>                       | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.91**

*Temas a capacitar*

| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Atropello o golpes por vehículos                    | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE BANCO  
DINAMOMETRICO MAHA

## Contenido

|   |     |
|---|-----|
| glosario:.....  | 188 |
| Introducción: .....   | 188 |
| Objetivos: .....  | 189 |
| Alcance:.....   | 189 |
| Justificación Legal: .....  | 189 |
| Riesgos De Mayor Intervención:.....                               | 190 |
| Procedimiento Seguro Para Atropello O Golpes Por Vehiculos.....   | 191 |
| Instructivo No. 001.....  | 191 |
| Requerimiento Técnico De Los Equipos De Protección Personal:..... | 192 |
| Equipos De Protección Personal (Epp) A Usar:.....                 | 194 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....                               | 195 |
| Capacitación: .....   | 195 |

## Glosario:

- **Afección:** alteración o enfermedad que afecta a una parte del cuerpo o a la salud en general.
- **Accidente:** Evento imprevisto o inesperado que resulta en daño, lesiones al cuerpo humano o a su salud en general.
- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Incidente:** evento o suceso no planificado o no deseado que interrumpe o afecta las operaciones regulares, pero que no necesariamente resulta en daño grave, lesiones.
- **Riesgo Físico:** El riesgo físico hace referencia a cualquier forma de energía que tenga la capacidad de afectar a la salud y seguridad del trabajador.
- **Riesgo Mecánico:** Este hace referencia a todo factor físico que pueda causar daños a la salud y seguridad del trabajador mediante la acción mecánica de maquinaria, herramientas, etc.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea con la máxima seguridad y eficacia. Cada profesor, laboratorista y estudiante es un eslabón crucial en la cadena de la seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada uno.

Con el compromiso de mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos presentes en el laboratorio de banco dinamométrico Maha de la Universidad Politécnica Salesiana, al tiempo que maximiza la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Recordemos que cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de cada persona presente en el mismo. Sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3.252 Laboratorio de banco dinamométrico Maha



Fuente: Autores

### Objetivos:

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de banco dinamométrico Maha, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad.

### Alcance:

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

### Justificación legal:

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de banco dinamométrico Maha, se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (Ergonomía. manipulación manual: levantamiento y transporte):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

### Riesgos de mayor intervención:

Una vez realizada el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de banco dinamométrico Maha, se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:

**Tabla 3.92**

*Riesgos de mayor intervención*

| Laboratorio               | Nivel de intervención | Personal expuesto   |   |  |
|---------------------------|-----------------------|---|---|--|
|                           |                       | Docente   | Laboratorista   | Estudiante   |
| Banco dinamométrico Maha. | I                     | <ul style="list-style-type: none"><li>Poca iluminación</li></ul>          | <ul style="list-style-type: none"><li>Poca iluminación.</li></ul>         | <ul style="list-style-type: none"><li>Poca iluminación.</li><li>Atropello o golpes por vehículos</li></ul> |
|                           | II                    | <ul style="list-style-type: none"><li>Carga y ritmo de trabajo.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Carga y ritmo de trabajo.</li></ul> |  |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos.

**Tabla 3.93**

*Tipos de riesgos*

| Tipo de riesgo  | Factor de riesgo                  | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|-----------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| Riesgo Físico   | Poca iluminación                  | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |
| Riesgo Mecánico | Atropello o golpes por vehículos. | Docentes<br>Estudiantes                 | 001                             |

Fuente: Autores





### Iluminación:



La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

## PROCEDIMIENTO SEGURO PARA ATROPELLO O GOLPES POR VEHICULOS INSTRUCTIVO No. 001

**Tabla 3.94**

*Procedimiento seguro para atropello o golpes por vehículos*

| ACCIÓN   | ILUSTRACIÓN GRÁFICA  |
|--|--|
| 1. Definir las zonas de circulación peatonal y vehicular.                    | <p>Figura 3.253 Zonas de circulación.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/ifZXcX">https://acortar.link/ifZXcX</a></p>                  |
| 2. Definir velocidades máximas segundo el entorno.                           | <p>Figura 3.254 Velocidad Máxima.</p>  <p>Fuente: <a href="https://pngwing.com/es/free-png-sbsay">https://pngwing.com/es/free-png-sbsay</a></p> |
| 3. Señalizar adecuada donde se indique cruce peatonal y velocidades máximas. | <p>Figura 3.255 Cruce peatonal.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/QeURQd">https://acortar.link/QeURQd</a></p>                       |
| 4. Usar el equipo de protección personal adecuados.                          | <p>Figura 3.256 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/avpBAO">https://acortar.link/avpBAO</a></p>                           |

|  |   |
|--|---|
| <p>5. Inspeccionar de vehículos antes de realizar las prácticas.</p>   | <p>Figura 3.257 Inspección de vehículos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/L8ErGr">https://acortar.link/L8ErGr</a></p> |
| <p>6. Capacitación del personal acerca de las consecuencias de atropellos o golpes por vehículos. Y reportar incidentes o accidentes que sucedan en el laboratorio</p> | <p>Figura 3.258 Capacitación.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/QaFycs">https://acortar.link/QaFycs</a></p>            |

Fuente: Autores

### **Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:**






En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

- **Para guantes de seguridad:**



**Tabla 3.95**

*Niveles de seguridad para guantes*

|   |   |  |  |   |   |  |  |
|---|---|--|--|---|---|--|--|
| <p>Figura 3.259<br/>Protección para impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>          | Protege contra riesgos mecánicos          | Resistencia a la abrasión:<br>0 a 4            | Resistencia al corte:<br>0 a 5                 | Resistencia a la rotura:<br>0 a 4             | Resistencia a la perforación:<br>0 a 4  |  |  |
| <p>Figura 3.260<br/>Protección para químicos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>          | Protege contra productos químicos         | Tipo A:<br>Protege contra al menos 6 productos | Tipo B:<br>Protege contra al menos 3 productos | Tipo C:<br>Protege contra al menos 1 producto |   |  |  |
| <p>Figura 3.261<br/>Protección para microorganismos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | Protege contra riesgos de microorganismos |  |  |   |   |  |  |
| <p>Figura 3.262<br/>Protección para el frío.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>         | Protege contra el frío                    | Resistencia al frío por convección:<br>0 a 4   | Resistencia al frío por contacto:<br>0 a 4     | Impermeabilidad al agua<br>0 a 1              |   |  |  |
| <p>Figura 3.263<br/>Protección para el calor.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | Protege contra el calor y/o fuego         | Resistente a la inflamabilidad:<br>0 a 4       | Resistente al calor por contacto:<br>0 a 4     | Resistencia al calor por convección:<br>0 a 4 | Resistencia al calor radiante:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br>0 a 4 |

Fuente: Autores

• **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.96**

*Niveles de seguridad para calzado*

| Tipo de calzado | Definición |
|-----------------|------------|
|-----------------|------------|

|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| Tipo 1 | Calzado Ocupacional              |
| Tipo 2 | Con puntera de protección        |
| Tipo 3 | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4 | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5 | Con protección conductivo        |
| Tipo 6 | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7 | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores

- Para cascos de seguridad:

**Tabla 3.97**

*Niveles de seguridad para cascos*




|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |

Fuente: Autores

### Equipos de protección personal (EPP) a usar:

**Tabla 3.98**

*EPPs recomendados*





| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO  | RECOMENDADO  |
|-----------------------|--|--|
| Gafas de seguridad    | Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br>Af: Antiempañó.<br>HC: Antirayadura.   | Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN<br><br>Figura 3.264 Gafas de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/8IYhwh">https://acortar.link/8IYhwh</a>                 |
| Calzado de seguridad  | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)   | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br><br>Figura 3.265 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a>                    |
| Guantes de protección | <br>Obtenido de:<br><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a><br>Con numeración 4343C | Guante de seguridad anticorte Adeepi Aloses GAF-560<br><br>Figura 3.266 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/9J5y66">https://acortar.link/9J5y66</a> |

Fuente: Autores

## Pictogramas usados comúnmente:

**Tabla 3.99**

*Pictogramas usados*

| PICTOGRAMA     | SEÑALÉTICA  | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|---|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.267 Pictograma para uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/5Bx2h8">https://acortar.link/5Bx2h8</a></p>              | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad en el laboratorio.                                    |
| Prohibición    | <p>Figura 3.268 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCF16">https://acortar.link/HvCF16</a></p>  | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y provocar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.269 Pictograma para presencia de vehículos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/y2061a">https://acortar.link/y2061a</a></p> | Indicará los lugares donde exista presencia de vehículos.  |
| Informativo    | <p>Figura 3.270 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>              | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                     |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.100**

*Temas a capacitar*

| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Atropello o golpes por vehículos                    | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE BANCO  
DINAMOMETRICO MEPKART.

## Contenido

|  |     |
|--|-----|
| Glosario: .....  | 198 |
| Introducción: .....  | 198 |
| Objetivos: .....   | 199 |
| Alcance:.....  | 199 |
| Justificación Legal: .....   | 199 |
| Riesgos De Mayor Intervención:.....                                | 199 |
| Procedimiento Seguro Para Golpes Contra Objetos Inmóviles .....    | 200 |
| Instructivo No. 001.....   | 200 |
| Requerimiento Técnico De Los Equipos De Protección Personal: ..... | 201 |
| Equipos De Protección Personal (Epp) A Usar:.....                  | 203 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....                                | 203 |
| Capacitación: .....  | 204 |

## Glosario:

- **Afección:** alteración o enfermedad que afecta a una parte del cuerpo o a la salud en general.
- **Accidente:** Evento imprevisto o inesperado que resulta en daño, lesiones al cuerpo humano o a su salud en general.
- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Incidente:** evento o suceso no planificado o no deseado que interrumpe o afecta las operaciones regulares, pero que no necesariamente resulta en daño grave, lesiones.
- **Riesgo Físico:** El riesgo físico hace referencia a cualquier forma de energía que tenga la capacidad de afectar a la salud y seguridad del trabajador.
- **Riesgo Mecánico:** Este hace referencia a todo factor físico que pueda causar daños a la salud y seguridad del trabajador mediante la acción mecánica de maquinaria, herramientas, etc.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea con la máxima seguridad y eficacia. Cada profesor, laboratorista y estudiante es un eslabón crucial en la cadena de la seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada uno.

Con el compromiso de mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos presentes en el laboratorio de banco dinamométrico MepKart de la Universidad Politécnica Salesiana, al tiempo que maximiza la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Recordemos que cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de cada persona presente en el mismo. Sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3.271 Laboratorio de banco dinamométrico MepKart



Fuente: Autores

## Objetivos:

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de banco dinamométrico MepKart, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad.

## Alcance:

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

## Justificación legal:

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de banco dinamométrico MepKart, se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (Ergonomía. manipulación manual: levantamiento y transporte):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

## Riesgos de mayor intervención:

Una vez realizada el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de banco dinamométrico MepKart, se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:

Tabla 3.101

*Riesgos de mayor intervención*

| Laboratorio                  | Nivel de intervención | Personal expuesto  |                                    |                                    |
|------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|                              |                       | Docente            | Laboratorista                      | Estudiante                         |
| Banco dinamométrico MepKart. | I                     | • Poca iluminación | • Poca iluminación.                | • Poca iluminación.                |
|                              | II                    | • NA.              | • Golpes contra objetos inmóviles. | • Golpes contra objetos inmóviles. |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos

**Tabla 3.102**

*Tipos de riesgos*

| Tipo de riesgo  | Factor de riesgo                | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|-----------------|---------------------------------|---|---------------------------------|
| Riesgo Físico   | Poca iluminación                | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |
| Riesgo Mecánico | Golpes contra objetos inmóviles | Laboratoristas<br>Estudiantes           | 001                             |

Fuente: Autores

### **Iluminación:**

La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

## **PROCEDIMIENTO SEGURO PARA GOLPES CONTRA OBJETOS INMÓVILES**






### **INSTRUCTIVO No. 001**

**Tabla 3.103**

*Procedimiento seguro para golpes contra objetos inmóviles*

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| <b>ACCIÓN</b> | <b>ILUSTRACIÓN GRÁFICA</b> |
|---------------|----------------------------|



|   |  |
|---|--|
| <p>1. Inspeccionar el laboratorio en busca de objetos que con los cuales pueda haber golpes.</p>                          | <p>Figura 3.272 Inspección del laboratorio.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/CW7ZFc">https://acortar.link/CW7ZFc</a></p> |
| <p>2. Dividir el laboratorio en zonas específicas para la circulación peatonal y los lugares donde estes cada objeto.</p> | <p>Figura 3.273 Zonas de circulación.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/ifZXcX">https://acortar.link/ifZXcX</a></p>       |
| <p>3. Señalizar adecuada donde se indique cruce peatonal y objetos que puedan causar peligros.</p>                        | <p>Figura 3.274 Cruce peatonal.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/QeURQd">https://acortar.link/QeURQd</a></p>            |
| <p>4. Usar el equipo de protección personal adecuados. (Ver tabla 3.107)</p>  | <p>Figura 3.275 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/avpBAO">https://acortar.link/avpBAO</a></p>               |
| <p>5. Mantener el orden y la limpieza en el laboratorio para minimizar los riesgos.</p>                                   | <p>Figura 3.276 Orden y limpieza.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/bpjUVf">https://acortar.link/bpjUVf</a></p>         |

Fuente: Autores






### Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:

En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

- **Para guantes de seguridad:**

**Tabla 3.104**

*Niveles de seguridad para guantes.*

|   |   |  |  |   |   |  |  |
|---|---|--|--|---|---|--|--|
| <p>Figura 3.277<br/>Protección para impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>          | Protege contra riesgos mecánicos          | Resistencia a la abrasión:<br>0 a 4            | Resistencia al corte:<br>0 a 5                 | Resistencia a la rotura:<br>0 a 4             | Resistencia a la perforación:<br>0 a 4  |  |  |
| <p>Figura 3.278<br/>Protección para químicos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>          | Protege contra productos químicos         | Tipo A:<br>Protege contra al menos 6 productos | Tipo B:<br>Protege contra al menos 3 productos | Tipo C:<br>Protege contra al menos 1 producto |   |  |  |
| <p>Figura 3.279<br/>Protección para microorganismos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | Protege contra riesgos de microorganismos |  |  |   |   |  |  |
| <p>Figura 3.280<br/>Protección para el frío.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>         | Protege contra el frío                    | Resistencia al frío por convección:<br>0 a 4   | Resistencia al frío por contacto:<br>0 a 4     | Impermeabilidad al agua<br>0 a 1              |   |  |  |
| <p>Figura 3.281<br/>Protección para el calor.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | Protege contra el calor y/o fuego         | Resistente a la inflamabilidad:<br>0 a 4       | Resistente al calor por contacto:<br>0 a 4     | Resistencia al calor por convección:<br>0 a 4 | Resistencia al calor radiante:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br>0 a 4 |

Fuente: Autores

• **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.105**

*Niveles de seguridad para calzado.*

| Tipo de calzado | Definición                |
|-----------------|---------------------------|
| Tipo 1          | Calzado Ocupacional       |
| Tipo 2          | Con puntera de protección |

|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| Tipo 3 | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4 | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5 | Con protección conductivo        |
| Tipo 6 | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7 | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores

- **Para cascos de seguridad:**

**Tabla 3.106**

*Niveles de seguridad para cascos.*




|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |

Fuente: Autores

### Equipos de protección personal (EPP) a usar:

**Tabla 3.107**

*EPPs recomendados.*

| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO  | RECOMENDADO   |
|-----------------------|--|---|
| Gafas de seguridad    | Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br>Af: Antiempañó.<br>HC: Antirayadura. | Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN<br>Figura 3.282 Gafas de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/8IYhwh">https://acortar.link/8IYhwh</a>                    |
| Calzado de seguridad  | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)   | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br><br>Figura 3.283 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a>                   |
| Guantes de protección | Con numeración 4343C   | Guante de seguridad anticorte Adeepi Alove GAF-560<br><br>Figura 3.284 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/9J5y66">https://acortar.link/9J5y66</a> |





Fuente: Autores

### Pictogramas usados comúnmente:

**Tabla 3.108**

*Pictogramas usados.*

| PICTOGRAMA | SEÑALETICA | DESCRIPCIÓN |
|------------|------------|-------------|
|------------|------------|-------------|

|                |  |  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.285 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                    | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad en el laboratorio.                                    |
| Prohibición    | <p>Figura 3.286 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCF16">https://acortar.link/HvCF16</a></p> | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y provocar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.287 Pictograma para caída de objetos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HPSToR">https://acortar.link/HPSToR</a></p>       | Indicará los lugares donde podría existir caída de objetos y provocar accidentes.                                    |
| Informativo    | <p>Figura 3.288 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>             | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                     |

Fuente: Autores

## Capacitación:

**Tabla 3.109**

*Temas a capacitar.*

| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Golpes contra objetos inmóviles                     | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

**INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE TREN DE  
FUERZA MOTRIZ, CHASIS, SUSPENSIÓN Y FRENOS II.**

## **Contenido:**

|  |     |
|--|-----|
| losario:.....  | 207 |
| Introducción: .....  | 207 |
| Objetivos: .....   | 208 |
| Alcance:.....  | 208 |
| Justificación Legal: .....   | 208 |
| Riesgos De Mayor Intervención:.....  | 208 |
| Pesos De Equipos Y/O Herramientas A Levantar El En El Laboratorio: .....       | 209 |
| Procedimiento Seguro Para El Levantamiento De Carga Instructivo No. 001 .....  | 211 |
| Requerimiento Técnico De Los Equipos De Protección Personal: .....             | 212 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....  | 214 |
| Capacitación: .....  | 214 |
| Procedimiento De Trabajo Seguro Para Caída De Objetos Instructivo No.002 ..... | 215 |
| Epp A Usar Para Caída De Objetos: .....  | 216 |
| Pictogramas Usados Comúnmente:.....  | 217 |
| Capacitación: .....  | 217 |

## Glosario:

- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Problema Musculoesquelético:** Lesiones específicas que afectan a huesos, articulaciones, músculos, tendones y nervios, provocado por el manejo de cargas.
- **Riesgo Ergonómico:** Hace referencia a la probabilidad de sufrir trastornos musculoesqueléticos, a partir de una excesiva intensidad física realizada en la jornada laboral.
- **Riesgo Físico:** El riesgo físico hace referencia a cualquier forma de energía que tenga la capacidad de afectar a la salud y seguridad del trabajador.
- **Riesgo Mecánico:** Este hace referencia a todo factor físico que pueda causar daños a la salud y seguridad del trabajador mediante la acción mecánica de maquinaria, herramientas, etc.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea con la máxima seguridad y eficacia. Cada profesor, laboratorista y estudiante es un eslabón crucial en la cadena de la seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada uno.

Con el compromiso de mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos presentes en el laboratorio de tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos II de la Universidad Politécnica Salesiana, al tiempo que maximiza la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Recordemos que cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de cada persona presente en el mismo. Sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3.289 Laboratorio Tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos II.



Fuente: Autores.

## **Objetivos:**

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos II, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad.

## **Alcance:**

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

## **Justificación legal:**

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos II, se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (Ergonomía. manipulación manual: levantamiento y transporte):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

## **Riesgos de mayor intervención:**

Una vez realizada el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos II, se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:



**Tabla 3.110**

*Riesgos de mayor intervención.*

| Laboratorio   | Nivel de intervención | Personal expuesto  |  |   |
|---|-----------------------|--|--|---|
|   |                       | Docente  | Laboratorista  | Estudiante  |
| Tren de fuerza motriz, chasis, suspensión y frenos I. | I                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento de carga.</li> </ul> |
|   | II                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>NA.</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento de carga.</li> <li>Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de objetos.</li> </ul>       |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos.

**Tabla 3.111**

*Tipos de riesgos.*

| Tipo de riesgo    | Factor de riesgo       | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|-------------------|------------------------|---|---------------------------------|
| Riesgo Físico     | Poca iluminación       | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |
| Riesgo Ergonómico | Levantamiento de carga | Laboratoristas<br>Estudiantes           | 001                             |
| Riesgo Mecánico   | Caída de objetos       | Docentes<br>Estudiantes                 | 002                             |



Fuente: Autores

**Pesos de equipos y/o herramientas a levantar en el laboratorio:**

**Tabla 3.112**

*Equipos a levantar.*

| Equipo / herramienta | Peso Kg | Imagen   | INSTRUCTIVO |
|----------------------|---------|--|-------------|
| Bases metálicas      | 25-50   | <p>Figura 3.290 Bases metálicas.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/hTD46V">https://acortar.link/hTD46V</a></p>     | 001         |
| Partes del vehículo  | 5-30    | <p>Figura 3.291 Partes del vehículo.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/7Xq4R7">https://acortar.link/7Xq4R7</a></p> | 001         |

|                   |    |  |     |
|-------------------|----|--|-----|
| Baldes de aceite  | 19 | <p>Figura 3.292 Balde de aceite.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/FoKaWK">https://acortar.link/FoKaWK</a></p>  | NA  |
| Gatas Hidráulicas | 35 | <p>Figura 3.293 Gata hidráulica.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/D3VUX1">https://acortar.link/D3VUX1</a></p> | 001 |

Fuente: Autores


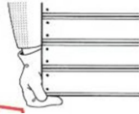




### **Iluminación**

La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

**PROCEDIMIENTO SEGURO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGA  
INSTRUCTIVO No. 001**

**Tabla 3.113**

*Procedimiento seguro para el levantamiento de carga.*

| ACCIÓN   | ILUSTRACIÓN GRÁFICA   |
|--|---|
| <p>1. Colocarse a lado del objeto a levantar, doblar las rodillas y siempre mantener recta la espalda.</p> | <p>Figura 3.294 Postura para levantamiento de carga.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HQOT90">https://acortar.link/HQOT90</a></p>       |
| <p>2. Sujetar firmemente la carga con dedos y palmas.</p>  | <p>Figura 3.295 Sujeción de la carga.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/kTtBI7">https://acortar.link/kTtBI7</a></p>                      |
| <p>3. Levantar la carga usando los músculos de las piernas.</p>  | <p>Figura 3.296 Levantamiento de carga.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/Xrtp4Z">https://acortar.link/Xrtp4Z</a></p>                  |
| <p>4. Mantener siempre la carga lo más pegado al cuerpo.</p>   | <p>Figura 3.297 Postura adecuada con la carga levantada.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/As6BQN">https://acortar.link/As6BQN</a></p> |
| <p>5. No girar el cuerpo al levantar la carga.</p>   | <p>Figura 3.298 No girar con la carga levantada.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/mGgUoO">https://acortar.link/mGgUoO</a></p>         |
| <p>6. No obstaculizar la vista del camino.</p>   | <p>Figura 3.299 No obstaculizar la vista.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/7UkLhS">https://acortar.link/7UkLhS</a></p>                |

Fuente: Autores






### Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:

En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

- **Para guantes de seguridad:**

**Tabla 3.114**

*Niveles de seguridad para guantes.*

|   |   |  |  |   |   |  |  |
|---|---|--|--|---|---|--|--|
| <p>Figura 3.300<br/>Protección para impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>          | Protege contra riesgos mecánicos          | Resistencia a la abrasión:<br>0 a 4            | Resistencia al corte:<br>0 a 5                 | Resistencia a la rotura:<br>0 a 4             | Resistencia a la perforación:<br>0 a 4  |  |  |
| <p>Figura 3.301<br/>Protección para químicos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | Protege contra productos químicos         | Tipo A:<br>Protege contra al menos 6 productos | Tipo B:<br>Protege contra al menos 3 productos | Tipo C:<br>Protege contra al menos 1 producto |   |  |  |
| <p>Figura 3.302<br/>Protección para microorganismos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | Protege contra riesgos de microorganismos |  |  |   |   |  |  |
| <p>Figura 3.303<br/>Protección para el frío.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>         | Protege contra el frío                    | Resistencia al frío por convección:<br>0 a 4   | Resistencia al frío por contacto:<br>0 a 4     | Impermeabilidad al agua<br>0 a 1              |   |  |  |
| <p>Figura 3.304<br/>Protección para el calor.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | Protege contra el calor y/o fuego         | Resistente a la inflamabilidad:<br>0 a 4       | Resistente al calor por contacto:<br>0 a 4     | Resistencia al calor por convección:<br>0 a 4 | Resistencia al calor radiante:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br>0 a 4 |

Fuente: Autores

- **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.115**

*Niveles de seguridad para calzado.*

| Tipo de calzado | Definición                       |
|-----------------|----------------------------------|
| Tipo 1          | Calzado Ocupacional              |
| Tipo 2          | Con puntera de protección        |
| Tipo 3          | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4          | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5          | Con protección conductivo        |
| Tipo 6          | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7          | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores

- **Para cascos de seguridad:**

**Tabla 3.116**

*Niveles de seguridad para cascos.*



|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |

Fuente: Autores

El uso de equipo de protección personal es muy importante para minimizar los riesgos de lesiones o problemas de salud para lo cual es recomendado usar los siguientes EPPs:

**Tabla 3.117**

*EPPs recomendados.*





| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO                                    | RECOMENDADO  |
|-----------------------|--|--|
| Guantes de protección | Con numeración 4343C                                     | <p>Guante de seguridad anticorte Adeepi Alove GAF-560</p> <p>Figura 3.305 Guantes de protección.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/9J5y66">https://acortar.link/9J5y66</a></p> |
| Calzado de seguridad  | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración) | <p>Zapatos de seguridad ESD de ELTEN</p> <p>Figura 3.306 Calzado de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a></p>                   |

Fuente: Autores

## Pictogramas usados comúnmente:

Tabla 3.118

*Pictogramas usados.*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.307 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                    | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad en el laboratorio.                                    |
| Prohibición    | <p>Figura 3.308 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCF16">https://acortar.link/HvCF16</a></p> | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y provocar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.309 Pictograma para caída de objetos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HPSToR">https://acortar.link/HPSToR</a></p>      | Indicará los lugares donde podría existir caída de objetos y provocar accidentes.                                    |
| Informativo    | <p>Figura 3.310 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>             | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                     |

Fuente: Autores

## Capacitación:

Tabla 3.119

*Temas a capacitar.*







| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Levantamiento de carga                              | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA CAÍDA DE OBJETOS INSTRUCTIVO No.002

**Tabla 3.120**

*Procedimiento seguro para caída de objetos.*





| ACCIÓN   | ILUSTRACIÓN GRÁFICA  |
|--|--|
| <p>1. Inspeccionar el laboratorio en busca de posibles objetos que se podrían caer.</p>  | <p>Figura 3.311 Inspección del laboratorio.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/LwOPAi">https://acortar.link/LwOPAi</a></p>       |
| <p>2. Almacenar las herramientas, objetos, partes del vehículo de una manera segura en estantes o contenedores adecuados para evitar las caídas.</p>   | <p>Figura 3.312 Almacenamiento para herramientas.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HBbILp">https://acortar.link/HBbILp</a></p> |
| <p>3. Capacitar a docentes, laboratoristas, estudiantes acerca de la importancia de prevenir la caída de objetos, y las consecuencias que estos conllevan.</p>   | <p>Figura 3.313 Capacitación.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/QaFycs">https://acortar.link/QaFycs</a></p>                   |
| <p>4. Promover una buena comunicación entre las personas que realicen actividades dentro del laboratorio, para prevenir o avisar de objetos que podrían caerse, y así evitar accidentes en el laboratorio.</p> | <p>Figura 3.314 Comunicación.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/baoK67">https://acortar.link/baoK67</a></p>                   |
| <p>5. Usar equipos de protección personal (EPP) adecuados para reducir el riesgo de lesiones, fracturas en caso de que se produzca una caída de algún objeto pesado. (Ver tabla 3.121)</p>                     | <p>Figura 3.315 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/avpBAO">https://acortar.link/avpBAO</a></p>                     |
| <p>6. Reportar y/o registrar cualquier accidente provocado por la caída de objetos, para que con la ayuda de esta información realizar mejoras continuas.</p>  | <p>Figura 3.316 Registro de accidentes.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/wVjHMa">https://acortar.link/wVjHMa</a></p>         |

Fuente: Autores

## EPP a usar para caída de objetos:

**Tabla 3.121**

*EPPs recomendados.*

| EPP                  | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO   |
|----------------------|---|---|
| Casco de seguridad.  | Clase C<br>Tipo 1   | <p>3M Hard Hats</p> <p>Figura 3.317 Caso de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/839bgV">https://acortar.link/839bgV</a></p>  |
| Calzado de seguridad | Antideslizante y de tipo 6<br>(resistente a la penetración)   | <p>Zapatos de seguridad ESD de ELTEN</p> <p>Figura 3.318 Calzado de seguridad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a></p>                      |
| Guantes de seguridad | <p>Figura 3.319<br/>Protección<br/>contra golpes.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a><br/>Con numeración 4343C</p> | <p>Guante de seguridad anticorte Adeepi Aloses GAF-560</p> <p>Figura 3.320 Guantes de protección.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/9J5y66">https://acortar.link/9J5y66</a></p> |





Fuente: Autores



## Pictogramas usados comúnmente:

Tabla 3.122

*Pictogramas usados.*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.321 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                    | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                         |
| Prohibición    | <p>Figura 3.322 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fente.: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a></p> | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.323 Pictograma para caída de objetos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HPSToR">https://acortar.link/HPSToR</a></p>      | Indicará los lugares donde podría existir caída de objetos y provocar accidentes.                                  |
| Informativo    | <p>Figura 3.324 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>             | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Capacitación:

Tabla 3.123

*Temas a capacitar.*

| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Caídas de objetos y consecuencias                   | 1 hora              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE  
INYECCIÓN A GASOLINA.

## Contenido:

|  |     |
|--|-----|
| Glosario: .....  | 220 |
| Introducción: .....  | 220 |
| Objetivos: .....   | 221 |
| Alcance:.....  | 221 |
| Justificación legal:.....  | 221 |
| Riesgos de mayor intervención: .....                               | 221 |
| Gases presentes en el laboratorio: .....                           | 222 |
| Procedimiento de trabajo seguro presencia de gases. ....           | 223 |
| Instructivo no.001.....  | 223 |
| Requerimiento técnico de los equipos de protección personal: ..... | 224 |
| Epp para la presencia de gases: .....                              | 225 |
| Pictogramas usados comúnmente: .....                               | 226 |
| Capacitación:.....   | 227 |

## Glosario:

- **Afección:** alteración o enfermedad que afecta a una parte del cuerpo o a la salud en general.
- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Riesgo Físico:** El riesgo físico hace referencia a cualquier forma de energía que tenga la capacidad de afectar a la salud y seguridad del trabajador.
- **Riego Químico:** Se refiere a la posibilidad de que productos químicos presenten peligros o amenazas para la salud humana, el medio ambiente o la seguridad.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea con la máxima seguridad y eficacia. Cada profesor, laboratorista y estudiante es un eslabón crucial en la cadena de la seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada uno.

Con el compromiso de mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos presentes en el laboratorio de inyección a gasolina de la Universidad Politécnica Salesiana, al tiempo que maximiza la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Recordemos que cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de cada persona presente en el mismo. Sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3.325 Laboratorio de inyección a gasolina.



Fuente: Autores

## Objetivos:

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de inyección a gasolina, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad.

## Alcance:

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente para docentes, laboratoristas y estudiantes, con el objetivo de disminuir los riesgos presentes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

## Justificación legal:

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de inyección a gasolina, se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (Ergonomía. manipulación manual: levantamiento y transporte):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

## Riesgos de mayor intervención:

Una vez realizada el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de electricidad automotriz, se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:

**Tabla 3.124***Riesgos de mayor intervención.*

| Laboratorio           | Nivel de intervención | Personal expuesto  |  |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--|---|
|                       |                       | Docente  | Laboratorista  | Estudiante  |
| Inyección a gasolina. | I                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación.</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poca iluminación.</li> </ul>   |
|                       | II                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de gases.</li> <li>Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de gases.</li> <li>Carga y ritmo de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de gases.</li> </ul> |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Nivel de intervención II:** Esto significa que se necesita corregir y adoptar medidas de control para minimizar los riesgos.

**Tabla 3.125***Tipos de riesgos.*

| Tipo de riesgo  | Factor de riesgo    | Personal expuesto                       | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|-----------------|---------------------|---|---------------------------------|
| Riesgo Químicos | Presencia de gases. | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | 001                             |
| Riesgo Físico   | Poca iluminación    | Docente<br>Laboratorista<br>Estudiantes | NA                              |

Fuente: Autores

**Iluminación:**

La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

**Gases presentes en el laboratorio:**







- **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** La combustión de la gasolina produce dióxido de carbono como uno de los productos.
- **Monóxido de carbono (CO):** Aunque la cantidad de monóxido de carbono producido directamente por la gasolina es generalmente baja, los motores de combustión incompleta y sistemas de escape pueden generar pequeñas cantidades de CO.
- **Hidrocarburos no quemados:** En procesos de combustión incompleta, pueden generarse hidrocarburos no quemados, que también contribuyen a la contaminación del aire.

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PRESENCIA DE GASES.

### INSTRUCTIVO No.001

**Tabla 3.126**

*Procedimiento seguro para presencia de gases.*

| ACCIÓN   | ILUSTRACIÓN GRÁFICA  |
|--|--|
| <p>1. Examinar los tipos de gases presentes en el laboratorio y sus concentraciones.</p>   | <p>Figura 3.326 Revisión de gases presentes.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/6J8Unq">https://acortar.link/6J8Unq</a></p>                              |
| <p>2. Identificar en que zonas del laboratorio existe mayor concentración de gases y etiquetar.</p>  | <p>Figura 3.327 Identificación de zonas con mayor concentración de gases.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/nii155">https://acortar.link/nii155</a></p> |
| <p>3. Usar el equipo de protección personal adecuados. (Ver tabla 3.130)</p>   | <p>Figura 3.328 Uso de EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/avpBAO">https://acortar.link/avpBAO</a></p>   |
| <p>4. Mantener una adecuada ventilación del laboratorio.</p>   | <p>Figura 3.329 Ventilación adecuada.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/T4wJDt">https://acortar.link/T4wJDt</a></p>                                   |
| <p>5. Realiza mantenimiento regular a los equipos de monitoreo y ventilación. Asegúrate de que estén en buen estado de funcionamiento.</p>                 | <p>Figura 3.330 Mantenimiento de equipos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/ADFmal">https://acortar.link/ADFmal</a></p>                               |
| <p>6. Capacitación del personal acerca de las consecuencias de la presencia de gases. Y reportar incidentes o accidentes que sucedan en el laboratorio</p> | <p>Figura 3.331 Capacitación.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/QaFycs">https://acortar.link/QaFycs</a></p>   |

Fuente: Autores






## Requerimiento Técnico de los equipos de protección personal:

En los siguientes EPP a usar en las actividades dentro del taller existe numeraciones que nos indican los niveles de seguridad que poseen estos a continuación se detallan los números de seguridad:

- **Para guantes de seguridad:**

**Tabla 3.127**

*Niveles de seguridad para guantes.*

|   |   |  |  |   |   |  |  |
|---|---|--|--|---|---|--|--|
| <p>Figura 3.332<br/>Protección para impactos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>          | Protege contra riesgos mecánicos          | Resistencia a la abrasión:<br>0 a 4            | Resistencia al corte:<br>0 a 5                 | Resistencia a la rotura:<br>0 a 4             | Resistencia a la perforación:<br>0 a 4  |  |  |
| <p>Figura 3.333<br/>Protección para químicos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | Protege contra productos químicos         | Tipo A:<br>Protege contra al menos 6 productos | Tipo B:<br>Protege contra al menos 3 productos | Tipo C:<br>Protege contra al menos 1 producto |   |  |  |
| <p>Figura 3.334<br/>Protección para microorganismos.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p> | Protege contra riesgos de microorganismos |  |  |   |   |  |  |
| <p>Figura 3.335<br/>Protección para el frío.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>         | Protege contra el frío                    | Resistencia al frío por convección:<br>0 a 4   | Resistencia al frío por contacto:<br>0 a 4     | Impermeabilidad al agua<br>0 a 1              |   |  |  |
| <p>Figura 3.336<br/>Protección para el calor.</p>  <p>Fuente:<br/><a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a></p>        | Protege contra el calor y/o fuego         | Resistente a la inflamabilidad:<br>0 a 4       | Resistente al calor por contacto:<br>0 a 4     | Resistencia al calor por convección:<br>0 a 4 | Resistencia al calor radiante:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección pequeñas de metales en fusión:<br>0 a 4 | Resistencia a proyección importante de metales en fusión:<br>0 a 4 |

Fuente: Autores



- **Para calzado de seguridad:**

**Tabla 3.128**

*Niveles de seguridad para calzado.*

| Tipo de calzado | Definición                       |
|-----------------|----------------------------------|
| Tipo 1          | Calzado Ocupacional              |
| Tipo 2          | Con puntera de protección        |
| Tipo 3          | Con protección dieléctrica       |
| Tipo 4          | Con protección metatarsal        |
| Tipo 5          | Con protección conductivo        |
| Tipo 6          | Con resistencia a la penetración |
| Tipo 7          | Con protección antiestático      |

Fuente: Autores

- **Para cascos de seguridad:**

**Tabla 3.129**

*Niveles de seguridad para cascos.*




|         |  |
|---------|--|
| Clase A | Soporta hasta 30.000 V                               |
| Clase B | Soporta hasta 2.200 V                                |
| Clase C | No ofrece protección contra descargas eléctricas     |
| Tipo 1  | Casco contra impactos                                |
| Tipo 2  | Casco con Wheel-Ratchet                              |
| Tipo 3  | Casco con Wheel-Ratchet de alto voltaje              |
| Tipo 4  | Casco tipo minero con Wheel-Ratchet de alto voltaje. |



Fuente: Autores

### EPP para la presencia de gases:

**Tabla 3.130**

*EPPs recomendados.*

| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO   |
|-----------------------|---|---|
| Gafas de seguridad    | Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br>Af: Antiempañó.<br>HC: Antirayadura.  | Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN<br><br>Figura 3.337 Gafas de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/8IYhwh">https://acortar.link/8IYhwh</a> |
| Guantes de protección | Tipo B XYZ (protección contra al menos 3 productos)<br><br>Figura 3.338 Protección contra químicos.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a> | Guante SHOWA CN751<br>Figura 3.339 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/eRO5pg">https://acortar.link/eRO5pg</a>                     |




|                      |  |   |
|----------------------|--|---|
| Respirador           | Tipo de filtro A con color Marrón (Vapores y disolventes orgánicos con punto de ebullición mayor a 65°C) | Respirador Media Cara 3M Serie 6000<br>Figura 3.340 Respirador.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/TjBcOj">https://acortar.link/TjBcOj</a>          |
| Calzado de seguridad | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)   | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br>Figura 3.341 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a> |


Fuente: Autores

### Pictogramas usados comúnmente:

Tabla 3.131

Pictogramas usados.

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | Figura 3.342 Pictograma para EPP.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a>                    | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                         |
| Prohibición    | Figura 3.343 Pictograma para prohibición de celular.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a> | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | Figura 3.344 Pictograma presencia de químicos.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/uNdWce">https://acortar.link/uNdWce</a>       | Indicará los lugares donde podría existir sustancias o productos químicos.   |

|             |  |   |
|-------------|--|---|
| Informativo | <p>Figura 3.345 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p> | <p>Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.</p> |
|-------------|--|---|

Fuente: Autores

### Capacitación:

**Tabla 3.132**

*Temas a capacitar.*

| <b>TEMAS RECOMENDADOS</b>                           | <b>DURACIÓN APROXIMADA</b> |
|---|----------------------------|
| Identificación de gases, efectos en la salud.       | 1 hora                     |
| Socialización del instructivo                       | 30 min                     |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min                     |

Fuente: Autores

INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA EL LABORATORIO DE PRÁCTICAS  
DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

## Contenido:

|  |     |
|--|-----|
| Glosario: .....  | 230 |
| Introducción: .....  | 230 |
| Objetivos: .....   | 231 |
| Alcance:.....  | 231 |
| Justificación legal:.....  | 231 |
| Riesgos de mayor intervención: .....   | 231 |
| Procedimiento de trabajo seguro para el uso de esmeril de banco no.001 .....   | 233 |
| Pictogramas a usar:.....   | 234 |
| Temas a capacitar: .....   | 235 |
| Procedimiento de trabajo seguro para el uso de elevador de vehículos de 2 columnas<br>(simétrico y asimétrico) no.002..... | 236 |
| Epp para el uso de elevador de vehículos de 2 columnas (simétrico y asimétrico): .....                                     | 237 |
| Pictogramas a usar:.....   | 238 |
| Temas a capacitar: .....   | 238 |
| Procedimiento de trabajo seguro para el uso de la soldadora no.003 .....   | 239 |
| Epp para la el uso de la soldadora: .....  | 240 |
| Pictogramas a usar:.....   | 241 |
| Temas a capacitar: .....   | 241 |

## Glosario:

- **Comburente:** Es una sustancia que proporciona el componente oxidante necesario para que se produzca una reacción de combustión.
- **Equipo de protección personal (EPP):** Se refiere a cualquier dispositivo o accesorio diseñado para ser llevado o colocado en el cuerpo, con el propósito de proporcionar protección contra riesgos específicos para la salud o seguridad en el entorno de trabajo.
- **Instructivo:** Documento o conjunto de indicaciones que proporciona información detallada y paso a paso sobre cómo realizar una tarea, llevar a cabo un proceso o utilizar un producto.
- **Irritación cutánea:** Es una respuesta adversa de la piel a la exposición a ciertas sustancias o condiciones.
- **Procedimiento:** Es un conjunto específico y detallado de pasos ordenados que se siguen de manera sistemática para llevar a cabo una tarea o actividad.
- **Riesgo Mecánico:** Este hace referencia a todo factor físico que pueda causar daños a la salud y seguridad del trabajador mediante la acción mecánica de maquinaria, herramientas, etc.
- **Riesgo Químico:** Se refiere a la posibilidad de que productos químicos presenten peligros o amenazas para la salud humana, el medio ambiente o la seguridad.
- **Trabajo seguro:** Se refiere a la implementación de prácticas y medidas para garantizar que las actividades laborales se realicen de manera que se minimicen los riesgos y se promueva un entorno de trabajo seguro y saludable.

## Introducción:

Este instructivo tiene como objetivo principal proporcionar pautas y directrices esenciales para llevar a cabo cada tarea en el laboratorio de prácticas de Ingeniería Automotriz con la máxima seguridad y eficacia. Reconocemos la importancia crucial de cada profesor, laboratorista y estudiante en la cadena de seguridad, y es fundamental que todos sigamos los procedimientos establecidos para garantizar resultados consistentes y, lo más importante, la integridad de cada individuo.

Comprometidos con mantener los más altos estándares de calidad y seguridad, este instructivo se erige como una herramienta indispensable para minimizar los riesgos inherentes en el laboratorio de motores de combustión interna de la Universidad Politécnica Salesiana. Al mismo tiempo, busca maximizar la precisión y eficiencia en el desempeño de cada actividad. Cada acción que tomamos en este laboratorio contribuye directamente a la seguridad de todas las personas presentes. Por lo tanto, es imperativo que sigamos estas directrices con diligencia y responsabilidad, para que el laboratorio continúe siendo un referente de excelencia en la universidad.

Figura 3.346 Laboratorio de prácticas.



Fuente: Autores

## Objetivos:

- **Objetivo General:**

Establecer lineamientos y procedimientos estandarizados para la realización de actividades en el laboratorio de prácticas de Ingeniería Automotriz, con el fin de garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, promoviendo la integridad del personal y la calidad en el cumplimiento de las actividades.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar y comunicar los posibles riesgos asociados con las operaciones específicas del laboratorio.
- Establecer procedimientos operativos estándar para la realización de cada actividad dentro del laboratorio.
- Proporcionar información detallada sobre el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y su relevancia en cada actividad

## Alcance:

El presente instructivo está dirigido a todas las personas involucradas en el desarrollo de prácticas dentro de los laboratorios de la carrera de ingeniería automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, principalmente entes en cada laboratorio y así aumentar la seguridad de cada persona.

## Justificación legal:

Con fundamento en las disposiciones legales y normativas relativas a la seguridad y salud en el trabajo, la implementación de un instructivo de trabajo seguro para el laboratorio de motores de combustión interna se presenta como una medida necesaria y obligatoria para reducir los riesgos presentes en este laboratorio, y proteger la integridad física y bienestar de docentes, laboratoristas y estudiantes que hacen uso del mismo. A continuación, se detallan las bases legales que respaldan este documento:

- **Decreto Ejecutivo 2393 (reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo):** Este documento promueve la seguridad laboral y garantizar espacios de trabajo seguro para los estudiantes, profesores y laboratoristas de la carrera de Ingeniería Automotriz.
- **NTE INEN 11228 (LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE CARGAS):** Es una norma técnica ecuatoriana que aborda los aspectos ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas. Esta norma establece pautas y requisitos para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar las condiciones de trabajo cuando se lleva a cabo la manipulación manual de objetos.

## Riesgos de mayor intervención:

Una vez realizado el análisis de la Matriz NTP330 aplicada al laboratorio de prácticas de Ingeniería Automotriz se identificó que los siguientes riesgos son de mayor intervención:

**Tabla 3.133**

*Riesgos de mayor intervención.*

| Laboratorio                         | Nivel de intervención | Personal expuesto                  |               |            |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------|------------|
|                                     |                       | Docente                            | Laboratorista | Estudiante |
| Prácticas de Ingeniería Automotriz. | I                     | • Poca iluminación, Ruido excesivo |               |            |

Fuente: Autores

**Nivel de intervención I:** Esto significa que existe una situación crítica y necesita correcciones urgentes.

**Iluminación:** La iluminación recomendada por el Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) en esta área es de: 1000 luxes.

**Tabla 3.134**

*Tipos de riesgos.*

| Tipo de riesgo | Factor de riesgo                   | Personal expuesto                           | Procedimiento de Trabajo Seguro |
|----------------|------------------------------------|---|---------------------------------|
| Riesgo Físico  | Poca iluminación<br>Ruido excesivo | Docentes,<br>laboratoristas,<br>estudiantes | NA                              |

Fuente: Autores

Luego de realizar los cálculos respectivos con los niveles de ruido medidos en este laboratorio se identificó que para los siguientes niveles de ruido se necesita unas orejeras con un nivel de reducción de ruido (NRR) de:

**Tabla 3.135**

*Niveles de reducción de ruido.*

| dbA   | NRR |
|-------|-----|
| 96.2  | 22  |
| 96.7  | 23  |
| 93.3  | 18  |
| 85.6  | 8   |
| 93    | 18  |
| 89.9  | 14  |
| 96    | 22  |
| 106.8 | 36  |
| 107.4 | 37  |
| 91.9  | 16  |
| 104   | 32  |

Fuente Autores







Desde un análisis económico se recomienda usar unas orejeras que posean un NRR de 37 ya que este nos servirá para el nivel de ruido más alto, y de igual manera protegerá al docente, laboratorista y estudiante en las demás zonas que tenemos niveles de ruido menor y así no se realizará una inversión grande en conseguir todas las orejeras que posean todos los NRR necesarios.



## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL USO DE ESMERIL DE BANCO No.001

**Tabla 3.136**

*Procedimiento seguro para uso del esmeril.*





| ACCIÓN   | ILUSTRACIÓN GRÁFICA   |
|--|---|
| <p>1. Antes de encender el esmeril, asegurarse de que esté en buen estado y que la mesa de trabajo esté limpia y nivelada.</p>   | <p>Figura 3.347 Inspección del equipo.</p>  <p>Obtenido de: <a href="https://n9.cl/tkbj8">https://n9.cl/tkbj8</a></p>            |
| <p>2. Coloca la pieza de trabajo de manera segura en la mesa del esmeril. Asegúrate de que esté firmemente sujeta utilizando abrazaderas o dispositivos de sujeción.</p>                             | <p>Figura 3.348 Sujeción del equipo.</p>  <p>Obtenido de: <a href="https://n9.cl/c2ed">https://n9.cl/c2ed</a></p>                |
| <p>3. Enciende el esmeril y deja que alcance su velocidad máxima antes de comenzar a trabajar.</p>   | <p>Figura 3.349 Activación del esmeril.</p>  <p>Obtenido de: <a href="https://n9.cl/c2ed">https://n9.cl/c2ed</a></p>           |
| <p>4. Ajusta la posición de las ruedas según sea necesario y realiza movimientos controlados y uniformes. Evita presionar demasiado la pieza contra la rueda para evitar sobrecargar el esmeril.</p> | <p>Figura 3.350 Ajuste de posición.</p>  <p>Obtenido de: <a href="https://n9.cl/i4fcu">https://n9.cl/i4fcu</a></p>             |
| <p>5. Si estás trabajando en un proyecto extenso, detente periódicamente para permitir que la pieza de trabajo se enfríe.</p>  | <p>Figura 3.351 Período de enfriamiento.</p>  <p>Obtenido de: <a href="https://n9.cl/9inu7">https://n9.cl/9inu7</a></p>        |
| <p>6. Apaga el esmeril después de completar tu trabajo y deja que las ruedas se detengan por completo antes de retirar la pieza de trabajo.</p>  | <p>Figura 3.352 Apagar el esmeril al finalizar.</p>  <p>Obtenido de: <a href="https://n9.cl/g8ae7">https://n9.cl/g8ae7</a></p> |

Fuente: Autores

## EPP a usar para el uso del esmeril de banco:

**Tabla 3.137**

*EPPs recomendado.*


| EPP                   | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO   |
|-----------------------|---|---|
| Gafas de seguridad    | Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br>Af: Anti empañó.<br>HC: Anti rayadura.  | Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN<br><br>Figura 3.353 Gafas de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/8lYhwh">https://acortar.link/8lYhwh</a> |
| Guantes de protección | Figura 3.354<br>Protección contra fuego.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a><br>Con numeración 424 | Sure Knit™ SRWLP<br><br>Figura 3.355 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/xbvR9Y">https://acortar.link/xbvR9Y</a>                   |
| Calzado de seguridad  | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)  | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br><br>Figura 3.356 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a>  |




Fuente: Autores

## Pictogramas a usar:

**Tabla 3.138**

*Pictogramas usados.*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA  | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|---|--|
| Obligatoriedad | Figura 3.357 Pictograma para EPP.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a> | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio. |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Prohibición | <p>Figura 3.358 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCFI6">https://acortar.link/HvCFI6</a></p> | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención  | <p>Figura 3.359 Pictograma para proyección de objetos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/Fdq7Rl">https://acortar.link/Fdq7Rl</a></p>  | Indica los lugares de trabajo en donde existe proyección de partículas durante el proceso.                         |
| Informativo | <p>Figura 3.360 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>               | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Temas a Capacitar:

**Tabla 3.139**

*Temas a capacitar.*







| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Uso correcto del esmeril de banco                   | 30 min              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL USO DE ELEVADOR DE VEHÍCULOS DE 2 COLUMNAS (SIMÉTRICO Y ASIMÉTRICO) No.002

**Tabla 3.140**

*Procedimiento seguro para uso del elevador.*






| ACCIÓN  | ILUSTRACIÓN GRÁFICA   |
|---|---|
| <p>1. Colocar el vehículo centrado entre las dos columnas y detenerlo situando el centro de gravedad en la línea imaginaria que une las columnas.</p>         | <p>Figura 3.361 Colocación del vehículo.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/4cxfc">https://n9.cl/4cxfc</a></p>       |
| <p>2. Posicionar los brazos en los puntos de elevación del vehículo y subir los tacos hasta que toquen los puntos indicados.</p>                              | <p>Figura 3.362 Posición de los brazos.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/4cxfc">https://n9.cl/4cxfc</a></p>        |
| <p>3. Verificar que todos los tacos están en contacto con los puntos para que el vehículo mantenga el equilibrio durante su ascenso.</p>                      | <p>Figura 3.363 Verificación de posición.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/4cxfc">https://n9.cl/4cxfc</a></p>    |
| <p>4. Pulsar el botón de elevación hasta que las ruedas se despeguen del suelo y verificar que los tacos están bien colocados y los bloqueos funcionando.</p> | <p>Figura 3.364 Elevación del vehículo.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/4cxfc">https://n9.cl/4cxfc</a></p>      |
| <p>5. Una vez comprobado el punto 4 intentaremos mover el vehículo para asegurarnos de que está en equilibrio.</p>  | <p>Figura 3.365 Verificación de equilibrio.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/4cxfc">https://n9.cl/4cxfc</a></p>  |
| <p>6. Colocar el vehículo a la altura que necesitemos para realizar el trabajo.</p>   | <p>Figura 3.366 Ajuste de altura de trabajo.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/4cxfc">https://n9.cl/4cxfc</a></p> |

Fuente: Autores

## EPP para el uso de elevador de vehículos de 2 columnas (simétrico y asimétrico):

**Tabla 3.141**

*EPPs recomendados.*





| EPP                    | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO  |
|------------------------|---|--|
| Gafas de seguridad     | Material: De policarbonato o material resistente a productos químicos.<br>Af: Anti empañó.<br>HC: Anti rayadura.  | Gafas de seguridad Delta Plus BRAV 2IN<br><br>Figura 3.367 Gafas de seguridad.<br><br>Fuente:<br><a href="https://acortar.link/8lYhwh">https://acortar.link/8lYhwh</a> |
| Casco de seguridad     | Clase C<br>Tipo 1   | 3M Hard Hats<br><br>Figura 3.368 Casco de seguridad.<br><br>Fuente:<br><a href="https://acortar.link/839bgV">https://acortar.link/839bgV</a>                         |
| Guantes de protección. | Figura 3.369 Protección contra fuego.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/5wrtvI">https://acortar.link/5wrtvI</a><br>Con numeración 424 | Sure Knit™ SRWLP<br><br>Figura 3.370 Guantes de protección.<br><br>Fuente:<br><a href="https://acortar.link/xbvR9Y">https://acortar.link/xbvR9Y</a>                 |
| Calzado de seguridad   | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)  | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br><br>Figura 3.371 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a>    |

Fuente: Autores

## Pictogramas a usar:

Tabla 3.142

*Pictogramas usados.*

| PICTOGRAMA     | SEÑALÉTICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.372 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                              | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                         |
| Prohibición    | <p>Figura 3.373 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCF16">https://acortar.link/HvCF16</a></p>           | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.374 Pictograma para indicar lugares de atrapamiento.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/dUioo4">https://acortar.link/dUioo4</a></p> | Indicará los lugares donde podría existir atrapamiento ya que el elevador de vehículos tiene acción mecánica.      |
| Informativo    | <p>Figura 3.375 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>                       | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Temas a Capacitar:

Tabla 3.143

*Temas a capacitar.*






| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Reconocimiento del elevador de vehículos            | 15 min              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL USO DE LA SOLDADORA No.003

**Tabla 3.144**

*Procedimiento seguro para el uso de la soldadora.*







| ACCIÓN   | ILUSTRACIÓN GRÁFICA  |
|--|--|
| <p>1. Verifique que los dispositivos eléctricos estén libres de conexiones sueltas y que estén debidamente conectados a tierra para prevenir la generación de chispas que puedan ocasionar explosiones o entrar en contacto con corriente eléctrica.</p>               | <p>Figura 3.376 Verificación de conexiones.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/dyu33">https://n9.cl/dyu33</a></p>               |
| <p>2. Examine minuciosamente el entorno laboral, asegurándose de que no haya personas no relacionadas con la tarea y de que esté despejado de equipos u obstáculos.</p>  | <p>Figura 3.377 Verificación de personas ajenas.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/dyu33">https://n9.cl/dyu33</a></p>         |
| <p>3. Ajuste la máscara de soldadura a nivel del pecho de manera que obstaculice al máximo la entrada de humos y gases generados durante el proceso.</p>   | <p>Figura 3.378 Ajuste de la máscara de soldadura.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/dyu33">https://n9.cl/dyu33</a></p>      |
| <p>4. Oriente su rostro de forma paralela al punto de soldadura en lugar de ubicarlo directamente sobre él, lo que puede resultar en una reducción de hasta el 90% en la inhalación de contaminantes.</p>  | <p>Figura 3.379 Posición para soldar.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/dyu33">https://n9.cl/dyu33</a></p>                   |
| <p>5. Desactive los dispositivos, asegúrese de desconectarlos y verifique que todas las válvulas estén cerradas; coloque tapones en los cilindros y, en términos generales, deje el equipo en condiciones que minimicen el riesgo de un funcionamiento accidental.</p> | <p>Figura 3.380 Desactivación y desconexión del equipo.</p>  <p>Fuente: <a href="https://n9.cl/dyu33">https://n9.cl/dyu33</a></p> |

Fuente: Autores

## EPP para la el uso de la soldadora:

**Tabla 3.145**

*EPPs recomendados.*

| EPP                     | REQUERIMIENTO TÉCNICO   | RECOMENDADO  |
|-------------------------|---|--|
| Pantalla de soldadura   | Filtro automático tonos 3/8 a 12 negra  | Pantalla de soldadura 3M Speedglas<br>Figura 3.381 Pantalla de soldadura.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/28ZArv">https://acortar.link/28ZArv</a>                              |
| Mandil de seguridad     | Con material de cuero cromo resistente a la soldadura   | Mandil de soldadura EPPNORTE<br>Cuero cromo<br>Figura 3.382 Mandil de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/TKYuh7">https://acortar.link/TKYuh7</a>                      |
| Guantes de protección   | Guante para protección a calor, fuego y electricidad estática<br>Figura 3.383<br>Protección contra fuego y electricidad.<br> | Guantes SH-10 API 14<br>Figura 3.384 Guantes de protección.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/4wE4qP">https://acortar.link/4wE4qP</a>  |
| Calzado de seguridad    | Antideslizante y de tipo 6 (resistente a la penetración)  | Zapatos de seguridad ESD de ELTEN<br>Figura 3.385 Calzado de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/tpk0vh">https://acortar.link/tpk0vh</a>                              |
| Mascarilla de seguridad | Mascarilla resistente a las llamas según ASTM D2859 con válvula Cool Flow   | Respirador para partículas de soldadura 3M 8515/07189 (ADD)<br>Figura 3.386 Mascarilla de seguridad.<br><br>Fuente: <a href="https://acortar.link/XBejGO">https://acortar.link/XBejGO</a> |





Fuente: Autores



## Pictogramas a usar:

Tabla 3.146

*Pictogramas usados.*

| PICTOGRAMA     | SEÑALETICA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------------|--|--|
| Obligatoriedad | <p>Figura 3.387 Pictograma para EPP.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/3iqWRY">https://acortar.link/3iqWRY</a></p>                            | Indicará el uso obligatorio de guantes y calzados de seguridad y cascos en el laboratorio.                         |
| Prohibición    | <p>Figura 3.388 Pictograma para prohibición de celular.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/HvCF16">https://acortar.link/HvCF16</a></p>         | Indicará la prohibición del uso del celular, debido a que causa distracción y probar accidentes en el laboratorio. |
| Prevención     | <p>Figura 3.389 Pictograma para indicar lugares de soldadura.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/F7KD2H">https://acortar.link/F7KD2H</a></p> | Indicará los lugares donde hay trabajos en soldadura dentro del laboratorio.                                       |
| Informativo    | <p>Figura 3.390 Pictograma para botiquín.</p>  <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/BdOqfy">https://acortar.link/BdOqfy</a></p>                     | Indicará la ubicación del botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes en el laboratorio.                   |

Fuente: Autores

## Temas a Capacitar:

Tabla 3.147

*Temas a capacitar.*

| TEMAS RECOMENDADOS                                  | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---------------------|
| Reconocimiento del equipo de soldadura              | 20 min              |
| Socialización del instructivo                       | 30 min              |
| Uso e importancia de equipos de protección personal | 40 min              |

Fuente: Autores

## **CONCLUSIONES**

La priorización de riesgos en los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz se llevó a cabo de manera eficaz mediante la aplicación de la matriz NTP 330 (Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente). La adaptación y diseño de esta matriz en el software Microsoft Excel ha demostrado ser una herramienta fundamental para identificar y clasificar los riesgos de mayor nivel de intervención en los que se requieren corregir y adoptar las respectivas medidas de control.

La propuesta de medidas concretas, respaldadas por la evaluación rigurosa de riesgos físicos mediante la utilización de instrumentos de medición especializados, como el luxómetro y el sonómetro, ha permitido no solo identificar áreas críticas en términos de seguridad laboral, sino también establecer pautas específicas para la ejecución de actividades en los laboratorios y elaborar instructivos de trabajo seguro para un ambiente laboral efectivo y óptimo.

La elaboración de instructivos de trabajo seguro para los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca no solo proporciona directrices específicas para la ejecución de tareas, sino que también integran el equipo de protección personal recomendado, pictogramas a usar y temas a capacitar. Además, se aplicó en los instructivos una comunicación gráfica que junto con la escrita los hacen documentos amigables y fácilmente comprensibles para que los lectores asimilen los correctos procesos que deben llevarse a cabo en los laboratorios.

La comparación entre los instructivos de trabajo seguro para los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca y para la empresa Maxam – Fanexa S.A.M. revela diferencias y similitudes significativas. Ambos documentos presentan una estructura clara y directa, abordando los procedimientos de trabajo seguro. Sin embargo, los instructivos para los laboratorios de la carrera de Ingeniería Automotriz destacan por su fácil comprensión ya que estos contienen un índice de contenido y un glosario de términos; además contienen el equipo de protección personal a usar y temas a capacitar por cada procedimiento de trabajo seguro los cual los hace instructivos más completos y efectivos.

## **RECOMENDACIONES**

Es importante realizar de forma constante la priorización de riesgos, ya que esta práctica no solo contribuye a fortalecer la seguridad laboral, sino que también tiene un impacto significativo en la eficiencia operativa y la gestión de recursos. Al centrarse en los riesgos de

mayor nivel de intervención, se logra una asignación más eficiente de esfuerzos y recursos, reduciendo costos y simplificando procesos.

Se recomienda la realización de evaluaciones periódicas de riesgos para adaptar las estrategias de seguridad a posibles cambios en las operaciones, tecnologías o en el entorno laboral. Además, es importante incorporar un enfoque proactivo con los respectivos lineamientos del Decreto Ejecutivo 2393 “REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO” para identificar nuevas amenazas y evaluar la efectividad de las medidas de control a lo largo del tiempo asegurará la sostenibilidad del programa de seguridad.

En el desarrollo de prácticas y procedimientos en los laboratorios de Ingeniería Automotriz, se debe integrar de manera constante los principios y directrices establecidos en la NTE INEN 11228 (ERGONOMÍA. MANIPULACIÓN MANUAL: LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE). Al hacerlo, se fortalecerá la prevención de riesgos ergonómicos, garantizando que las actividades diarias sean diseñadas considerando la salud y bienestar de los laboratoristas, docentes y estudiantes.

Se recomienda la utilización adecuada del equipo de protección personal (EPP) específico para cada laboratorio de Ingeniería Automotriz. Al incorporar rutinas y protocolos que promuevan el uso correcto del EPP, se reducirán significativamente los riesgos de lesiones y accidentes laborales. Además, se sugiere proporcionar capacitación continua sobre la importancia y la correcta aplicación del EPP, fomentando así una cultura de seguridad en la que el personal reconozca la responsabilidad compartida en la prevención de riesgos y la protección de su bienestar.

## BIBLIOGRAFÍA

- ¿Cómo se clasifican los factores de riesgo ejemplos? (2023, junio 14). Confederación de Empresarios de Andalucía. <https://www.cea.es/como-se-clasifican-los-factores-de-riesgo-ejemplos/>
- Asesoría Técnica “EGAMaster”. (2021). Los objetos caídos: Causas y Riesgos. Obtenido de: <https://n9.cl/pvkhf>
- Belloví, M. B., & Malagón, F. P. (1993). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Belloví, M. B., & Malagón, F. P. (1993). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Calderón, J. R., Barrera, N. A. D., & Yaluzan, M. E. L. (s. f.). Acerca del riesgo físico en el trabajo.
- Calera Rubio, A. A., Roel Valdés, J. M., Casal Lareo, A., Gadea Merino, R., & Rodrigo Cencillo, F. (2015). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. *Revista española de salud pública*, 79, 283-295.
- Cenea. (2023, agosto 9). ¿Qué son los Riesgos Ergonómicos? Guía Definitiva (2023). <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
- Chavez, S. A. F., Páramo, M. S., Ortiz, M. O. P., & Velasco, M. D. L. A. A. (2017). Enfermedades músculo-esqueléticas por agentes ergonómicos en trabajadores afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social, México. *MEDICA REVIEW. International Medical Humanities Review/Revista Internacional de Humanidades Médicas*, 6(1).
- Cisneros, K. T. (2019). Realidad de las enfermedades ocupacionales en el Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 5(1), 665-677.
- Couto, J. P., & Tender, M. (2020). Análisis de los accidentes laborales y enfermedades ocupacionales en tunelización como soporte para la gestión de riesgos. *Revista ingeniería de construcción*, 35(2), 182-191.
- Cruz, A. P. (2019). Factores de riesgo ergonómico en personal administrativo, un problema de salud ocupacional. *Sinapsis: La revista científica del ITSUP*, 2(15), 11.

- del Trabajo, S. G. D. R. (1986). Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- DÍAZ ZAZO, MARÍA PILAR. Prevención de riesgos laborales. Seguridad y salud laboral. Ediciones Paraninfo, SA, 2015.
- Espín, C., Beltrán, M. L. E., & Zambrano, L. (2018). EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL GAD PARROQUIAL RURAL ALLURIQUÍN. 7.
- Evaluación de riesgos laborales. (s/f). Iistas.net. Recuperado el 16 de octubre de 2023, de <https://istas.net/salud-laboral/actividades-preventivas/evaluacion-de-riesgos-laborales>
- Gómez García, A. R. (2021). Seguridad y salud en el trabajo en Ecuador. Archivos de prevención de riesgos laborales, 24(3), 232-239.
- Instructivo de Trabajo Seguro. (s/f). Scribd. Recuperado el 13 de enero de 2024, de <https://es.scribd.com/document/340561445/Instructivo-de-trabajo-seguro>
- Lecca, E. R., Guevara, L. R., & Boza, O. C. (2013). Riesgos psicosociales. Industrial Data, 16(1), 70-79.
- Maldonado Zambrano, C. P. (2014). Implementación de un plan de prevención de riesgos mecánicos en la empresa INDUMEI de la ciudad de Ibarra
- Martínez, M., & Reyes, M. (2005). Salud y Seguridad en el Trabajo.
- Ministerio de Relaciones Laborales. (2013). "Levantamiento manual de cargas". DSST-NT-03. Obtenido de: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/NT-13-Levantamiento-Manual-de-Cargas.pdf>
- Montalvo', B. (2017). SALUD OCUPACIONAL Y RIESGOS LABORALES. BOLETIN DE LA OFICINA SANITARIA PANAMERICANA.
- Muñoz, B. P. (2022). Riesgo biológico en personal sanitario de laboratorio en España. Revista Cubana de Salud y Trabajo, 23(1), Article 1.
- Nowak, M., Mierzwiak, R., & Butlewski, M. (2020). Occupational risk assessment with grey system theory. Central European Journal of Operations Research, 28(2), 717-732.
- Padrón Vega, Y., Moreno Pérez, S. D. L. N., Márquez Ferrer, A., González Valdés, L. M., & Pérez Hernández, F. (2018). Accidentalidad laboral en expuestos a riesgos

biológicos en instituciones de salud. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 21(2), 52-59.

Pantoja-Rodríguez, J. P., Vera-Gutiérrez, S. E., & Avilés-Flor, T. Y. (2017). Riesgos laborales en las empresas. *Polo Del Conocimiento*, 2(5), 833. <https://doi.org/10.23857/pc.v2i5.98>

Robledo, F. H. (2008). Riesgos físicos III: temperaturas extremas y ventilación. Ecoe Ediciones.

Sánchez-Rosero, C., Rosero-Mantilla, C., Galleguillos-Pozo, R., & Portero, E. (2017). Evaluación de los factores de Riesgos Músculo-Esqueléticos en Área de Montaje de Calzado. *Revista Ciencia UNEMI*, 10(22), 69-80.

Trujillo Heredia, E., & Cárdenas Tirado, L. N. (2023). Identificación de riesgos físicos y biomecánicos de la actividad de guadaña del municipio de Guamal-Meta.

Trujillo, R. F. (2014). Seguridad ocupacional. Sexta Edición. Bogotá. Ecoe Ediciones.

Villacis, W., & Llumiyinga, H. (2021). Medidas de control de los riesgos laborales generados por condiciones ambientales de trabajo y la carga postural. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 11(2).

## ANEXOS

| SISTEMA SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES NTP 330 PARA ESTUDIANTE |  |   |                |                  |              |   |                      |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
|---|--|---|----------------|------------------|--------------|---|----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| <i>Nombre de la empresa evaluada:</i>   |  |   |                |                  |              | <i>Equipo Consultor:</i>  |                      |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| <i>Dirección de la empresa evaluada:</i>  |  |   |                |                  |              | <i>Técnico evaluador:</i>   |                      |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| <i>Representante Legal:</i>   |  |   |                |                  |              | <i>Fecha de Evaluación:</i>   |                      |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| <i>Número de Trabajadores:</i>  |  |   |                |                  |              | <i>Laboratorio de Tren de fuerza motriz,<br/>Chasis, Suspensión y Frenos I</i>              |                      |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRABAJO                    |  |   |                |                  |              |   |                      | EVALUACIÓN CUANTITATIVA |                     |                       |                       |                 |                       |
| PROCESO   | ACTIVIDADES CRÍTICAS DE RIESGO                                     | PELIGRO   | Tipo de Riesgo | Factor de Riesgo | Situación    | Peligro específico  | Consecuencias        | Nivel de deficiencia    | Nivel de exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de consecuencia | Nivel de Riesgo | Nivel de Intervención |
| Ejecución de prácticas vinculadas a cajas de cambios y mecanismos diferenciales     | Desmontaje y despiece de la caja de cambios y transporte de piezas | Realizar desmontaje y despiece de caja de cambios | Mecánico       | Atrapamiento     | No Rutinaria | Atrapamiento de extremidades con piezas o componentes de la caja.                           | lesiones o fracturas | 2                       | 2                   | 4                     | 10                    | 40              | III                   |
|   |  |   | Mecánico       | Caída de objetos | No Rutinaria | Golpes o lesiones provocados por la caída de partes de la caja de cambios y/o herramientas. | Golpes o lesiones    | 6                       | 3                   | 18                    | 10                    | 180             | II                    |

|  |  |  |             |                          |              |   |                               |    |   |    |    |      |    |
|--|--|--|-------------|--------------------------|--------------|---|-------------------------------|----|---|----|----|------|----|
|  |  |  | Físico      | Poca Iluminación         | Rutinaria    | Afecciones a la vista, debido a que forzamos la misma porque existe poca iluminación en el laboratorio.         | Deterioro de la vista         | 6  | 4 | 24 | 25 | 600  | I  |
|  |  |  | Ergonómico  | Levantamiento de carga   | No Rutinaria | Daños lumbares al levantar de manera incorrecta la caja de cambios y/o componentes que tienen un peso excesivo. | Problemas musculoesqueléticos | 10 | 3 | 30 | 60 | 1800 | I  |
|  |  |  | Psicosocial | Carga y ritmo de trabajo | Rutinaria    | Al estar sobrecargados de actividades, en prácticas, deberes, proyectos, etc.                                   | Estrés laboral                | 2  | 1 | 2  | 10 | 20   | IV |



|  |  |  |         |   |              |   |                                    |   |   |   |    |    |     |
|--|--|--|---------|---|--------------|---|------------------------------------|---|---|---|----|----|-----|
|  |  |  | Químico | Manejo de sustancias / productos químicos | No Rutinaria | Irritaciones o alergias debido a la manipulación de aceites de caja, grasas, gasolina, etc. | Irritaciones o alergias en la piel | 2 | 2 | 4 | 10 | 40 | III |
|--|--|--|---------|---|--------------|---|------------------------------------|---|---|---|----|----|-----|

| SISTEMA SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES NTP 330 PARA DOCENTE                       |                                |  |                |                  |              |   |   |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
|--|--------------------------------|--|----------------|------------------|--------------|---|---|-------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| <i>Nombre de la empresa evaluada:</i>  |                                |  |                |                  |              |   | <i>Equipo Consultor:</i>                            |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| <i>Dirección de la empresa evaluada:</i>   |                                |  |                |                  |              |   | <i>Técnico evaluador:</i>                           |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| <i>Representante Legal:</i>  |                                |  |                |                  |              |   | <i>Fecha de Evaluación:</i>                         |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| <i>Número de Trabajadores:</i>   |                                |  |                |                  |              |   | <i>Laboratorio de Motores de Combustión Interna</i> |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRABAJO                                       |                                |  |                |                  |              |   |   | EVALUACIÓN CUANTITATIVA |                     |                       |                       |                 |                       |
| PROCESO  | ACTIVIDADES CRÍTICAS DE RIESGO | PELIGRO  | Tipo de Riesgo | Factor de Riesgo | Situación    | Peligro específico  | Consecuencias                                       | Nivel de deficiencia    | Nivel de exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de consecuencia | Nivel de Riesgo | Nivel de Intervención |
| Ejecución de prácticas vinculadas a desmontaje, despiece y reparación de motores de combustión interna | Reparación de motores          | Realizar desmontajes y reparaciones de motores | Mecánico       | Caída de objetos | No Rutinaria | Golpes o lesiones provocados por la caída de partes del motor y/o herramientas. | Golpes o lesiones                                   | 2                       | 1                   | 2                     | 25                    | 50              | III                   |
|  |                                |  | Mecánico       | Contacto Térmico | Rutinaria    | Quemaduras en extremidades por contacto con los motores a altas temperaturas.   | Quemaduras de piel                                  | 2                       | 1                   | 2                     | 60                    | 120             | III                   |
|  |                                |  | Mecánico       | Atrapamiento     | No Rutinaria | Atrapamiento de extremidades con piezas o componentes del motor.                | Lesiones o fracturas                                | 2                       | 1                   | 2                     | 60                    | 120             | III                   |

|  |  |  |         |                      |              |   |   |   |   |    |    |     |     |
|--|--|--|---------|----------------------|--------------|---|---|---|---|----|----|-----|-----|
|  |  |  | Físico  | Poca Iluminación     | Rutinaria    | Afecciones a la vista, debido a que forzamos la misma porque existe poca iluminación en el laboratorio.                             | Deterioro de la vista                   | 6 | 2 | 12 | 60 | 720 | I   |
|  |  |  | Físico  | Ruido excesivo       | Rutinaria    | Afecciones al oído provocado por ruido excesivo de varios motores prendidos al mismo tiempo, compresor.                             | Deterioro de la audición                | 6 | 2 | 12 | 10 | 120 | III |
|  |  |  | Físico  | Vibración            | No Rutinaria | Afecciones al cuerpo, especialmente a la columna vertebral debido a excesivas vibraciones generadas por los motores y herramientas. | Daños musculoesqueléticos y/o nerviosos | 2 | 1 | 2  | 10 | 20  | IV  |
|  |  |  | Químico | Presencia de vapores | No Rutinaria | Afecciones al sistema respiratorio debido a las inhalaciones de vapores producidos por la gasolina, soldadura, etc.                 | Intoxicación por inhalación             | 6 | 1 | 6  | 60 | 360 | II  |

|  |  |  |         |   |              |  |                                  |   |   |   |    |     |     |
|--|--|--|---------|---|--------------|--|----------------------------------|---|---|---|----|-----|-----|
|  |  |  | Químico | Presencia de gases                      | Rutinaria    | Afecciones al sistema respiratorios debido a los gases (CO2, NOx, etc) producidos por el vehículo. | Intoxicación por inhalación      | 2 | 1 | 2 | 60 | 120 | III |
|  |  |  | Químico | Manejo de sustancias/productos químicos | No Rutinaria | Irritaciones o alergias debido a la manipulación de aceites de caja, grasas, gasolina, etc.        | Irritación o alergias en la piel | 2 | 1 | 2 | 60 | 120 | III |

| SISTEMA SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES NTP 330 PARA LABORATORISTA     |  |                                       |                |                            |              |   |                             |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
|--|--|---------------------------------------|----------------|----------------------------|--------------|---|-----------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| <i>Nombre de la empresa evaluada:</i>  |  |                                       |                |                            |              |   | <i>Equipo Consultor:</i>    |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| <i>Dirección de la empresa evaluada:</i>   |  |                                       |                |                            |              |   | <i>Técnico evaluador:</i>   |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| <i>Representante Legal:</i>  |  |                                       |                |                            |              |   | <i>Fecha de Evaluación:</i> |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| <i>Número de Trabajadores:</i>   |  |                                       |                |                            |              |   | <i>Laboratorio Diésel</i>   |                         |                     |                       |                       |                 |                       |
| IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRABAJO                           |  |                                       |                |                            |              |   |                             | EVALUACIÓN CUANTITATIVA |                     |                       |                       |                 |                       |
| PROCESO  | ACTIVIDADES CRÍTICAS DE RIESGO               | PELIGRO                               | Tipo de Riesgo | Factor de Riesgo           | Situación    | Peligro específico  | Consecuencias               | Nivel de deficiencia    | Nivel de exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de consecuencia | Nivel de Riesgo | Nivel de Intervención |
| Ejecución de prácticas vinculadas a despiece y mantenimiento de bombas de inyección Diésel | Despiece y mantenimiento de bombas inyección | Preparación de maquetas, herramientas | Mecánico       | Empuje o arrastre de carga | No Rutinaria | Afecciones ergonómicas debido a empujar los bancos del laboratorio.                                     | Afecciones ergonómicas      | 6                       | 4                   | 24                    | 25                    | 600             | I                     |
|  |  |                                       | Físico         | Poca Iluminación           | Rutinaria    | Afecciones a la vista, debido a que forzamos la misma porque existe poca iluminación en el laboratorio. | Deterioro de la vista       | 6                       | 4                   | 24                    | 25                    | 600             | I                     |
|  |  |                                       | Físico         | Ruido excesivo             | No Rutinaria | Afecciones al oído provocado por ruido excesivo de varios motores prendidos al mismo tiempo, compresor. | Deterioro de la audición    | 2                       | 2                   | 4                     | 25                    | 100             | III                   |

|  |  |  |             |  |              |   |                                  |   |   |    |    |     |     |
|--|--|--|-------------|--|--------------|---|----------------------------------|---|---|----|----|-----|-----|
|  |  |  | Ergonómico  | Levantamiento de cargas                  | Rutinaria    | Daños lumbares al levantar de manera incorrecta la caja de cambios y/o componentes que tienen un peso excesivo. | Problemas musculoesqueléticos    | 2 | 2 | 4  | 25 | 100 | III |
|  |  |  | Químico     | Manejo de sustancias/ productos químicos | No Rutinaria | Irritaciones o alergias debido a la manipulación de aceites de caja, grasas, gasolina, etc.                     | Irritación o alergias en la piel | 2 | 2 | 4  | 25 | 100 | III |
|  |  |  | Psicosocial | Carga y ritmo de trabajo                 | Rutinaria    | Al estar sobrecargados de actividades, en prácticas, deberes, proyectos, etc.                                   | Estrés laboral                   | 6 | 3 | 18 | 10 | 180 | II  |







