



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR - SEDE LOJA
ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN
EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS
DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA”**

JOSÉ ISRAEL LUDEÑA MALDONADO

DIRECTOR:

ING. MG. SC. WILSON EDUARDO JARAMILLO SANGURIMA

2017

LOJA – ECUADOR

Yo, **JOSÉ ISRAEL LUDEÑA MALDONADO**; declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que ha sido respaldado con la respectiva bibliografía.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que el presente trabajo sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

José Israel Ludeña Maldonado
C.I. 4103686059

Yo, **WILSON EDUARDO JARAMILLO SANGURIMA**, certifico que conozco al autor del presente trabajo, siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

Ing. Mg. Sc. Wilson Eduardo Jaramillo Sangurima
DIRECTOR DE TESIS

Agradezco a Dios, por llenarme de sabiduría y permitirme llegar a culminar esta larga travesía para hacer realidad este objetivo de vida; a mi esposa por su apoyo, empuje y paciencia al momento de ayudarme a cumplir mis metas; a mis profesores de la Universidad Internacional del Ecuador sede Loja y a la institución, por formarme como estudiante y futuro profesional durante estos 5 años; a la Cooperativa de Transportes Loja por facilitarme la información necesaria para realizar esta investigación; y a mi Director de tesis el Ing. Mg. Sc. Wilson Eduardo Jaramillo Sangurima, por brindarme sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación para el desarrollo del presente trabajo.

José Israel Ludeña Maldonado

Dedico el presente trabajo a Dios por darme la vida y la fuerza necesaria para salir adelante; a mis queridos padres José Ludeña Iñiguez y Minita Maldonado Vázquez, por ser el gran ejemplo en mi vida, por su amor, sus consejos y su apoyo incondicional; a mi esposa Daysi Rivera Maldonado y a mi hija Dalila, por amarme como yo las amo y por ser mi mayor motivación para cumplir este anhelado sueño; a la Profesora Delia Maldonado por apoyarme en este proceso; a mis hermanas, sobrinos, sobrinas y amigos quienes con su apoyo desinteresado me han ayudado a cumplir con mis metas y objetivos.

José Israel Ludeña Maldonado

Resumen

“Los hechos que ponen en riesgo la vida o la salud del hombre han existido desde siempre. En consecuencia, también desde siempre, el hombre ha tenido la necesidad de protegerse” (Gallegos, 2012, p. 45).

En la presente investigación, se detectó que la Cooperativa de Transportes Loja tiene la necesidad de fortalecer sus actividades operacionales mediante la aplicación de normas, procedimientos y estrategias que permitan reducir en gran medida los riesgos presentes en los diferentes centros operativos de la empresa, por ende, se propuso la elaboración de un plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la institución.

El método de investigación empleado es de tipo cualitativo, con el cual se obtuvo la información para efectuar el presente trabajo de investigación que contempla diagnóstico de la empresa, evaluación de impacto ambiental, innovación tecnológica, para finalmente elaborar la propuesta del plan de seguridad industrial, misma que fue socializada y aceptada por los miembros del Consejo de Administración de la Cooperativa de Transportes Loja, cumpliéndose con los objetivos de investigación y corroborando la hipótesis planteada.

El estudio se concluye con las recomendaciones especialmente en lo relacionado a la implementación del plan de seguridad industrial ya que el mismo suple una necesidad de la Cooperativa.

Palabras claves: Riesgos, Seguridad, Salud, Trabajo.

Abstract

“There have always been facts that put human life and health in danger. Consequently, human beings have always had the need to protect themselves” (Gallegos, 2012, p. 45).

The findings of this research show that the "Cooperativa de Transportes Loja" needs to strengthen its operational activities through the application of rules, procedures and strategies that can be helpful to reduce, to a great extent, the risks that are commonly part of the different operational centers of this company. Therefore, it was necessary to work on the design of an industrial safety plan for the area of metal mechanics of the body shop of this company.

The qualitative method was used in order to obtain the necessary data to conduct this study. It is important to mention that the research involved a diagnosis of the company, a study of environmental impact and technological innovation which were the main axis for designing the final the proposal of the industrial safety plan. The aforementioned proposal was socialized and then accepted by the Board Directors of the "Cooperativa de Transportes Loja". These activities were very useful for accomplishing the research objectives and also for validating the hypothesis.

The study ends with recommendations regarding the implementation of the industrial safety plan since it supplies a need from the company.

Key words: Risks, Security, Health, Work.

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE
METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA
DE TRANSPORTES LOJA**

Resumen	v
Abstract	vi
Índice de Tablas	xv
Índice de Figuras	xx
Índice de Anexos	xxvi
Capítulo 1	1
1. Protocolo	1
1.1. Tema	1
1.2. Problemática	1
1.3. Hipótesis	3
1.4. Justificación	3
1.4.1. Justificación académica	4
1.4.2. Justificación social	4
1.4.3. Justificación económica	4
1.4.4. Justificación política	5
1.5. Objetivos	5
1.5.1. Objetivo general	5
1.5.2. Objetivos específicos	6
1.6. Metodología de la investigación	6
1.6.1. Tipo de investigación	6
1.6.2. Diseño de la investigación	8
1.6.3. Población y muestra	8

1.6.4. Técnicas	8
1.6.5. Procedimiento	8
Capítulo 2	11
2. Diagnóstico de la situación actual de la empresa	11
2.1. Información general	11
2.2. Reseña histórica de la Cooperativa de Transportes Loja	12
2.3. Estatutos	18
2.4. Domicilio	18
2.5. Plan estratégico	19
2.5.1. Misión	19
2.5.2. Visión	19
2.5.3. Objeto social	20
2.5.4. Actividades	20
2.5.5. Valores y principios	22
2.6. Servicios y productos	23
2.6.1. Transporte de pasajeros	24
2.6.2. Transporte de carga y encomiendas	24
2.6.3. Expresos internacionales	25
2.6.4. Taller de carrocerías	25
2.6.5. Estación de servicio	25
2.6.6. Lavadora y lubricadora	26
2.6.7. Almacén de repuestos	26
2.7. Ubicación	27
2.8. Estructura organizacional	28
2.8.1. Asamblea General de Socios o Representantes	28

2.8.2.	Consejo de Administración	28
2.8.3.	Consejo de Vigilancia.....	28
2.8.4.	Gerencia.....	29
2.8.5.	Comisiones especiales	29
2.8.6.	Organigrama institucional	29
2.9.	Factor humano.....	31
2.10.	Infraestructura	31
2.11.	Tecnología.....	33
Capítulo 3	.....	34
3.	Diagnóstico y análisis de la situación actual del área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja	34
3.1.	Información general del taller de la Cooperativa de Transportes Loja	34
3.2.	Ubicación	35
3.3.	Plan estratégico	36
3.3.1.	Misión.....	36
3.3.2.	Visión	37
3.4.	Situación actual del taller	37
3.4.1.	Dimensiones del terreno	37
3.5.	Situación actual del área de metal mecánica del taller.....	39
3.5.1.	Definiciones.....	39
3.5.2.	Análisis global	44
3.5.3.	Procesos	45
3.5.4.	Actividades	52
3.6.	Recursos Productivos	53
3.6.1.	Recursos Humanos	53

3.6.2.	Recursos materiales	58
3.7.	Análisis del medio interno.....	62
3.7.1.	Presentación de resultados de la entrevista	63
3.7.2.	Resultados de las encuestas dirigidas a los trabajadores	64
3.8.	Análisis del medio externo.....	79
3.8.1.	Identificación y Análisis de los Riesgos.....	79
3.8.2.	Diagnóstico del estado de la señalización de seguridad industrial.....	97
3.8.3.	Análisis del uso de equipos de protección personal (EPP).....	105
Capítulo 4	.....	111
4.	Impacto ambiental	111
4.1.	Definición.....	111
4.2.	Marco Legal Ambiental	111
4.3.	Análisis de la situación actual del manejo de residuos en el taller	112
4.3.1.	Residuos sólidos	112
4.3.2.	Vapores, gases y material particulado	114
4.3.3.	Residuos peligrosos y/o especiales.....	115
4.4.	Identificación y Evaluación del Impacto Ambiental.....	116
4.4.1.	Metodología.....	116
4.4.2.	Evaluación	120
4.4.3.	Resultados.....	124
4.5.	Propuestas de Mitigación del Impacto Ambiental	124
Capítulo 5	.....	134
5.	Marco legal	134
5.1.	Constitución de la Republica de Ecuador	134
5.2.	Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	135

5.3.	Convenios internacionales ratificados por el País.....	136
5.4.	Código del Trabajo.....	137
5.5.	Decreto ejecutivo 2393.....	138
5.6.	Acuerdo ministerial MDT 2015 – 0141	140
5.7.	Resolución 390 (Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo)	140
5.8.	Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas.	141
5.9.	Ley Orgánica de Salud	142
Capítulo 6	.....	143
6. Innovación tecnológica	.....	143
6.1.	Definiciones	143
6.1.1.	Innovación	143
6.1.2.	Actividades innovadoras	143
6.1.3.	Tipos de innovación	144
6.1.4.	Gestión de tecnología	145
6.1.5.	Producto.....	145
6.1.6.	Proceso productivo	145
6.1.7.	Producción.....	145
6.1.8.	Servicio.....	145
6.2.	Marco legal para la propuesta de innovación.....	146
6.3.	Análisis de la situación actual	147
6.4.	Propuesta de innovación tecnológica	148
6.4.1.	Innovación de maquinaria que mejore los tiempos de producción	152
6.5.	Inversión.....	163
Capítulo 7	.....	164

7. Plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja	164
7.1. Introducción	164
7.2. Reglamento interno de Seguridad Industrial	165
7.3. Propuesta	167
7.4. Objetivos	168
7.4.1. Objetivo General	168
7.4.2. Objetivos Específicos	168
7.5. Justificación.....	168
7.6. Beneficios de la aplicación de un plan de seguridad industrial.....	169
7.6.1. Beneficios para el empleador	169
7.6.2. Beneficios para el empleado:.....	169
7.7. Estructura administrativa.....	170
7.8. Política de seguridad industrial	170
7.8.1. Alcance	171
7.8.2. Notificación	171
7.9. Principios.....	172
7.10. Comité de seguridad e higiene del trabajo	173
7.11. Responsable de la seguridad industrial en el taller	173
7.12. Registro de accidentes de trabajo	174
7.12.1. Registro de accidentes e incidentes laborales.....	175
7.12.2. Notificación de accidentes de trabajo.....	179
7.12.3. Archivo	181
7.13. Capacitación	183
7.13.1. Metodología.....	186

7.13.2.	Capacitación inicial	188
7.13.3.	Capacitación continua	190
7.14.	Equipos de protección personal (EPP)	191
7.14.1.	Normalización interna para el uso de equipos de protección personal... ..	193
7.14.2.	Elección de los equipos de protección personal	194
7.14.3.	Determinación de las partes del cuerpo a proteger	195
7.14.4.	Identificación de riesgos	195
7.14.5.	Requerimientos en el área de metal mecánica del taller	197
7.14.6.	Mantenimiento.....	216
7.15.	Señalización de seguridad	216
7.15.1.	Elección de las señales de seguridad	218
7.15.2.	Señalización requerida para el área de metal mecánica del taller	219
7.15.3.	Mantenimiento.....	227
7.16.	Prevención de riesgos en el área de metal mecánica.....	227
7.16.1.	Riesgos mecánicos.....	229
7.16.2.	Riesgos físicos	239
7.16.3.	Riesgos químicos	249
7.16.4.	Riesgos biológicos	252
7.16.5.	Riesgos ergonómicos	254
7.16.6.	Riesgos psicosociales	259
7.17.	Control de incendios.....	261
7.18.	Vigilancia de la salud	266
7.19.	Mapas de Riesgos	267
Capítulo 8		274
8. Sociabilización del proyecto		274

Conclusiones	276
Recomendaciones	278
Bibliografía	279
Anexos	288

Índice de Tablas

Contenido	Pág.
Tabla 1. Técnicas de recolección de datos	9
Tabla 2. Extensión y uso de la literatura en la investigación cualitativa	10
Tabla 3. Identificación de la empresa	11
Tabla 4. Parque automotor renovado entre los años 2002-2009.....	16
Tabla 5. Cargos y comisiones inexistentes en el funcionamiento de la Cooperativa	30
Tabla 6. Factor humano de la Cooperativa de Transportes Loja	31
Tabla 7. Oficinas de la Cooperativa de Transportes Loja.....	32
Tabla 8. Herramientas informáticas utilizadas en la Cooperativa de Transportes Loja	33
Tabla 9. Información general del taller de la Cooperativa de Transportes Loja.....	34
Tabla 10. Áreas que conforman el taller	39
Tabla 11. Infraestructura del área de metal mecánica.....	39
Tabla 12. Definiciones de seguridad.....	40
Tabla 13. Nómina de personal del área de metal mecánica del taller de carrocerías.....	54
Tabla 14. Número de trabajadores por categoría	54
Tabla 15. Jornada laboral	55
Tabla 16. Edad del personal.....	55
Tabla 17. Nivel de preparación del personal.....	56
Tabla 18. Capacitación personal de los trabajadores	57
Tabla 19. Maquinaria y equipo de taller	59
Tabla 20. Herramienta mayor - bodega del taller	60
Tabla 21. Herramienta mayor a cargo de trabajadores	61
Tabla 22. Conocimientos del personal sobre seguridad industrial.....	65

Tabla 23. Aplicación de normas de seguridad industrial	66
Tabla 24. Capacitación por parte de la empresa	67
Tabla 25. Dirección de un accidente	68
Tabla 26. Accidentes en el puesto del trabajo.....	69
Tabla 27. Señalética de seguridad industrial.....	70
Tabla 28. Aplicación de normas de seguridad industrial	70
Tabla 29. Equipos de protección personal	71
Tabla 30. Tiempo de entrega de equipos de protección personal	72
Tabla 31. Tipos de equipos de protección personal que usan los trabajadores.....	73
Tabla 32. Reciclaje de desechos	74
Tabla 33. Dotación de máquinas, equipos y herramientas.....	75
Tabla 34. Supervisión de la seguridad industrial	76
Tabla 35. Realización de jornadas médicas	77
Tabla 36. Probabilidad y severidad.....	81
Tabla 37. Detalle de consecuencias	82
Tabla 38. Estimación del valor del riesgo.....	83
Tabla 39. Categorización de la priorización de riesgos	84
Tabla 40. Formato de matriz	85
Tabla 41. Clasificación de factores de riesgo	87
Tabla 42. Matriz de identificación de riesgos por impactos mecánicos	89
Tabla 43. Matriz de identificación de riesgos por impactos físicos, químicos y biológicos ..	91
Tabla 44. Matriz de identificación de riesgos por impactos ergonómicos, psicosociales y otros accidentes mayores	93
Tabla 45. Resumen de priorización identificación de riesgos	94
Tabla 46. Priorización de factores de riesgo	94

Tabla 47. Estimación de riesgos	95
Tabla 48. Colores de seguridad y significado	98
Tabla 49. Señales de seguridad	99
Tabla 50. Inventario de las señales existentes en el área de metal mecánica	101
Tabla 51. Inventario de los equipos de protección personal	107
Tabla 52. Clasificación general de las metodologías de EIA	117
Tabla 53. Atributos de los impactos en el cálculo de la importancia en la metodología	119
Tabla 54. Criterios tomados para la elaboración de la matriz.....	121
Tabla 55. Matriz de identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	122
Tabla 56. Matriz de cuantificación de los impactos ambientales	123
Tabla 57. Tipos de innovación.....	144
Tabla 58. Niveles y cupos de autorización de inversiones	146
Tabla 59. Máquinas y equipos que están por cumplir su vida útil.....	148
Tabla 60. Factores relativos a los objetos y los efectos de la Innovación.....	149
Tabla 61. Máquinas y herramientas propuestas para innovación	151
Tabla 62. Soldadora MIG Lincoln Powertec 271c	154
Tabla 63. Comparación técnica de las cortadoras de metales	158
Tabla 64. Inversión	163
Tabla 65. Formulario para el registro de accidentes e incidentes laborales.....	177
Tabla 66. Ficha resumen de accidentes e incidentes de trabajo.....	182
Tabla 67. Ficha resumen anual de accidentes e incidentes de trabajo	183
Tabla 68. Programa de capacitación	186
Tabla 69. Capacitación inicial del trabajador.....	189
Tabla 70. Capacitación continua del trabajador.....	190
Tabla 71. Equipos de protección personal para las diferentes actividades a cumplir	194

Tabla 72. Determinación de las partes del cuerpo a proteger	195
Tabla 73. Ficha de inventario de riesgos para la utilización de equipos de protección personal	196
Tabla 74. Colores de cascos de seguridad.....	208
Tabla 75. Ficha de entrega de equipos de protección personal.....	214
Tabla 76. Ficha resumen de EPP	215
Tabla 77. Señalización de seguridad.....	219
Tabla 78. Señales de prohibición	220
Tabla 79. Señales de prevención.....	221
Tabla 80. Señales de seguridad	222
Tabla 81. Señales de obligación.....	223
Tabla 82. Señales de emergencia	224
Tabla 83. Señalización horizontal	225
Tabla 84. Señales de información general	226
Tabla 85. Categorización de la priorización de riesgos	228
Tabla 86. Factores de riesgo mecánicos.....	230
Tabla 87. Factores de riesgo físicos	240
Tabla 88. Exposición diaria por jornada/hora.	242
Tabla 89. Efectos perjudiciales de las vibraciones en el hombre.....	243
Tabla 90. Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.	245
Tabla 91. Accidentes eléctricos	247
Tabla 92. Efectos fisiológicos de la electricidad.....	249
Tabla 93. Factores de riesgo químicos.....	250
Tabla 94. Factores de riesgo biológicos.....	253
Tabla 95. Trastornos músculo esqueléticos	255

Tabla 96. Factores de riesgo ergonómicos	256
Tabla 97. Técnicas de levantamientos de cargas	257
Tabla 98. Factores de riesgo psicosociales	260
Tabla 99. Niveles de intervención.....	261
Tabla 100. Técnicas de extinción de fuego.....	262
Tabla 101. Clases de fuego	263
Tabla 102. Agentes extintores.....	263
Tabla 103. Relación entre agente extintor y tipo de fuego	264
Tabla 104. Fases en la realización de un mapa de riesgos	268
Tabla 105. Dimensiones autobús	270

Índice de Figuras

Contenido	Pág.
Figura 1. Proceso de la investigación cualitativa.....	7
Figura 2. Escudo de la Cooperativa de Transportes Loja	12
Figura 3. Primeras unidades de la Cooperativa de Transportes Loja	12
Figura 4. Vehículos que han pasado por Cooperativa de Transportes Loja	13
Figura 5. Unidades que arribaron a Loja en 1993.....	14
Figura 6. Bus modelo 1994 marca Mercedes Benz Of-1318 con carrocería Morillas	14
Figura 7. Bus modelo 1995 marca Mercedes Benz OF-1320 con carrocería Busscar	15
Figura 8. Bus modelo 2012 marca Scania K360 con carrocería Marcopolo G7	16
Figura 9. Unidades que prestan servicio en la Cooperativa de Transportes Loja.....	17
Figura 10. Unidad “BUS CAMA”	18
Figura 11. Diagrama de la empresa como sistema de servicios	23
Figura 12. Logotipo transporte de pasajeros.....	24
Figura 13. Logotipo transporte de carga y encomiendas	24
Figura 14. Logotipo expreso internacional	25
Figura 15. Logotipo taller de carrocerías.....	25
Figura 16. Estación de Servicio “Lauro Ludeña”	26
Figura 17. Logotipo lavadora y lubricadora	26
Figura 18. Logotipo almacén de repuestos	27
Figura 19. Ubicación casa matriz	27
Figura 20. Organigrama institucional de Cooperativa de Transportes Loja.....	30
Figura 21. Ubicación geográfica de las oficinas de la Cooperativa de Transportes Loja.....	32
Figura 22. Localización del taller	35

Figura 23. Publicación de la misión ubicada en el taller	36
Figura 24. Publicación de la visión ubicada en el taller	37
Figura 25. Áreas del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja	38
Figura 26. Esquema de manufactura.....	44
Figura 27. Cascos y respirador con protección en desuso	44
Figura 28. Oficina de administración y secretaría	46
Figura 29. Bodegas 1 y 2	46
Figura 30. Figura 30. Área operativa (carrocerías).....	47
Figura 31. Máquinas usadas en el proceso de soldadura	48
Figura 32. Pegamento sikaflex-221	48
Figura 33. Prensa hidráulica de 30 Ton.	49
Figura 34. Cortadora de metal Dewalt de 14”	49
Figura 35. Cizalla.....	50
Figura 36. Dobladora de tool x 244 cm	50
Figura 37. Compresor de 5 HP marca Coleman Powermate	51
Figura 38. Área de baños	51
Figura 39. Área de depósito de chatarra	52
Figura 40. Edad del personal	55
Figura 41. Nivel de preparación del personal	57
Figura 42. Capacitación personal.....	58
Figura 43. Conocimientos del personal sobre seguridad industrial	65
Figura 44. Aplicación de normas de seguridad industrial	66
Figura 45. Capacitación por parte de la empresa.....	67
Figura 46. Dirección de un accidente	68
Figura 47. Accidentes en el puesto de trabajo	69

Figura 48. Señalética de seguridad industrial	70
Figura 49. Aplicación de normas de seguridad industrial	71
Figura 50. Equipos de protección personal.....	72
Figura 51. Tiempo de entrega de equipos de protección personal.....	73
Figura 52. Tipos de equipos de protección personal que usan los trabajadores	74
Figura 53. Reciclaje de desechos	75
Figura 54. Dotación de máquinas, equipos y herramientas	76
Figura 55. Supervisión de la seguridad industrial.....	77
Figura 56. Realización de jornadas médicas.....	77
Figura 57. Riesgos	80
Figura 58. Área administrativa	85
Figura 59. Área operativa	86
Figura 60. Peligros mecánicos presentes en el área de metal mecánica	90
Figura 61. Peligros físicos, químicos y biológicos presentes en el área de metal mecánica ..	92
Figura 62. Priorización de factores de riesgo	95
Figura 63. Porcentaje por estimación de riesgos	96
Figura 64. Ejemplos de señales auxiliares	100
Figura 65. Levantamiento de señalética	102
Figura 66. Señal de obligación incorrecta	103
Figura 67. Señal con cromática incorrecta.....	103
Figura 68. Inexistencia de señales de seguridad	104
Figura 69. Clasificación de los EPP.....	106
Figura 70. Trabajos en altura sin seguridad.....	108
Figura 71. Falta de uso de EPP	108
Figura 72. Equipos de protección personal en desuso	109

Figura 73. Residuos solidos	113
Figura 74. Almacenamiento temporal de los desechos sólidos	113
Figura 75. Depósito de chatarra.....	114
Figura 76. Vapores, gases y material particulado.....	115
Figura 77. Impacto ambiental	116
Figura 78. Diagrama metodológico evaluación cualitativa	118
Figura 79. Medidas mitigadoras	125
Figura 80. Soldadora de arco eléctrico marca Lincoln modelo A225	153
Figura 81. Soldadora MIG marca Lincoln modelo Powertec 271c	153
Figura 82. Posiciones del soldar	156
Figura 83. Precio Soldadora MIG Lincoln Powertec 271c incluido tanque de CO2.....	156
Figura 84. Cortadora de metales de 14" marca Dewalt	157
Figura 85. Cortadora de Metales Makita LC1230 de 14".....	158
Figura 86. Tipos de disco para corte de metales.....	159
Figura 87. Tiempo de mecanizado.....	160
Figura 88. Bajas temperaturas	160
Figura 89. Menor temperatura	161
Figura 90. Piezas sin temperatura	161
Figura 91. Exceso de material fundido	161
Figura 92. Precio cortadora de metal	162
Figura 93. Precio cortadora de metal por importación directa	162
Figura 94. Logotipo del plan de seguridad industrial	167
Figura 95. Variante de logotipo del plan de seguridad industrial.....	167
Figura 96. Estructura administrativa del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja	170

Figura 97. Diagrama de flujo de investigación de accidentes	178
Figura 98. Web www.iess.gob.ec opción Formularios	179
Figura 99. Metodología utilizada para la capacitación	187
Figura 100. Parámetros de información para la capacitación	188
Figura 101. Equipos de protección personal.....	191
Figura 102. Prioridades para llegar al uso de EPP	192
Figura 103. Ropa de trabajo.....	199
Figura 104. Mascarillas.....	201
Figura 105. Mascara con filtros recambiables	201
Figura 106. Gafas y pantalla de seguridad.....	203
Figura 107. Casco de protección para soldadura	203
Figura 108. Gafas para soldadura oxiacetilénica o autógena.....	204
Figura 109. Tapones auditivos.....	205
Figura 110. Orejeras	206
Figura 111. Cascos de seguridad	207
Figura 112. Guantes con revestimiento de espuma de nitrilo.....	210
Figura 113. Guantes para soldadura	210
Figura 114. Zapatos de seguridad	212
Figura 115. Gorra de seguridad	213
Figura 116. Orden y limpieza	233
Figura 117. Zonas y temperaturas de una unión soldada.....	236
Figura 118. El peligro del ruido.....	242
Figura 119. Localización de riesgos eléctricos	246
Figura 120. Manejo correcto de cargas.....	258
Figura 121. Empuje de cargas.....	259

Figura 122. Tetraedro de fuego.....	262
Figura 123. Manejo del extintor	265
Figura 124. Mapa de riesgos.....	269
Figura 125. Dimensiones autobús.....	270
Figura 126. Circulación horizontal	271
Figura 127. Dimensiones anden de seguridad	271
Figura 128. Dimensiones para la aplicación de la señalización horizontal	272
Figura 129. Señalización horizontal	273
Figura 130. Fotografías de la exposición de la propuesta en la sede de la Cooperativa de Transportes Loja	275

Índice de Anexos

Contenido	Pág.
Anexo A. Certificación de la Cooperativa de Transportes Loja.....	288
Anexo B. Plano del taller de carrocerías	289
Anexo C. Formato entrevista realizada al Jefe o Administrador del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.	290
Anexo D. Formato encuesta realizada al personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.....	294
Anexo E. Formulario de aviso de accidente de trabajo – Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.....	298
Anexo F. Petición de socialización y aceptación de la propuesta.	300
Anexo G. Documentación entregada a los miembros del Consejo de Administración de la Cooperativa de Transportes Loja.	301
Anexo H. Diapositivas de la presentación realizada en el seno del Consejo de Administración de la Cooperativa de transportes Loja.....	310
Anexo I. Resolución y aceptación de la propuesta.....	314
Anexo J. Certificado de corrección de estilo	315

Capítulo 1

1. Protocolo

1.1. Tema

Elaboración de un plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.

1.2. Problemática

(Gallegos, 2012), dice que “Los hechos que ponen en riesgo la vida o la salud del hombre han existido desde siempre. En consecuencia, también desde siempre, el hombre ha tenido la necesidad de protegerse” (p. 45). Por lo tanto, la demanda de seguridad se transforma en una necesidad infalible, destinada a preservar la integridad física del hombre. Dando lugar a la seguridad en la industria, siendo funcional según las operaciones de la empresa, y destinándose principalmente a prevenir accidentes laborales y garantizar las condiciones favorables para que un ambiente de trabajo se desarrolle a tal punto de mantener un nivel óptimo de seguridad para los trabajadores.

Por otro lado, la falta de cultura preventiva hace que las prácticas inadecuadas en la ejecución de un trabajo sean consideradas como correctas y hasta cierto punto “normales”, generando situaciones de riesgo en la seguridad y salud del trabajador. (González, Eizaga, Arroyo, & Espina, 2009), manifiestan que “El control de los comportamientos inseguros constituye un factor clave para la prevención de accidentes en el lugar de trabajo” (p.26). Dando la pauta para considerar la creación de un ambiente trabajo dentro de una organización, como

un procedimiento que implique cumplir con normas y reglamentos que intervienen en la conformación de la seguridad industrial, como lo afirma (Pérez, 2016) “La seguridad industrial es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos de accidentes en la Industria, ya que toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión” (p. 70).

En el Ecuador, una larga lista de normas, han existido desde hace algunos años, pero con el cambio de las exigencias de la seguridad pública por parte del Ministerio del Trabajo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social hacia las empresas privadas, este tema ha ido tomando fuerza para su cumplimiento, promulgándose leyes y reglamentos que obligan al cumplimiento de la normativa y regulaciones relativas a la prevención de riesgos laborales.

Para profundizar aún más en la problemática es conveniente citar a (Cavassa, 1996), el mismo que en su obra <<Seguridad Industrial: Un enfoque integral>> aseguró lo siguiente:

La seguridad industrial como tema y necesidad no ha sido evaluada de acuerdo con el nivel con que se ha desarrollado la era industrial moderna. Si bien las grandes empresas emplean una infraestructura física de seguridad bastante avanzada y sofisticada, a nivel humano la conciencia acerca de la importancia de la seguridad, y la responsabilidad y valoración de sus resultados, es insuficiente (p. 5)

Lo antes expuesto también se evidencia en la ciudad de Loja, y específicamente en el área de metal mecánica del taller de la Cooperativa de Transportes Loja, en donde se detectaron varios problemas relacionados con el tema de la seguridad industrial, mencionando los siguientes: la empresa no dispone de un sistema de prevención de riesgos laborales, la permanente presencia de accidentes, el uso de herramientas, equipo y maquinaria en mal

estado, la ausencia de equipos de protección personal, manipulación directa de materiales peligrosos, el uso de equipo y material inadecuadamente, etc.

Tomando en cuenta, la situación actual del área de metal mecánica taller, los pocos conocimientos existentes sobre seguridad industrial, la obligación de cumplir con la normativa legal existente en materia de seguridad industrial y la predisposición de las autoridades de la Cooperativa de Transportes Loja para colaborar con esta investigación, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Es posible la elaboración de un plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja?

1.3. Hipótesis

El plan de seguridad industrial propuesto para el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja satisface la necesidad de mejorar las condiciones operativas de dicho taller, por lo que es aprobado y aceptado por el Consejo de Administración para su futura implementación.

1.4. Justificación

La seguridad industrial es una rama que se ocupa de las normas, procedimientos y estrategias, que se destinan a garantizar las condiciones personales y materiales de trabajo, la prevención de accidentes y la optimización de recursos, fortaleciendo así la competitividad y la productividad de la empresa. Las principales razones para presentar esta investigación están basadas en un conjunto de conceptos, actividades y datos, orientados a demostrar que es factible la aplicación de un plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.

1.4.1. Justificación académica

La Universidad Internacional del Ecuador constantemente está formando profesionales cuyos conocimientos están enfocados hacia el beneficio de las sociedades a través de la continua preparación académica basada en conocimientos teóricos y técnicos de calidad. Por tal razón, esta investigación toma como referencia toda la información teórico - práctica recibida durante la preparación universitaria, para la construcción del tema: “Elaboración de un plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja”. Además este trabajo se constituye en un requisito para cerrar el ciclo de formación académica de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial, promocionado por la UIDE Sede Loja.

1.4.2. Justificación social

La elaboración de un plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja permitirá que la institución tenga un documento que contribuya a la aplicación de seguridad industrial, y a la vez, que el personal que se encuentre vulnerable a los riesgos existentes en los procesos industriales se encuentre protegido bajo la implementación de normas que prevengan accidentes laborales, logrando así una mejora en las condiciones actuales de trabajo.

1.4.3. Justificación económica

La elaboración de un plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja permitirá una mejora continua de la misma, debido a que se empleará una normativa para el aprovechamiento de recursos, tratamiento de

desechos, disminución de riesgos y demás actividades que afectan el desarrollo económico de la empresa.

1.4.4. Justificación legal

Para la Cooperativa de Transportes Loja, es indispensable dar cumplimiento a lo dispuesto en las leyes vigentes con relación a la seguridad industrial, tomando como prioridad el Art. 326, numeral 5, de la Constitución del Ecuador estableciendo en su parte pertinente que “...toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar...”. Esto sumado al control del cumplimiento de las normas de seguridad industrial por parte del Ministerio del Trabajo y de IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) permite que se proponga el tema de investigación denominado “Elaboración de un plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja”.

Por estas consideraciones técnicas, académicas, sociales, económicas y políticas, la “Elaboración de un plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja” se justifica plenamente, debido a que se aportará con una propuesta que busque mejorar las condiciones básicas y necesarias que se engloban dentro de materia de Seguridad y sobre todo la reducción de riesgos laborales que se presentan en el ambiente de trabajo.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Proponer la elaboración de un plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.

1.5.2. Objetivos específicos

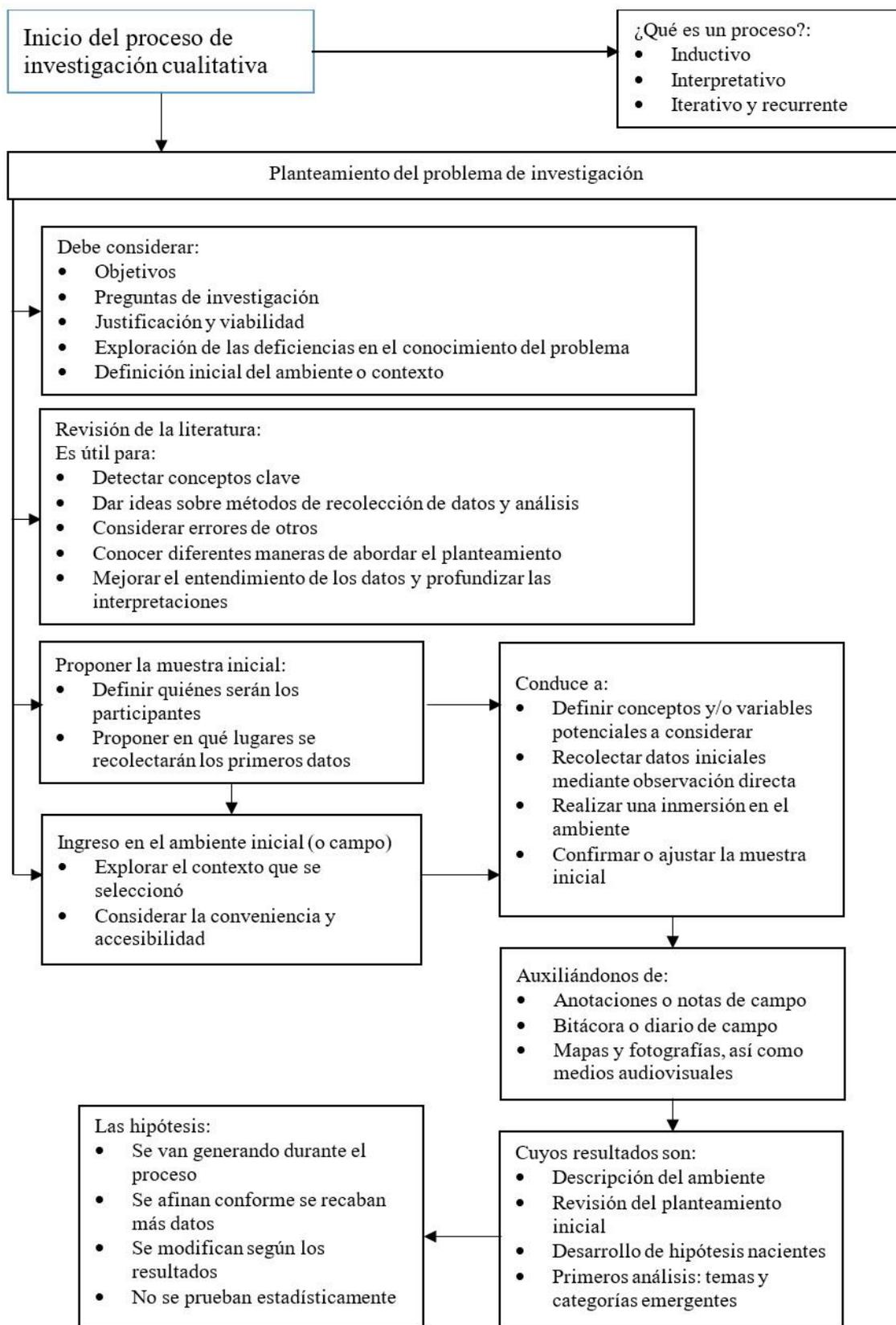
1. Analizar la situación orgánico – funcional de la empresa.
2. Realizar un diagnóstico de la actual situación de la seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.
3. Determinar el impacto ambiental que genera el taller de carrocerías.
4. Estructurar la fundamentación legal y normativa de la seguridad industrial.
5. Proponer la aplicación de nuevas tecnologías.
6. Realizar la propuesta respectiva del plan de seguridad industrial.
7. Socializar el proyecto de investigación.

1.6. Metodología de la investigación

1.6.1. Tipo de investigación

Con la finalidad de dar respuesta a la pregunta de investigación, se aplicará una investigación de tipo cualitativa cuyo proceso se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Proceso de la investigación cualitativa



Adaptado de: (Hernández, 2010)

Elaborado por: El Autor

1.6.2. Diseño de la investigación

Esta investigación presenta un enfoque cualitativo cuyo diseño corresponde al de teoría fundamentada (Hernández, 2010), en donde se recolectará los datos de forma directa de la realidad o contexto en el cual se plantea el caso de estudio, desarrollándose la teoría a partir del análisis de los datos obtenidos de una manera sistemática y ordenada.

1.6.3. Población y muestra

De acuerdo a (Trióla, 2004) “La población es la colección entera y completa de todos los elementos por estudiar” (p. 789); esta investigación estará dirigida a la población conformada por el personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, el cual se encuentran expuesto a los riesgos propios de sus actividades cotidianas.

La muestra que se tomará es el 100% de esta población, es decir los 12 trabajadores, con la finalidad de conocer el nivel de aplicación de Seguridad Industrial dada en este lugar.

1.6.4. Técnicas

Para la aplicación de la metodología se usarán las técnicas descritas en la Tabla 1.

1.6.5. Procedimiento

Como primer punto se establecerá la identificación de los problemas que motivan la justificación de este proyecto y mediante el planteamiento de objetivos adecuados se pondrá en marcha la planeación del desarrollo de esta investigación.

Tabla 1. Técnicas de recolección de datos

Técnica	Concepto	Aplicación
Observación directa	De acuerdo a (Hernández, 2010), la investigación cualitativa está guiada por la observación investigativa, es decir no se limita al sentido de la vista sino más bien implica todos los sentidos.	En el desarrollo de este proyecto se utilizara esta técnica con la finalidad de no perder de vista ninguna de las actividades que se desarrollan en el área de metal mecánica del taller de la Cooperativa Loja, así como también conocer personalmente la situación actual en relación a seguridad industrial ocupacional del personal que ahí labora.
Entrevista	(Hernández, 2010) Define a la entrevista como: “Una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (p. 418).	Esta técnica se maneja para obtener información verbal o escrita tanto de los directivos de la Cooperativa como del jefe del taller de carrocerías, sobre el funcionamiento área de meta mecánica, proceso productivo y aplicación de medidas de seguridad industrial.
Encuestas	(Trióla, 2004) Afirma que: “La encuesta es una de muchas herramientas disponibles para recolectar datos. Una meta común de las encuestas es reunir datos de una pequeña parte de un grupo más grande para aprender algo acerca de este último” (p. 4).	Este instrumento se maneja específicamente con los 12 trabajadores del área de metal mecánica del taller de la Cooperativa de Transportes Loja, y servirán para obtener información de la situación real de la seguridad industrial que se aplica en el trabajo.

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Con la aplicación de una metodología con enfoque cualitativo y de teoría fundamentada, se desarrollará la teoría, la cual tendrá el proceso que se denota en la Tabla 2.

A partir de los datos obtenidos en el trabajo de campo realizado en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, se pretenderá lograr la consecución del objetivo general y los objetivos específicos.

Tabla 2. Extensión y uso de la literatura en la investigación cualitativa

Cantidad de literatura citada al comienzo del estudio	Media, sin que la revisión de la literatura obstaculice que los datos o la información emerjan de los participantes y sin limitarnos a la visión de otros estudios.
Utilización o funciones de la literatura al inicio del estudio	Auxiliar en definiciones, así como justificar y documentar la necesidad de realizar el estudio.
Utilización de la literatura al final del estudio	Tener referencias con las cuales contrastar los resultados.

Adaptado de: (Hernández, 2010, pág. 370)

Elaborado por: El Autor

Una vez que se establezca el marco teórico y se desarrollen los capítulos que involucran a cada uno de los objetivos específicos, se diseñará el Plan de Seguridad Industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, con la aplicación de normativas adecuadas al tema, que deben ser cumplidas para la producción de un proyecto de estas características.

Finalmente, se desarrollarán las conclusiones y recomendaciones basadas en el presente trabajo de investigación.

Capítulo 2

2. Diagnóstico de la situación actual de la empresa

2.1. Información general

Desde hace 56 años la Cooperativa de Transportes Loja está sirviendo al Ecuador en la importante tarea de trasladar pasajeros de un lugar a otro con un grupo humano de profesionales del volante congregados en una empresa sólida y comprometida con sus clientes. Los principales datos de la Cooperativa de Transportes Loja se encuentran en la Tabla 3.

Tabla 3. Identificación de la empresa

Razón Social	Cooperativa de Transportes Loja
RUC:	1190006820001
País	Ecuador
Región	Sierra
Provincia	Loja
Cantón	Loja
Parroquia	El Sagrario
Sector	Cuarto Centenario
Dirección	Calle Lauro Guerrero s/n y 10 de Agosto esquina
Teléfonos	072-571861 / 072-570505
E-mail	cooploja@loja.telconet.net
Página Web	http://cooperativoaloja.com.ec/
Actividad económica principal	Empresa controlada por la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria, dedicada al transporte de pasajeros y encomiendas a nivel provincial, nacional e internacional.
Tipo de empresa	Privada
Colores oficiales	Azul, blanco y rojo

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

2.2. Reseña histórica de la Cooperativa de Transportes Loja

El 15 de febrero de 1961, 38 ciudadanos provenientes de las cooperativas Ecuador, Celica y Cenepa, con la ayuda del Dr. Manuel Agustín Rodríguez Ruiz, se cohesionaron para conformar la Cooperativa de Transportes Loja (Figura 2) en honor a la ciudad y provincia, con el deseo de que el orgulloso nombre de Loja sea reconocido en todos los rincones de la patria.

Figura 2. Escudo de la Cooperativa de Transportes Loja



Recuperado de: <http://cooperativoaloja.com.ec/>
Elaborado por: Cooperativa de Transportes Loja

En esa fecha aquellos 38 socios firmaron los estatutos de la empresa en compañía de las principales autoridades de la época, como fueron: el señor Gobernador Licenciado Javier Valdivieso y el señor Jefe de Tránsito de Loja Capitán Eduardo Recalde Aldáz, comenzando a servir a la ciudadanía con sus primeras unidades en las frecuencias de: Loja – Cariamanga, Loja – Celica y Loja – Macará (Figura 3).

Figura 3. Primeras unidades de la Cooperativa de Transportes Loja



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

Jurídicamente la Cooperativa de Transportes Loja fue constituida mediante acuerdo ministerial Nro. 1525 inscrita en el Registro General de Cooperativas, con el Nro. De Orden 617 de fecha 13 de abril del año 1961 y reinscrita mediante acuerdo ministerial 3015 del 18 de noviembre del año 1971. En este mismo año, se realizó el primer viaje de la frecuencia Loja-Quito en un tiempo aproximado de 22 horas, siendo este un acontecimiento histórico para la Cooperativa y para el transporte de pasajeros en el sur del país.

Como empresa la Cooperativa de Transportes Loja ha tenido el compromiso de ir evolucionando conforme a las necesidades y requerimientos del cliente a través de una constante modernización del parque automotor (Figura 4).

Figura 4. Vehículos que han pasado por Cooperativa de Transportes Loja



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

Es así que en 1993 se realizó la importación de 30 chasises marca Mercedes Benz OF-1318, para la implementación de nuevas unidades con el montaje de carrocerías nacionales como se puede ver en la Figura 5.

Figura 5. Unidades que arribaron a Loja en 1993



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

En 1994 comienza la renovación con unidades equipadas con carrocerías extranjeras, llegando al Ecuador 12 vehículos, 10 marca Mercedes Benz Of-1318 (Figura 6), un vehículo marca Volvo B10M con carrocería peruana Morillas y un vehículo marca Volvo B10M con carrocería Busscar de Brasil.

Figura 6. Bus modelo 1994 marca Mercedes Benz Of-1318 con carrocería Morillas



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

Para 1995, provenientes de Brasil llegan a formar parte de la Cooperativa 80 unidades marca Mercedes Benz OF-1320 con carrocería Busscar (Figura 7), siendo esta importación la más grande que han hecho los socios de la institución al traer todas estas unidades en un solo lote.

Figura 7. Bus modelo 1995 marca Mercedes Benz OF-1320 con carrocería Busscar

¡¡FANTASTICO!!
COOPERATIVA "LOJA"
modernizó su flota con 80 Mercedes Benz OF 1320/51

- Motor OM 366 LA
- Turbo Intercooler de 200 CV
- Caja de cambios sincronizada de 6 velocidades hacia adelante marca ZF.
- Diferencial HL5-2Z con 2 velocidades (dual)
- Carrocería brasileña de lujo marca Busscar
- Capacidad de 40 asientos reclinables
- Instalación para TV y VHS
- Radio Cassette de alta fidelidad
- Toilete
- Conservadora



Recuperado de: <http://revistabuenviaje.mas.ec/>
 Elaborado por: El Autor

La renovación del todo el parque automotor se dio en 1996, con la adquisición 6 buses marca Volvo B75 con carrocería peruana Sateci.

Gracias a la firma de la paz celebrada entre los países de Ecuador y Perú en 1999, se logró entre otros puntos, un acuerdo para que las flotas de transporte de ambos países puedan brindar el servicio de transporte de pasajeros, por lo que la Cooperativa de Transportes Loja solicitó las frecuencias de: Loja – Macará – Sullana – Piura y Piura – Sullana – Macará – Loja; es desde ese momento que la empresa paso a denominarse “Cooperativa de Transportes Loja Internacional”.

En el año 2002, la Asamblea General de Socios aprueba el nuevo proyecto de renovación constante de unidades dando inicio a la importación de buses carrozados de última tecnología para la época, en la Tabla 4 se destacan los vehículos que formaron parte de esta renovación.

Tabla 4. Parque automotor renovado entre los años 2002-2009

Marca	Serie	Procedencia	Carrocería
Mercedes Benz	OF 17-21 OF 17-22 OF 17-30 OH 16-36	Brasil	Busscar Marcopolo Mascarello Comil Caio Morillas (Perú)
Volkswagen	17-210 17-240 18-310	Brasil	Busscar Marcopolo Comil Caio Superpolo (Colombia)
Scania	F113 K310 K380	Brasil	Busscar Marcopolo
Yutong	ZK6119H	China	Yutong
Kinglong	BR-1836 BF-1830	China	Kinglong
Hino	AK 1726	Japón	Superpolo (Colombia)

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Actualmente la Cooperativa de Transportes Loja se sigue fortaleciendo con nuevas unidades, incorporando a la empresa vehículos semi-cama de capacidad para 42 pasajeros marca Scania K360 con carrocería Marcopolo generación 7 (Figura 8).

Figura 8. Bus modelo 2012 marca Scania K360 con carrocería Marcopolo G7



Recuperado de: <http://revistabuenviaje.mas.ec/>

Elaborado por: El Autor

Con esta renovación la empresa ratifica el compromiso de la institución, el cual es estar siempre a la vanguardia en lo que se trata de exigencias, comodidad y atención al cliente.

La Cooperativa de Transportes Loja Internacional está integrada por 135 socios y está catalogada como una de las más grandes del Ecuador al recorrer 15 de las 24 provincias del País y un departamento del norte del Perú, teniendo a su favor 184 frecuencias distribuidas en sus servicios: popular y especial (Figura 9).

Figura 9. Unidades que prestan servicio en la Cooperativa de Transportes Loja



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

Desde el año 2013 se ha implementado el servicio ejecutivo o “bus cama” con la adquisición de unidades marca Scania K410, carrocería Marcopolo G7 en su modelo Paradiso 1200, capacidad para 25 pasajeros (Figura 10).

Cooperativa de Transportes Loja ha ido incrementando la prestación de servicios en la ciudad de Loja y de todo el país, contando con más de 45 oficinas propias, con el fin de llegar con una ágil y oportuna entrega - recepción de pasajeros, cargas y encomiendas.

Figura 10. Unidad “BUS CAMA”



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

2.3. Estatutos

La Dirección Nacional de Revisión y Registro de la Intendencia de la Economía Popular y Solidaria, en cumplimiento de lo dispuesto por el primer inciso de la Disposición Transitoria Primera de la Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario, emitió un informe favorable de estatuto aprobado por la Asamblea General de Socios de la Cooperativa de Transportes Loja, y mediante la resolución No. SEPS-ROEPS-2013-000306, de fecha 18 de Abril del 2013, dispuso, aprobar dicho Estatuto de la Cooperativa, al estar adecuado a la Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario, los cuales están vigentes hasta la fecha. (Cooperativa de Transportes Loja, 2017, p. 19)

2.4. Domicilio

El domicilio principal de la Cooperativa de Transportes Loja es el Cantón Loja, Provincia Loja y cuando su actividad así lo demande, previa autorización de la superintendencia de Economía Popular y Solidaria, la Cooperativa podrá abrir oficinas operativas en cualquier parte del territorio nacional... (Cooperativa de Transportes Loja, 2017, p. 20)

2.5. Plan estratégico

2.5.1. Misión

“Ofrecer un servicio de transporte seguro, cómodo y eficiente a todos nuestros clientes, en las rutas nacionales e internacionales que recorre nuestra empresa” (Cooperativa de Transportes Loja, 2017, p. 16).

2.5.2. Visión

Liderar el transporte público de pasajeros y encomiendas a nivel nacional e internacional, ofertando las mejores comodidades y servicios a través de una constante modernización del parque automotor.

Contribuimos a marcar un hito de desarrollo de nuestra ciudad, somos una empresa que genera trabajo, nuestras inversiones nos han permitido abrir nuevas oportunidades a más gente a nivel nacional e internacional, queremos dar el mejor servicio eficiente y de calidad en los diferentes recorridos aportando fructíferamente al turismo y comercio del País. Lo que somos lo logramos en base al esfuerzo y perseverancia de todos los 135 socios de esta empresa, pero sin lugar a dudas hay que reconocer y agradecer el apoyo de toda una ciudad y provincia como lo es Loja en la región sur de la Patria, y la colaboración que nos ha brindado nuestra gente y es por esto que va para ellos dedicado todo nuestro trabajo, Somos los primeros en el Ecuador y hemos llegado donde estamos por nuestro esfuerzo, somos líderes en organización, en formación y en hacer bien las cosas, faltan muchos proyectos que ejecutar, pero somos una empresa llena de prestigio, honor, de lucha y pujanza, inmortalizada con el orgullo de ser lojanos y la alegría de tener nuevas oportunidades de crecer y seguir fortaleciéndonos en base al trabajo tesonero de los socios y el perfeccionamiento de nuestras actuaciones, premiado por el cumplimiento de metas que se

han convertido en fuentes de ingreso para todos los socios de esta Institución. Lo invitamos a ser parte nuestra y a sentir el orgullo de ser Lojano y tener la mejor y más grande Cooperativa de Transportes de Pasajeros del Ecuador. (Cooperativa de Transportes Loja, 2017, p. 16)

2.5.3. Objeto social

La Cooperativa tendrá como objeto social, la prestación del servicio de transporte en la modalidad de PASAJEROS, TURISMO Y ENCOMIENDAS, tanto nacional como internacional, con eficiencia y responsabilidad, con la conducción de choferes profesionales, en vehículos tipo BUS Y OMNIBUS de conformidad con la autorización conferida por la Autoridad de Transporte y Tránsito competente, a cambio de una contraprestación económica o tarifa que permita el sustento diario de los socios y sus familias en busca de su desarrollo social y económico. (Cooperativa de Transportes Loja, 2017, p. 20)

2.5.4. Actividades

La Cooperativa de Transportes Loja, es una empresa de transportes a nivel provincial, nacional e internacional, cuya actividad principal esta detallada en el Objeto Social.

Sin perjuicio de las actividades complementarias que le fueren autorizadas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, la Cooperativa podrá efectuar todo acto o contrato lícito, tendiente al cumplimiento de su objeto social especialmente los siguientes:

1. Adquirir, administrar, arrendar, enajenar, importar y exportar, toda clase de bienes muebles, inmuebles, vehículos, necesarios para el cumplimiento de su objeto social.
2. Fomentar el desarrollo cultural, social y moral de sus socios organizando eventos educativos, sociales, culturales y deportivos, gestionando becas para su capacitación.

3. Brindar asesoramiento y asistencia técnica a sus socios, procurando la unificación de la marca de los vehículos de sus socios.
4. Crear por si misma o contratar de preferencia con entidades del sistema cooperativo o societario, nacional y/o extranjero, líneas de crédito y seguros sobre bienes y personas.
5. Crear la unidad de capacitación, perfeccionamiento y especialización profesional para beneficio de los socios y sus familias, en temas como el mejoramiento en la prestación del servicio de transportes, la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial; la Ley de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario, sus reglamentos, ordenanzas municipales y resoluciones de los organismos nacionales y locales de planificación, regulación y control de Transporte Terrestre. Tránsito y Seguridad Vial, régimen de seguros y reclamaciones, solidaridad y ayuda mutua, promoción turística, mercadeo y otros que propendan a la realización personal de cada uno de sus miembros.
6. Promover y cuidar el medio ambiente mediante la utilización preferente combustibles alternativos que sean ecológicos, limpios, seguros y económicos.
7. Promover las relaciones con organismos cooperativos y gremiales de la transportación nacional e internacional, tendientes a fortalecer movimiento cooperativo.
8. Adquirir, construir, arrendar o administrar estaciones de servicios, lubricadoras, vulcanizadoras, comisariatos de repuestos de vehículos, accesorios, neumáticos, lubricantes y más artículos que fueren menester para el perfecto funcionamiento de los vehículos de propiedad de los socios de la Cooperativa.
9. Adquirir, construir, arrendar o administrar **TALLERES**, lavadora – lubricadora, estación de servicios y demás actividades afines al objeto social, que serán únicamente en beneficio de los socios de la Cooperativa.

10. Brindar el servicio súper especial y especial de transporte de pasajeros, turismo encomiendas a nivel nacional e internacional.
11. Brindar servicio de combustible que será únicamente en beneficio de los socios de la Cooperativa. (Cooperativa de Transportes Loja, 2017, p. 21)

2.5.5. Valores y principios

La Cooperativa, en el ejercicio de sus actividades, además de los principios constantes en la Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario y las prácticas de buen gobierno cooperativo que constarán en el Reglamento Interno, cumplirá con los siguientes principios:

1. Membresía abierta y voluntaria.
2. Control democrático de los miembros.
3. Participación económica de los miembros.
4. Autonomía e independencia.
5. Educación, formación e información.
6. Cooperación entre cooperativas.
7. Compromiso con la comunidad.
8. Ética y moral.
9. Búsqueda del buen vivir.
10. Equidad de género.
11. Lealtad a la empresa.

La Cooperativa no concederá privilegios a ninguno de sus socios, ni aún a pretexto de ser directivo, fundador o benefactor, ni los discriminará por razones de género, edad, etnia, religión o de otra naturaleza. (Cooperativa de Transportes Loja, 2017, p. 21)

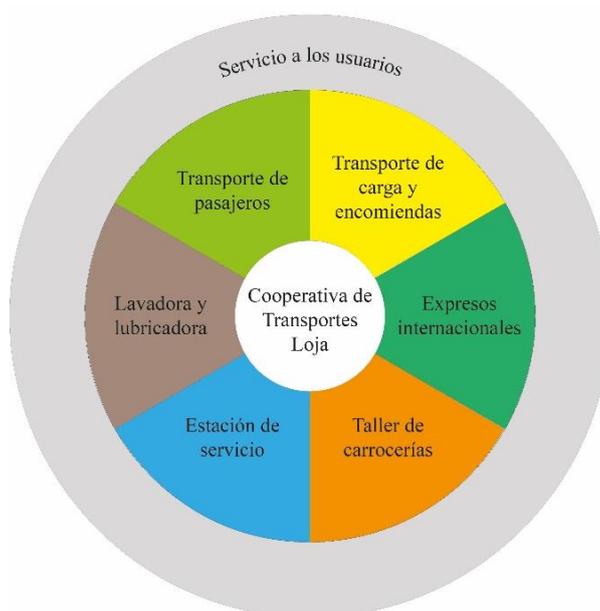
2.6. Servicios y productos

La Cooperativa de Transportes Loja tiene a su disposición servicios y productos para los socios y la ciudadanía en general. La empresa tiene como líneas de negocios:

- Transporte de pasajeros.
- Transporte de carga y encomiendas.
- Expresos internacionales.
- Taller de carrocerías.
- Estación de servicio.
- Lavadora y lubricadora.
- Almacén de repuestos (actualmente ofertado sólo a los socios).

En la Figura 11 se propone a la línea de negocios que la Cooperativa ofrece a sus usuarios como un sistema.

Figura 11. Diagrama de la empresa como sistema de servicios



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

2.6.1. Transporte de pasajeros

Este es el principal servicio ofertado por la Cooperativa de Transportes Loja, por lo tanto, la capacitación y la modernización de las unidades de transporte es permanentemente, ofreciendo de esta manera un servicio eficiente y eficaz (Figura 12).

“Transporte puerta a puerta o Terminal a Terminal sin paradas intermedias, con refrigerio a bordo servicio de baño, bar, aire acondicionado, tres monitores de TV y asientos confortables para mayor comodidad de nuestros clientes”. (Cooperativa de Tansportes Loja, 2017)

Figura 12. Logotipo transporte de pasajeros



Recuperado de: <http://cooperativoaloja.com.ec/>
Elaborado por: Cooperativa de Transportes Loja

2.6.2. Transporte de carga y encomiendas

Debido a la necesidad de los usuarios de enviar o recibir paquetería o carga, la empresa ha venido brindado este servicio desde sus inicios. En la actualidad la institución cuenta con personal capacitado para esta actividad en las 45 oficinas ubicadas en todo el país (Figura 13).

Figura 13. Logotipo transporte de carga y encomiendas



Recuperado de: <http://cooperativoaloja.com.ec/>
Elaborado por: Cooperativa de Transportes Loja

2.6.3. Expresos internacionales

La empresa tiene a disposición las 135 unidades para giras, recorridos y tours nacionales e internacionales (Figura 14).

Figura 14. Logotipo expreso internacional



Recuperado de: <http://cooperativojoa.com.ec/>
Elaborado por: Cooperativa de Transportes Loja

2.6.4. Taller de carrocerías

El taller de carrocerías (Figura 15) está destinado a la reparación de las unidades siniestradas y a la revisión periódica de todo el parque automotor.

Figura 15. Logotipo taller de carrocerías



Recuperado de: <http://cooperativojoa.com.ec/>
Elaborado por: Cooperativa de Transportes Loja

2.6.5. Estación de servicio

El 1 de enero de 1998 se pone a disposición de toda la colectividad lojana la estación de servicios, para proveer combustibles a todos los usuarios de la misma. La estación está ubicada

en el Km 1 vía Loja – Catamayo en la ciudad y provincia de Loja y se denomina Estación de Servicio “Lauro Ludeña” (Figura 16).

Figura 16. Estación de Servicio “Lauro Ludeña”



Fuente: Registro fotográfico del Autor

Elaborado por: El Autor

2.6.6. Lavadora y lubricadora

Siendo hasta el momento la última inversión de la Cooperativa, la lavadora - lubricadora brinda sus servicios a la ciudadanía en lo referente al mantenimiento, aseo y lubricación de vehículos (Figura 17).

Figura 17. Logotipo lavadora y lubricadora



Fuente: Registro fotográfico del Autor

Elaborado por: El Autor

2.6.7. Almacén de repuestos

Debido al constante deterioro de las piezas, partes y componentes de las unidades de servicio, causado por el duro trabajo a las que se encuentran sometidas, la Administración de la

Cooperativa vio la necesidad de implementar un almacén de repuestos, para proveer a los socios todo tipo de llantas y repuestos, agilizando el proceso de venta, búsqueda y compra de los mismos (Figura 18).

Figura 18. Logotipo almacén de repuestos

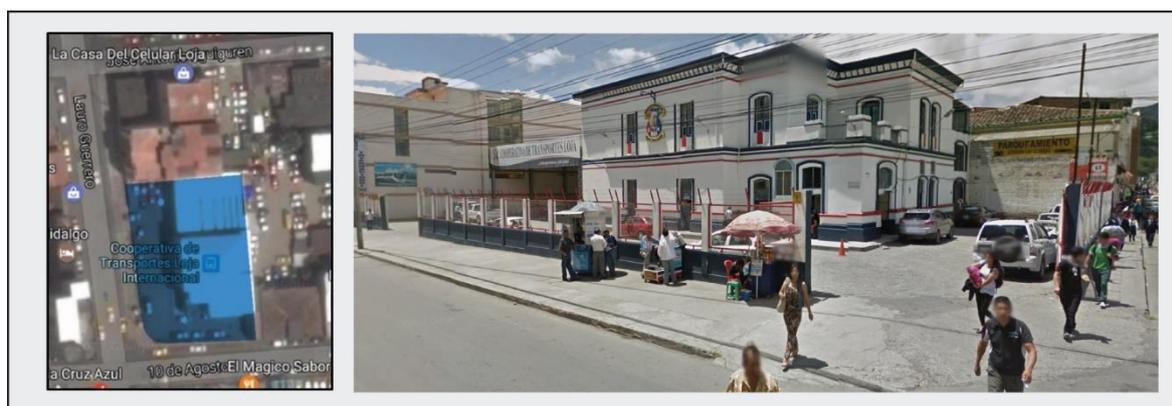


Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

2.7. Ubicación

Según el artículo 2 <<Domicilio, Responsabilidad y Duración>> del Estatuto de la Cooperativa de Transportes Loja, la casa matriz de la institución se ubicará al Sur de la República del Ecuador, provincia y cantón Loja, siendo su dirección la parroquia El Sagrario, Barrio IV Centenario, en la intersección de las calles Lauro Guerrero y 10 de Agosto. (Figura 19).

Figura 19. Ubicación casa matriz



Recuperado de: <https://www.google.com.ec/maps/@-3.9972,-79.206098,205m/data=!3m1!1e3?hl=es>
Elaborado por: El Autor

2.8. Estructura organizacional

El gobierno, dirección, administración y control interno de la Cooperativa se ejercerán por medio de los siguientes organismos:

1. Asamblea General de Socios o Representantes
2. Consejo de Administración
3. Consejo de Vigilancia
4. Gerencia
5. Comisiones especiales

2.8.1. Asamblea General de Socios o Representantes

La Asamblea General es el máximo órgano de gobierno de la Cooperativa y sus decisiones obligan a todos los socios y demás órganos internos, siempre que no sean contrarias a las normas jurídicas que rigen la organización, funcionamiento y actividades.

2.8.2. Consejo de Administración

El Consejo de Administración es el órgano de dirección de la Cooperativa y estará integrado por siete vocales y sus respectivos suplentes, elegidos en Asamblea General.

2.8.3. Consejo de Vigilancia

El Consejo de Vigilancia es el órgano de control de los actos y contratos que autorizan el Consejo de Administración y la Gerencia. Estará integrado por cinco vocales con sus respectivos suplentes, elegidos en Asamblea General.

2.8.4. Gerencia

El Gerente, puede ser o no socio de la Cooperativa, es el representante legal de la misma su mandatario y administrador general. Será contratado bajo el Código Civil.

2.8.5. Comisiones especiales

Las Comisiones Especiales serán permanentes u ocasionales. Las designará el Consejo de Administración con tres vocales. Las comisiones especiales permanentes cumplirán las funciones determinadas en el Reglamento Interno. Las comisiones ocasionales, cumplirán las funciones que el Consejo de Administración les encargue.

2.8.6. Organigrama institucional

El organigrama institucional vigente de la Cooperativa (Figura 20) posee ciertas falencias, tal es el caso de que existen cargos y comisiones que no ejecutan ninguna actividad, como se puede ver en la Tabla 5; así como también la existencia de cargos establecidos dentro de la Cooperativa que no se representan en el organigrama, siendo los siguientes:

- Subgerencia
- Secretaria de presidencia y subgerencia
- Auxiliar contable caja común encomiendas
- Administrador de almacén de repuestos
 - Auxiliar contable almacén de repuestos
- Administrador del servicio Súper Especial
 - Auxiliar contable servicio Súper Especial
 - Conductores

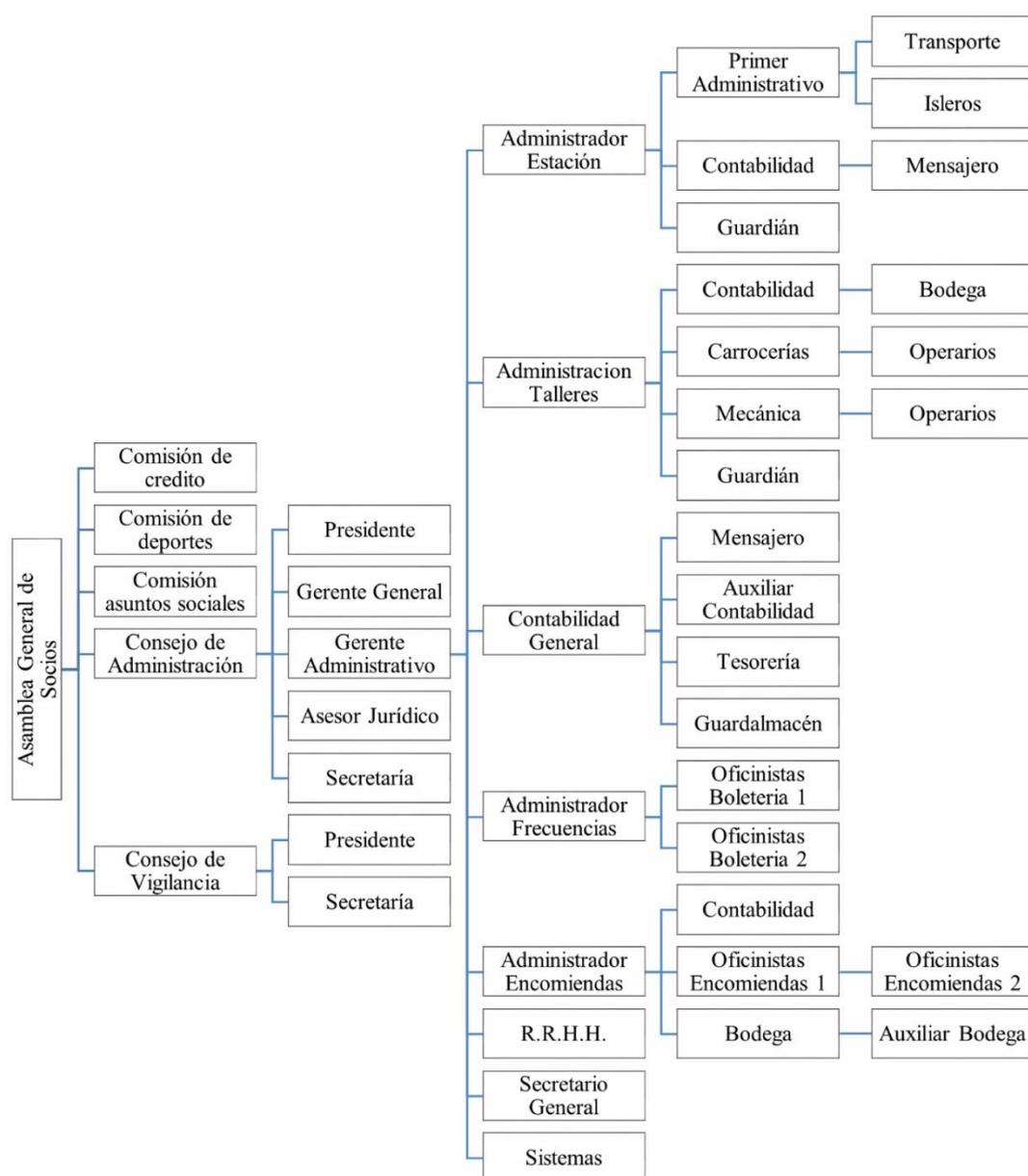
Tabla 5. Cargos y comisiones inexistentes en el funcionamiento de la Cooperativa

Comisiones	Comisión de asuntos sociales Comisión de deportes
Cargos	Gerente administrativo Administrador de frecuencias Administrador de encomiendas Recursos humanos

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Figura 20. Organigrama institucional de Cooperativa de Transportes Loja



Fuente: Secretaria General Cooperativa de Transportes Loja

Elaborado por: El Autor

2.9. Factor humano

El factor humano con el que cuenta la Cooperativa de Transportes Loja está comprendido en cuatro grandes grupos como lo muestra la Tabla 6.

Tabla 6. Factor humano de la Cooperativa de Transportes Loja

Denominación	Número
Socios	135
Empleados	197
Conductores	205
Oficiales	205
Total	742

Fuente: Departamento de contabilidad de la Cooperativa de Transportes Loja

Elaborado por: El Autor

2.10. Infraestructura

Al poseer un extenso factor humano y una clientela establecida en el mercado, la Cooperativa de Transportes Loja ha considerado conveniente obtener unas instalaciones adecuadas tanto a nivel local, provincial, nacional e internacional, con la finalidad de brindar un servicio de calidad.

Es así que la Cooperativa de Transportes Loja posee agencias u oficinas ubicadas en sitios estratégicos a lo largo de las rutas que recorren sus unidades, mencionando que estas localidades son arrendadas a excepción de algunas que pertenecen al patrimonio de la institución.

En la Tabla 7 se indican los lugares en donde se encuentran ubicadas las oficinas de la Cooperativa y en la Figura 21 se puede observar su ubicación geográfica tanto en el mapa de la República del Ecuador como en el mapa de la Provincia de Loja.

Tabla 7. Oficinas de la Cooperativa de Transportes Loja

Local	Casa matriz, terminal terrestre (boletería y encomiendas), estación de servicio, taller de carrocerías, lavadora y lubricadora
Provincial	Alamor, Amaluza, Catacocha, Catamayo, Cariamanga, Celica, Chaguarpamba, Gonzanamá, Macará, Olmedo, Pózul, Saraguro, Velacruz, Vilcabamba, Zapotillo.
Nacional	Ambato, Arenillas, Cuenca, El Pangui, Gualaquiza, Guayaquil (terminal terrestre y patio de estacionamiento, carga y encomiendas), Huaquillas, Latacunga, Macas, Machala, Quevedo, Quito (terminal terrestre Quitumbe, Centro – Colón, terminal terrestre Carcelén), Riobamba, Sacha, Santa Rosa, Santo Domingo, Yanzatza, Zamora, Lago Agrio (terminal terrestre y patio de estacionamiento), Coca, Shushufindi.
Internacional	Piura

Fuente: Secretaría General Cooperativa de Transportes Loja

Elaborado por: El Autor

Figura 21. Ubicación geográfica de las oficinas de la Cooperativa de Transportes Loja



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

2.11. Tecnología

Hoy en día el uso de la tecnología es fundamental para mantenerse a la vanguardia de las operaciones en el mercado. En la Tabla 8 se detallan las herramientas informáticas utilizadas en la Cooperativa de Transportes Loja.

Tabla 8. Herramientas informáticas utilizadas en la Cooperativa de Transportes Loja

Software	Descripción
Ofimática	Programas que agilizan las operaciones de control de la información y trabajo de oficina
SISCONT	Utilizado para llevar el proceso contable en la empresa
SIPET	Permite agilizar los procesos en lo referente a boletería y encomiendas

Fuente: Secretaria General Cooperativa de Transportes Loja

Elaborado por: El Autor

Capítulo 3

3. Diagnóstico y análisis de la situación actual del área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja

3.1. Información general del taller de la Cooperativa de Transportes Loja

El 3 de enero de 1997 mediante aprobación de Asamblea General de Socios, entra en funcionamiento el taller de carrocerías, destinado a la reparación integral de las unidades siniestradas y a la revisión periódica de todo el parque automotor para que permanezca en perfectas condiciones de servicio. Los datos principales del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se encuentran en la Tabla 9.

Tabla 9. Información general del taller de la Cooperativa de Transportes Loja

Nombre:	Taller de carrocerías de Cooperativa de Transportes Loja
País	Ecuador
Región	Sierra
Provincia	Loja
Cantón	Loja
Parroquia	Sucre
Sector	El Plateado
Dirección	Panamericana sur Km 2 ½ vía a Catamayo
Teléfonos	072-552454 / 072-613654
Actividad principal	Reparación y mantenimiento metal mecánico, de fibra y automotriz de las unidades de la Cooperativa de Transportes Loja.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

3.2. Ubicación

El taller de la Cooperativa de Transportes Loja se encuentra ubicado en la provincia y cantón Loja, en la ciudad de Loja, parroquia Sucre, barrio El Plateado, junto a la carretera panamericana sur Km 2 ½ vía a Catamayo (Figura 22).

Figura 22. Localización del taller



Recuperado de: <https://www.google.com.ec/maps/@-3.9822158,-79.2319894,1349m/data=!3m1!1e3?hl=es>

Elaborado por: El Autor

La afluencia de vehículos de grandes dimensiones en este caso autobuses, determina que el sector en donde se encuentra ubicado el taller sea un lugar estratégico por las siguientes consideraciones:

- Al estar a una distancia de 5 Km del centro de la ciudad no interrumpe el desarrollo diario de la misma.
- Es un sector accesible para realizar la actividad para el que fue creado el taller.
- En cuanto a la materia prima, se la obtiene de la compra en las diferentes casas comerciales quienes la envían hacia el sector o en su defecto el taller cuenta con un vehículo de carga mediano para su transporte.
- Para transportar a la mayoría del personal que labora en el taller se ha establecido un horario que realiza el siguiente recorrido:

- 7H30 y 13H30 desde la casa matriz hacia el taller.
- 12H05 y 18H05 desde el taller hacia la casa matriz.
- En lo que se refiere a Energía Eléctrica el taller cuenta con el servicio de la Empresa Eléctrica Regional del Sur (EERSSA), posee tres medidores de energía, dos de energía bifásica 240V que abastece a las máquinas y equipos; y uno de energía monofásica 120V para las oficinas de administración. De igual manera el agua utilizada proviene de la Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja (UMAPAL).

3.3. Plan estratégico

El taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja cuenta con su propio plan estratégico manifestado en su misión y visión.

3.3.1. Misión

Ofrecer a sus socios un servicio de calidad y a precios competitivos, con personal altamente capacitado que logre atender los requerimientos de cada uno de los socios de manera eficiente y efectiva. (Figura 23).

Figura 23. Publicación de la misión ubicada en el taller

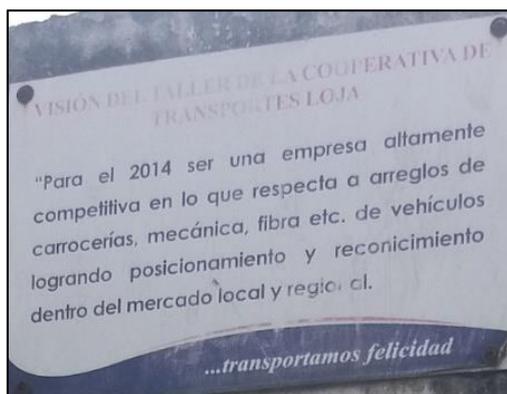


Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

3.3.2. Visión

Para el 2014 ser una empresa altamente competitiva en lo que respecta a arreglos de carrocerías, mecánica, fibra, etc., de vehículos logrando posicionamiento y reconocimiento dentro del mercado local y regional (Figura 24).

Figura 24. Publicación de la visión ubicada en el taller



Fuente: Registro fotográfico del Autor

Elaborado por: El Autor

3.4. Situación actual del taller

El taller en este momento brinda el servicio de reparación y mantenimiento de las 135 unidades pertenecientes a la Cooperativa, es una cifra muy importante de vehículos por lo que es de suma importancia que se mantenga una constante capacitación al personal y una constante modernización de los recursos productivos y así ofrecer trabajos con un alto nivel de calidad en tiempos eficientes con procedimientos eficaces. La información se levantó a través de la aplicación de la metodología propuesta en la investigación.

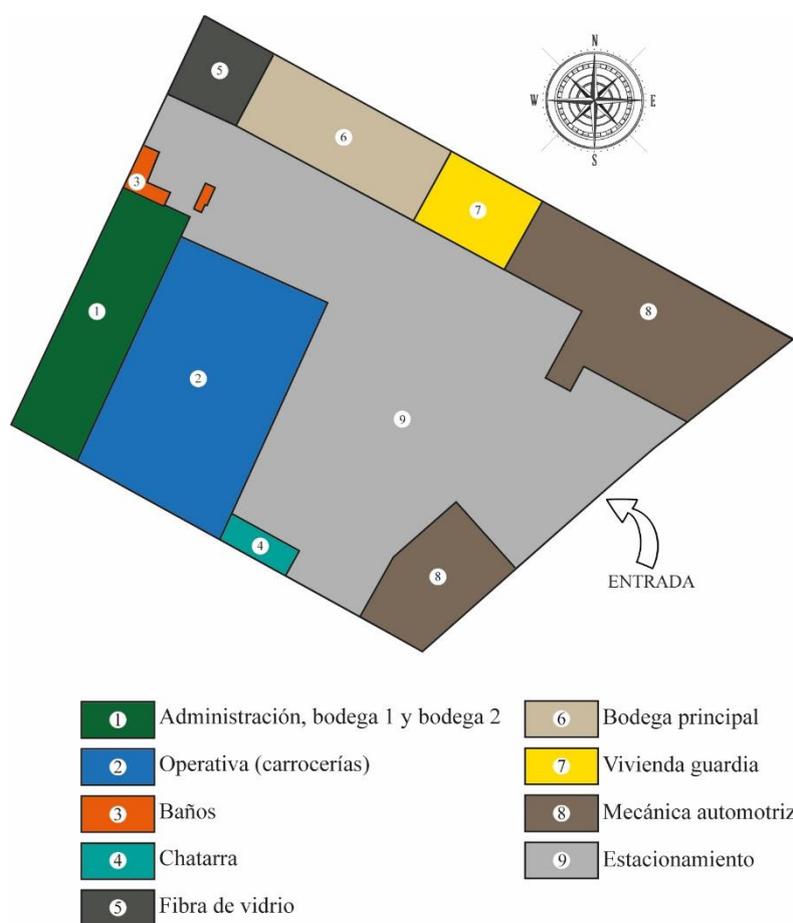
3.4.1. Dimensiones del terreno

En lo referente a las dimensiones del terreno donde se encuentra ubicado el taller, es necesario señalar que no se encontraron planos de ninguna clase dentro del archivo físico y digital de la institución. Es así que para una mejor comprensión de la distribución de esta área y de sus

divisiones, se realizó un levantamiento topográfico con la colaboración del Ingeniero Civil Martín Morales cuyos registros profesionales son: Senecyt 1031-07-773967 y Municipal 1295; para realizar dicho levantamiento se usó una estación total marca Trimble M3. El layout del plano se encuentra en el Anexo B.

Una vez encontrada la morfología del terreno su puede decir que, el taller se encuentra dividido en nueve áreas como se muestra en la Figura 25, las cuales se encuentra adecuadas según el trabajo que se debe cumplir.

Figura 25. Áreas del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja



Fuente: Plano topográfico (Anexo B)
Elaborado por: El Autor

En la Tabla 10 se tabulan las dimensiones de las nueve áreas que conforman la totalidad de taller de carrocerías.

Tabla 10. Áreas que conforman el taller

N°	Denominación	Área (m ²)
1	Administración, bodega 1 y bodega 2	227,17
2	Operativa (carrocerías)	472,22
3	Baños	17,80
4	Chatarra	25,07
5	Fibra de vidrio	75,24
6	Bodega principal	187,10
7	Vivienda guardia	94,27
8	Mecánica automotriz	468,44
9	Estacionamiento	1395,76
ÁREA TOTAL		2963,07

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

3.5. Situación actual del área de metal mecánica del taller

El área de metal mecánica físicamente está dividida en cuatro partes bien establecidas cuya infraestructura está señalada en la Tabla 11. Además, cuenta con un sistema de redes neumático y eléctrico, así como también con equipos de soldadura, abrasión, doblado, corte, pintado, etc.

Tabla 11. Infraestructura del área de metal mecánica

Área	Denominación	Dimensiones (m ²)	Estructura	Material cubierta	Material de paredes	Material de piso
1	Administrativa Bodega 1 Bodega 2	227,17	Madera y hormigón	Eternit	Bloque	Hormigón
2	Operativa (carrocerías)	472,22	Acero	Duratecho	No tiene	Hormigón
3	Baños	17,80	Hormigón	Eternit	Bloque	Hormigón y cerámica
4	Depósito de Chatarra	25,07	Acero	Duratecho	Bloque y acero	Hormigón

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

3.5.1. Definiciones

Previo al análisis de la situación actual del área de metal mecánica es necesario definir algunos conceptos que serán de utilidad en lo posterior.

3.5.1.1. Seguridad industrial

Para (Bovea, 2011) “El concepto de seguridad no es un concepto fijo, sino que ha ido evolucionando a lo largo del tiempo” (p. 25). Por lo que recopila una serie de definiciones otorgadas al término de seguridad en el ámbito industrial y del trabajo, las mismas que se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12. Definiciones de seguridad

Disposiciones adoptadas para evitar un daño.
Eliminación de todos los accidentes, produzcan o no daños personales, y las enfermedades profesionales por medio de la prevención.
Conjunto de procedimientos y recursos aplicados a la eficaz prevención y protección de accidentes.
Acciones cuyo objetivo es la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales.
Técnica no médica de prevención cuya finalidad se centra en la lucha contra los accidentes de trabajo, evitando y controlando sus consecuencias.
Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección de las enfermedades del trabajo.

Fuente: (Bovea, 2011, pág. 25)

Elaborado por: El Autor

3.5.1.2. Personal

La (Real Academia Española [RAE], 2014) establece la definición de personal como “Conjunto de las personas que trabajan en un mismo organismo...”.

3.5.1.3. Trabajador

(Decisión 584, 2004), afirma que el trabajador es “Toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes o por cuenta propia y los trabajadores de las instituciones públicas”.

3.5.1.4. Mano de obra

(Colectivo, 2009) Define a la mano de obra como:

El esfuerzo físico o mental gastado en la fabricación de un producto. El costo de la mano de obra se puede dividir en mano de obra directa y mano de obra indirecta, como sigue:

Mano de obra directa. Es toda la mano de obra directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que se puede fácilmente asociar con el producto y que representa el principal costo de mano de obra en la fabricación de ese producto. El trabajo de los operadores de una máquina en una empresa de manufactura se consideraría mano de obra directa.

Mano de obra indirecta. Es toda mano de obra involucrada en la fabricación de un producto, que no se considera mano de obra directa. La mano de obra indirecta se incluye como parte de los costos indirectos de fabricación. El trabajo de un supervisor de planta es un ejemplo de mano de obra indirecta (p. 12).

3.5.1.5. Enfermedad profesional

“Es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios...” (Arellano, Correa, & Doria, 2002, p. 16).

3.5.1.6. Lugar de trabajo

(Cortés, 2007), dice que el lugar de trabajo “...Abarca todos los sitios donde los trabajadores deben permanecer o donde tienen que acudir por razón de su trabajo y que se hallan bajo el control directo o indirecto del empleador” (p. 834).

3.5.1.7. Condiciones y medio ambiente de trabajo

(Decisión 584, 2004) Manifiesta que las condiciones y medio ambiente de trabajo son:

Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición:

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el lugar de trabajo.
- La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo, y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores.
- La organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales.

3.5.1.8. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado.

(Decisión 584, 2004).

3.5.1.9. Accidente de trabajo

“Es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste” (Arellano, Correa, & Doria, 2002, p. 14).

3.5.1.10. Incidente Laboral

“Suceso ocurrido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que estas sólo requieren cuidados de primeros auxilios” (Decisión 584, 2004).

3.5.1.11. Peligro y daño

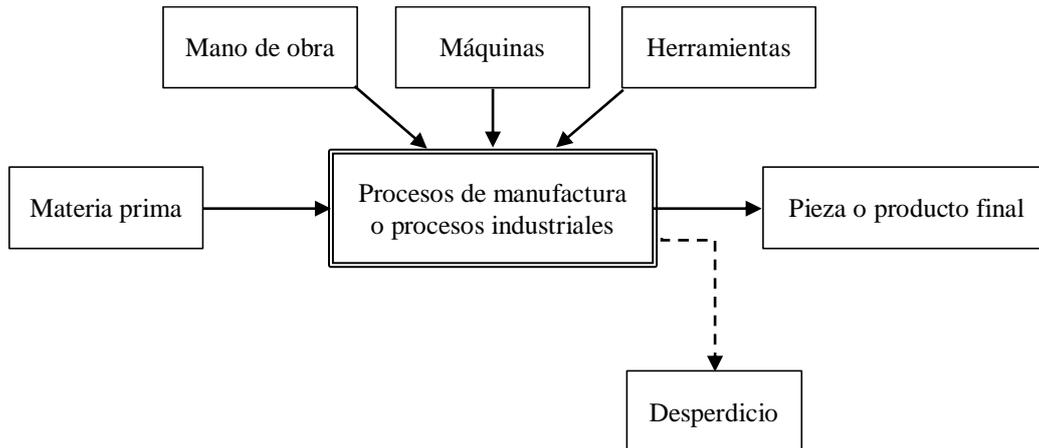
Peligro es todo lo que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de vida individual o colectiva de las personas. Mientras que daño es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas (Cortés, 2007, p. 28).

3.5.1.12. Manufactura y procesos industriales

Manufactura es la aplicación de procesos químicos y físicos que alteran la geometría, propiedades o aspecto de un material para obtener piezas o productos finales, estos procesos son los procesos industriales, y generan un aumento del valor del material de partida, empleando mano de obra, máquinas y herramientas (Montes, Castro, & del Real Romero, 2006, p. 4).

En la Figura 26 se muestra un esquema del proceso de manufactura.

Figura 26. Esquema de manufactura



Fuente: (Montes, Castro, & del Real Romero, 2006, p. 4)
Elaborado por: El Autor

3.5.2. Análisis global

Hasta la actualidad no se ha establecido un sistema completo de seguridad industrial, sólo se ha encontrado un manual en donde se indican parámetros de prevención para el personal, que no se le da cumplimiento.

Por otro lado, se puede mencionar que el personal si cuentan con un equipo de seguridad industrial mínimo, pero al no contar con un adecuado control, este equipo no se usa y se lo ubica sobre los casilleros de dotación de herramientas. Como ejemplo de lo que sucede en relación a este punto se muestra la Figura 27.

Figura 27. Cascos y respirador con protección en desuso



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

En la entrevista realizada al Ingeniero Rolando Valdivieso, jefe del taller, declaró que “...no existe un archivo o registro de los accidentes laborales que han sucedido dentro del taller, pero tampoco han ocurrido accidentes fatales, sólo han ocurrido accidentes mínimos...” (Valdivieso, 2017).

El Jefe del taller de carrocerías dejó claro que estas consideraciones deben ser acontecimientos a tomar en cuenta para elaborar un plan de seguridad industrial. Así mismo, en las diferentes visitas que se realizó al taller se pudo observar que:

- Algunos lugares han destinados como depósitos de objetos en mal estado.
- Existe derramamiento de fluidos.
- Algunas de las máquinas están cubiertas de excretas de aves.
- No hay demarcación de lugares de seguridad.
- Señalización deficiente.

Mediante estas evidencias se sabe cuáles son las falencias del área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, pero más adelante se profundizará en este tema en los apartados 3.7 y 3.8. de esta investigación.

3.5.3. Procesos

Como se pudo evidenciar en la Tabla 11, el área de metal mecánica se subdivide en:

- Área administrativa y bodegas
- Área operativa (carrocerías)
- Área de baños
- Área de depósito de chatarra

Por lo que se presenta una breve descripción de los procesos que se realizan en cada una de ellas.

3.5.3.1. Área administrativa y bodegas

La oficina de administración y secretaría se indica en la Figura 28 y es donde se resguarda el archivo y se realizan todas las actividades formales como: adjudicación de trabajos, control de trabajadores, supervisión y aplicación de normas y reglamentos, etc., así como también todas las acciones que sean necesarias para el buen funcionamiento del taller.

Figura 28. Oficina de administración y secretaría



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

Las bodegas 1 y 2 cumplen funciones como el almacenamiento de herramientas y materiales de rápido suministro (Figura 29).

Figura 29. Bodegas 1 y 2



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

La oficina de administración y las bodegas 1 y 2 se encuentran ubicadas tras el área operativa.

3.5.3.2. Área operativa (carrocerías)

Esta área se subdivide en cuatro andenes como se muestra en la Figura 30 y es aquí en donde se ubican los autobuses para su mantenimiento y/o reconstrucción. Se realizan tareas como: montaje y desmontaje de planchas de tool y forros, arreglo de estructuras de carrocerías, alineamiento de chasis, pintura, acabados finales, etc., es decir todo lo que requiere el automotor para que vuelva a circulación en óptimas condiciones.

Figura 30. Figura 30. Área operativa (carrocerías)



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

3.5.3.2.1. Procesos que se realizan en el área operativa

Existen diferentes procesos que se realizan en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja entre los cuales se puede mencionar los siguientes:

- El proceso de soldadura está guiado a la fijación de piezas a las carrocerías de los autobuses, ya sean éstas, nuevas cuando el caso lo amerite o reparadas cuando no sobrepasan el 50% de daño en su estructura. Este proceso se ejecuta mediante el uso de

máquinas como: la soldadora MIG y la soldadora de arco eléctrico para electrodo revestido, estas máquinas se las puede observar en la Figura 31.

Figura 31. Máquinas usadas en el proceso de soldadura

Soldadora Indura MIG - AMIGO 282

Soldadora de arco eléctrico para electrodo revestido LINCOLN



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

- El acople y sujeción de piezas de aluminio se lo realiza mediante remaches y pegamento especial que en su mayor porcentaje es el sikaflex-221 (Figura 32).

Figura 32. Pegamento sikaflex-221



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

- Para enderezar o curvar piezas o elementos que componen la estructura interna del autobús se utiliza la prensa hidráulica que se muestra en la Figura 33.

Figura 33. Prensa hidráulica de 30 Ton.



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

- El corte de materiales de acero y aluminio como perfiles y tubos se realiza con la cortadora de metal Dewalt de 14” que se indica en la Figura 34.

Figura 34. Cortadora de metal Dewalt de 14”



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

- Las planchas acero y de aluminio de diferente espesor se cortan con la cizalla que se indica en la Figura 35.

Figura 35. Cizalla



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

- El proceso de doblado de piezas que provienen del corte de planchas de aluminio o acero, es elaborado con la dobladora que se indica en la Figura 36.

Figura 36. Dobladora de tool x 244 cm



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

- En el proceso de pintado automotriz la principal máquina a tomar en cuenta es un compresor de 5 HP marca Coleman Powermate (Figura 37) el cual se encuentra ubicado en el área de fibra de vidrio, pero el taller cuenta con un sistema de distribución neumático que conduce el aire comprimido desde el compresor hasta el área de metal mecánica.

Figura 37. Compresor de 5 HP marca Coleman Powermate



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

3.5.3.3. Área de baños

Esta es el área de blanca del taller y está compuesta con por dos baños simples, dos vestidores, un urinario y una lavandería (Figura 38).

Figura 38. Área de baños



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

3.5.3.4. Área de depósito de chatarra

Esta área está dedicada exclusivamente para el reciclaje de chatarra ferrosa y de aluminio proveniente de la reposición de piezas de las carrocerías (Figura 39).

Figura 39. Área de depósito de chatarra



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

3.5.4. Actividades

Dentro del área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, se desarrollan las siguientes actividades:

- **Arreglo y mantenimiento de carrocerías:**
 - a) Ensamblaje de carrocerías.
 - b) Montaje y desmontaje de componentes de carrocería.
 - c) Reparación de carrocerías de unidades accidentadas.
 - d) Elaboración de partes estructurales para carrocerías.
 - e) Mantenimiento, revisión y reposición de componentes de la carrocería que puedan suponer un peligro para la seguridad de los usuarios del vehículo.
 - f) Acople y adaptación de estructuras.
- **Pintura de carrocerías:**
 - a) Diagnóstico constante del estado de la pintura de las unidades.
 - b) Reparación y mantenimiento de la pintura de los vehículos que se encuentren en mal estado.
 - c) Lijado
 - d) Masillado

- e) Pintado
 - f) Pulido
 - g) Acople y adaptación de cortes de pintura.
- **Soldadura de piezas de carrocería:**
 - a) Soldado de los componentes y piezas de las unidades que están en el taller.
 - b) Reposición de componentes de carrocerías con uniones de suelda defectuosos.
 - c) Diagnóstico constante del estado de soldadura de los componentes de las unidades del parque automotor.
 - d) Mantenimiento de vehículos y maquinaria.

3.6. Recursos Productivos

Los recursos que se utilizan en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja son los siguientes: recursos humanos y recursos materiales.

3.6.1. Recursos Humanos

Es el grupo humano que trabaja en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja ya sea directamente e indirectamente. El grupo humano es el que utiliza los materiales, maniobra los equipos - máquinas - herramientas y sigue paso a paso las operaciones que se cumplen diariamente en esta área.

3.6.1.1. Descripción de la mano de obra

La mano de obra que interviene en los trabajos que se efectúan en el área de metal mecánica del taller está conformada por mano de obra directa y mano de obra indirecta. La nómina del personal que labora en la actualidad en el área de metal mecánica del taller de carrocerías se detalla en la Tabla 13.

La mano de obra directa es la que se emplea directamente en la transformación de la materia prima y está formada por el personal operativo y la mano de obra indirecta es el trabajo empleado por el personal de que no participa directamente en la transformación de la materia prima y está formada por el personal administrativo y colaboradores.

Tabla 13. Nómina de personal del área de metal mecánica del taller de carrocerías

Nº	Nombre	Cargo	Tipo de mano de obra
1	Rolando Mauricio Valdivieso Ruiz	Jefe del taller	Indirecta
2	Susana Bravo Rivera	Secretaria - contadora	Indirecta
3	Franklin Aurelio Armijos Pineda	Maestro carrocerero	Directa
4	Geovanny Fernando Matailo Condo	Operario carrocerero	Directa
5	Edgar Humberto Zhagüi Plaza	Maestro carrocerero	Directa
6	Leonardo Bolívar Salinas Cabrera	Maestro carrocerero	Directa
7	Luis Antonio Matailo Condo	Operario carrocerero	Directa
8	Vicente Rigoberto Armijos Pineda	Maestro carrocerero	Directa
9	Víctor Antonio Salinas Cabrera	Operario carrocerero	Directa
10	Marco Patricio Matailo Condo	Maestro carrocerero	Directa
11	Rogelio Vicente Merchán Villalta	Bodeguero	Indirecta
12	Hernán Benito Sisalima Angamarca	Guardia	Indirecta

Fuente: Secretaria del taller de carrocerías de Cooperativa de Transportes Loja

Elaborado por: El Autor

Indistintamente del número de personas que trabajan en esta área, se debe tomar en cuenta que la seguridad que se debe brindar al personal tiene que ser la adecuada para que estos tengan un óptimo desempeño en sus actividades diarias que por la misma naturaleza del trabajo generan riesgo de accidentes. En la Tabla 14 se realizó una clasificación del personal acorde a la categoría en la que se desenvuelven y se estableció el total de trabajadores de esta área.

Tabla 14. Número de trabajadores por categoría

Categoría	# de trabajadores
Personal operativo	8
Personal administrativo	4
Total	12

Fuente: Secretaria del taller de carrocerías de Cooperativa de Transportes Loja

Elaborado por: El Autor

Es primordial mencionar que el personal que trabaja en esta área tiene una jornada laboral de lunes a viernes de 8 horas diarias y su disposición se detalla en la Tabla 15.

Tabla 15. Jornada laboral

Días	Jornada	Horarios	# de horas	Total horas diarias	Total horas semanales
Lunes a viernes	Mañana	8H00 a 12H00	4	8	40
	Tarde	14H00 a 18H00	4		

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

3.6.1.2. Edad del personal

De las encuestas realizadas al personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller (Anexo D), se obtuvo información detallada sobre su edad. Esta información se describe en la Tabla 16 y se representa en la Figura 40.

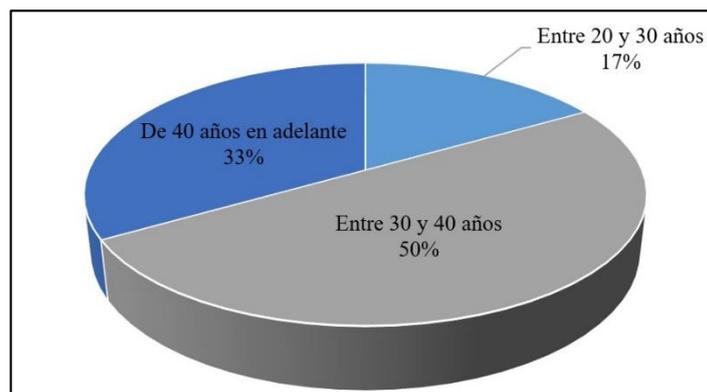
Tabla 16. Edad del personal

Rango de edades	# de encuestados	Porcentajes (%)
Entre 20 y 30 años	2	17
Entre 30 y 40 años	6	50
De 40 años en adelante	4	33
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 40. Edad del personal



Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Entre la población encuestada se encontró que el 50% de los encuestados se encuentra en un rango de edad entre los 30 y 40 años, seguido por un 33% en el rango de 40 años en adelante y un 17% se encuentra entre 20 y 30 años.

Esto determina que más de la mitad del personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se encuentra en una edad que le permite conocer, analizar y asimilar nuevas formas de trabajo que contengan elementos de seguridad industrial.

3.6.1.3. Nivel de Preparación del Personal

El nivel de preparación académica del personal que labora en el área de metal mecánica representa la capacidad de reacción frente a los riesgos y accidentes que se presenten.

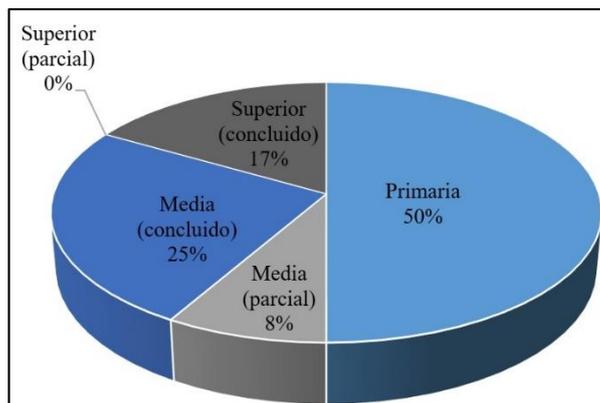
3.6.1.3.1. Preparación académica

De las encuestas realizadas al personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller (Anexo D), se obtuvo información detallada sobre su nivel de preparación académica, la cual se describe en la Tabla 17 y ser representa en el Figura 41.

Tabla 17. Nivel de preparación del personal

Instrucción académica	Número de personal	Porcentaje (%)
Primaria	6	50
Media (parcial)	1	8
Media (concluido)	3	25
Superior (parcial)	0	0
Superior (concluido)	2	17
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)
Elaborado por: El Autor

Figura 41. Nivel de preparación del personal

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Los datos proporcionados por el personal que trabaja en el área de metal mecánica, en lo que referente a su nivel de preparación, se obtiene que: el 50% de ellos solamente han concluido sus estudios primarios, un 8% alcanzó la educación media de una forma parcial, el 25% concluyó el nivel medio o de bachillerato, el 17% restante ingresó a la universidad a cursar sus estudios superiores, los cuales fueron concluidos en su totalidad, en consecuencia tenemos que más de la mitad del personal que trabaja en el área de metal mecánica, están en capacidad de adquirir nuevos conocimientos en cuanto se refiere a seguridad industrial.

3.6.1.3.2. Capacitación personal

La información sobre la capacitación personal se presenta en la Tabla 18.

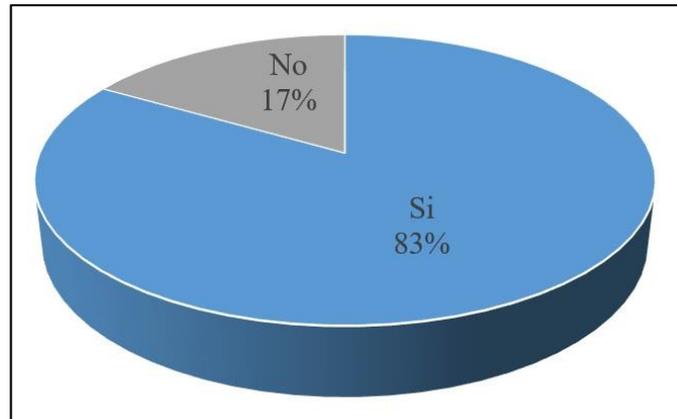
Tabla 18. Capacitación personal de los trabajadores

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	10	83
No	2	17
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

En la Figura 42 se muestra el porcentaje de encuestados que han recibido capacitación personal.

Figura 42. Capacitación personal

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Del total de 12 encuestados, el 17% no ha recibido capacitación personal y el 83% de ellos ha manifestado que ha recibido capacitación personal. Al analizar la información recopilada se encontró que de las 12 personas encuestadas sólo dos han recibido capacitación en seguridad industrial, siendo esto una de las causas principales para el planteamiento del tema de investigación que se está desarrollando.

3.6.2. Recursos materiales

En cuanto a los recursos materiales que se utilizan en el área de metal mecánica del taller, existe un amplio inventario que se lo ha clasificado de la siguiente manera:

- Máquinas y equipos de taller
- Herramienta mayor - bodega de taller
- Herramienta mayor a cargo de trabajadores
- Herramienta menor a cargo de trabajadores

El 62% del total de máquinas, equipos y herramientas se encuentra en buen estado y el 19% se encuentra en condiciones regulares.

3.6.2.1. Máquinas y equipos de taller

Con un importe de 10.740,74 dólares americanos, constituye el rubro más importante dentro del inventario de máquinas, equipos y herramientas.

Como el taller tiene la visión ser una empresa altamente competitiva, se debe mencionar que este valor está en constante cambio debido a la adquisición de equipos de última tecnología. Los artefactos que están dentro de este apartado se lo detallas en la Tabla 19.

Tabla 19. Maquinaria y equipo de taller

Cant.	Detalle	Marca	Modelo	Estado	Valor
1	Tecele con cadena 5 Ton.	Yale		Bueno	593,60
1	Soldadora autógena con cilindro			Regular	500,00
1	Taladro pedestal 3/4 para broca	Drill-press	12speedh-18	Bueno	448,00
1	Taladro pedestal 5/8	Rexon	Rdm170f	Regular	96,00
1	Taladro pedestal 20mm		Rdm2001f	Regular	80,78
1	Soldadora	Lincoln	A 225	Regular	580,00
1	Soldadora segunda	Lincoln	A 225	Regular	99,30
1	Soldadora segunda	Lincoln	A 225	Regular	99,30
1	Soldadora	Lincoln	A 225	Regular	320,00
1	Soldadora	Lincoln	A 225	Regular	320,00
1	Cortadora eléctrica de aluminio	Black & decker	Bt1000	Bueno	311,36
1	Cortadora eléctrica de hierro 14"	Dewalt		Regular	336,00
1	Dobladora de tool x 244 cm grande			Bueno	1.080,00
1	Esmeril angular grande			Bueno	238,99
1	Cilindro Co2 de 20 kg			Bueno	400,20
1	Soldadora MIG	Indura	Amigo282	Bueno	3.307,81
1	Cabezote compresor 5 HP	Coleman Powermate		Bueno	772,80
1	Balanza electrónica			Bueno	650,00
1	Destornillador 5/3"	Dewalt		Bueno	173,60
1	Taladro	Dewalt		Bueno	333,00
				TOTAL	10.740,74

Fuente: Secretaria del taller de carrocerías de Cooperativa de Transportes Loja
Elaborado por: El Autor

La maquinaria y equipo de taller corresponde al 26% del total del inventario.

3.6.2.2. Herramienta mayor – bodega del taller

Este rubro comprende a las herramientas y equipos que se encuentran en detalle en Tabla 20 y son de uso de todo el personal del área de metal mecánica del taller, para poder utilizarlos se solicita al bodeguero y al culminar la obra son devueltos a este previa revisión de sus condiciones.

Tabla 20. Herramienta mayor - bodega del taller

Cant.	Detalle	Marca	Modelo	Estado	Valor
1	Engrapadora industrial	Stanley	Tr150	Bueno	33,00
1	Entenalla 8"	Stanley	83-132	Regular	60,00
1	Remachadora de zapatas			Bueno	1.205,36
1	Cizalla p/plancha tool			Regular	179,20
1	Gata lateral hidráulica 20 Ton.	Mega		Regular	125,00
1	Lijadora eléctrica 4x7 vibradora	Makita	B03710	Bueno	160,01
1	Entenalla 10"/prensa de banco	Stanley		Bueno	252,00
1	Esmeril eléctrico	Dewalt	Dw758	Bueno	105,00
1	Amoladora 4 1/2"	Dewalt		Buena	125,00
1	Pulidora lijadora orbital eléctrica	Bosch	Gss280 a - 0601293034	Buena	309,00
1	Pulidora lijadora orbital eléctrica	Bosch	Gss280 a - 0601293034	Buena	309,00
1	Gata botella 20 Ton.	Mega		Bueno	140,00
1	Gata botella 20 Ton.	Mega		Bueno	140,00
1	Pulidora lijadora eléctrica	Bosch	Gss280 a - 0601293034	Bueno	287,00
1	Pulidora lijadora eléctrica	Makita	B03710	Buena	135,00
1	Pulidora lijadora eléctrica	Makita	B03710	Bueno	102,68
1	Gata tipo botella	Truper		Bueno	263,39
1	Esmeril eléctrico	Dewalt		Bueno	192,11
				TOTAL	4.122,74

Fuente: Secretaria del taller de carrocerías de Cooperativa de Transportes Loja

Elaborado por: El Autor

La herramienta mayor – bodega del taller corresponde al 23% del total del inventario.

3.6.2.3. Herramienta mayor a cargo de los trabajadores

Detallada en la Tabla 21, las herramientas y equipos que corresponden a este rubro están en custodia de los maestros carroceros y son de uso exclusivo de los mismos.

Tabla 21. Herramienta mayor a cargo de trabajadores

Cant.	Detalle	Marca	Modelo	Estado	Valor
1	Pulidora amoladora industrial 7"-9"	Dewalt		Bueno	300,01
1	Escalera fibra de vidrio industrial 4 m.			Bueno	400,00
1	Pulidora	Makita		Bueno	106,90
1	Taladro			Bueno	90,00
1	Amoladora pulidora 7"-9"	Dewalt	D494w-b3	Bueno	300,00
1	Tecele de cadena profesional 2 Ton.	Yale		Bueno	400,01
1	Rectificador eléctrico	Dewalt	Dw887-133881867	Bueno	250,01
1	Palanca 1"	Promo		Bueno	136,04
1	Dado 1" 65mm	Promo		Bueno	125,00
2	Dados grandes			Bueno	100,00
1	Gata lagarto 3 Ton. reforzada	Bp		Bueno	117,46
1	Taladro percutor 1/2"	Dewalt		Bueno	100,00
1	Cafetera	Sagola	Clasic lux	Bueno	148,00
1	Esmeriladora 7"	Dewalt	Dwe4557-b3	Bueno	125,00
1	Amoladora 7/9"	Dewalt		Regular	300,00
1	Pistola de gravedad			Regular	38,61
1	Pulidora pequeña	Dewalt	D281115-b3	Bueno	97,50
1	Taladro	Dewalt	Dwd024-b3	Bueno	108,64
1	Destornillador	Dewalt	Dw255	Bueno	129,91
1	Taladro profesional	Dewalt	D21710-b3	Bueno	185,00
1	Atornillador eléctrico 5/5 mm	Dewalt		Bueno	175,01
1	Amoldadora profesional 7"-9"	Dewalt		Bueno	300,00
1	Esmeriladora	Makita	Ga4530	Bueno	80,34
1	Taladro	Dewalt		Bueno	125,00
1	Pulidora grande	Dewalt	D28494w	Bueno	225,00
1	Pulidora pequeña	Dewalt	D281113-b3	Bueno	97,51
1	Taladro	Perles		Bueno	99,00
1	Taladro	Dewalt		Bueno	99,00

Cant.	Detalle	Marca	Modelo	Estado	Valor
1	Pulidora pequeña	Dewalt		Bueno	97,50
1	Cafetera	Salgola	Clasic lux	Bueno	138,00
1	Taladro 1/2"	Dewalt	Dwd024-b3	Bueno	125,00
1	Pistola de gravedad			Bueno	38,61
1	Taladro	Makita		Regular	110,01
1	Prensa tornillo industrial	Stanley		Bueno	230,00
1	Amoldadora 4 1/2"	Makita		Bueno	125,00
1	Taladro 1/2"	Dewalt		Bueno	125,00
1	Esmeriladora 7"	Dewalt	D2849w-b3	Bueno	167,00
1	Esmeriladora	Makita	Ga4530	Bueno	80,34
1	Taladro percutor pequeño	Dewalt	Dwd024b3	Bueno	97,00
TOTAL					6.092,41

Fuente: Secretaria del taller de carrocerías de Cooperativa de Transportes Loja

Elaborado por: El Autor

La herramienta mayor a cargo de los trabajadores corresponde al 51% del total del inventario.

3.6.2.4. Herramienta menor a cargo de los trabajadores

La herramienta menor a cargo de los trabajadores abarca toda clase de herramienta cuyo valor es inferior a los 20,00 dólares americanos. La adquisición de estos artículos se lo hace a través del flujo de dinero de caja chica, por lo que no consta en el inventario ya que son herramientas de constante reemplazo y fácil desgaste.

3.7. Análisis del medio interno

Con la finalidad de establecer los factores internos que establecen el nivel de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, se aplicó las siguientes técnicas:

- Entrevista dirigida hacia el Jefe del taller (Anexo C).
- Encuesta dirigida al personal que trabaja en el área de metal mecánica (Anexo D).

3.7.1. Presentación de resultados de la entrevista

La entrevista realizada al Jefe del taller consta de 15 preguntas, cuyos resultados se detallan a continuación:

Datos del Jefe del taller:

- **Nombre:** Rolando Mauricio Valdivieso Ruiz.
- **Edad:** 44 años.
- **Formación profesional:** Ingeniero Electromecánico titulado en el Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

Análisis de la entrevista

De acuerdo a las respuestas presentadas por el Ingeniero Rolando Valdivieso, jefe del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, se pudo deducir que:

- Es prioritario para el taller establecer un plan de seguridad industrial.
- Se debería dar una continua capacitación de seguridad industrial al personal para fomentar una cultura de prevención de riesgos adecuada a las normas legales vigentes.
- Existe la necesidad de establecer un archivo adecuado de seguridad industrial para lograr documentar los accidentes que se produzcan en el trabajo.
- Un gran porcentaje de los equipos de protección personal de los trabajadores se encuentra obsoleto por lo que se debería realizar una campaña de reposición, y de esta manera tener la capacidad de controlar su uso en el trabajo.
- Sólo la dotación de gafas y guantes se la realiza de manera constante.

- El taller cuenta con un botiquín de primeros auxilios y extintores contra incendios cumpliendo con la norma básica de seguridad industrial.
- La señalética industrial que existe en el taller muestra ciertas falencias como estar deteriorada o encontrarse mal ubicada, por lo que se hace inminente su redistribución y reposición con señalética acorde a la nueva disposición de las áreas del taller.
- Se debería tener un protocolo a seguir al momento de que suscite un accidente en el taller, puesto que al llamar al ECU-911, existe un lapso de tiempo considerable y es en ese momento donde se debe brindar la atención adecuada al accidentado para resguardar su integridad.
- Cumpliendo con lo establecido por las obligaciones de un empleador y por las leyes que protegen al trabajador, se ha afiliado al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a todo el personal que trabaja en el taller.
- Una fortaleza del taller es que se han hecho los trámites necesarios para tener una aprobación del informe ambiental por parte del Ministerio del Ambiente.
- Se debería direccionar un presupuesto para seguridad industrial para el taller de carrocerías, debido a que los trabajos que se ejecutan en cada área que pertenece a la Cooperativa de Transportes Loja, son de tratamiento diferente y requieren satisfacer necesidades diferentes.

3.7.2. Resultados de las encuestas dirigidas a los trabajadores

Para efectos de presentación de resultados se estiman los datos recopilados a través de las encuestas realizadas al personal del que trabaja en el área de metal mecánica (Anexo D). La encuesta tiene un total de 17 preguntas, las cuales son presentadas a continuación con respectivo análisis:

- Las preguntas 1 y 2 ya han sido examinadas oportunamente en los incisos 3.6.1.3.1., y 3.6.1.3.2., de esta investigación.
- Pregunta # 3

¿Tiene algún conocimiento en lo referente a la seguridad industrial?

La información recolectada se tabula en la Tabla 22 y se representa en la Figura 43.

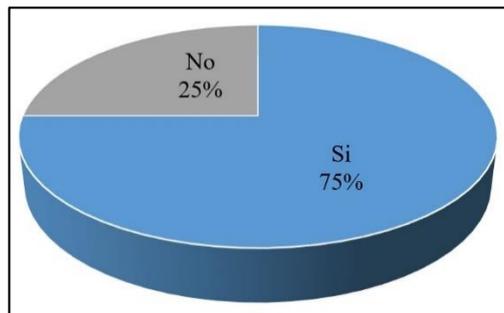
Tabla 22. Conocimientos del personal sobre seguridad industrial

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	9	75
No	3	25
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 43. Conocimientos del personal sobre seguridad industrial



Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Del total de 12 encuestados, el 25% no tiene conocimientos sobre seguridad industrial y el 75% de ellos ha manifestado que si conoce sobre este tema. Al analizar esta información se puede interpretar que en el área de metal mecánica se aplica la seguridad industrial de manera empírica, debido a que estas afirmaciones contrastan con lo expuesto en la pregunta dos en donde sólo dos de los trabajadores de esta área indicaron que recibieron capacitación sobre el tema. Lo que demuestra que de una u otra forma los trabajadores intentan tomar medidas de seguridad al momento de realizar sus trabajos.

- Pregunta # 4

¿Aplica las normas de seguridad industrial que existen en el taller?

La información recolectada se tabula en la Tabla 23 y se representa en la Figura 44.

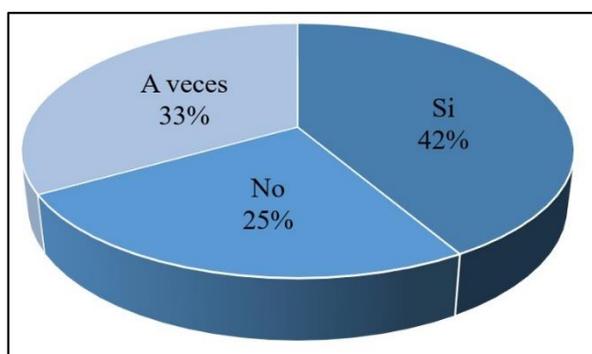
Tabla 23. Aplicación de normas de seguridad industrial

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	5	42
No	3	25
A veces	4	33
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 44. Aplicación de normas de seguridad industrial



Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Del total de 12 encuestados, el 42% aplica las normas de seguridad industrial establecidas en el taller, un 25% no aplica dichas normas y el 33% de ellos ha manifestado que aplica estas normas ocasionalmente. Al analizar la información recopilada se encontró que las personas que no aplican las normas seguridad industrial son las mismas que no conocen sobre el tema. Esto indica que es necesario que se mejore el control de la aplicación de las normas de seguridad industrial dentro del área de metal mecánica del taller.

- Pregunta # 5

¿Ha recibido capacitación en seguridad industrial por parte de la empresa?

La información recolectada se tabula en la Tabla 24 y se representa en la Figura 45.

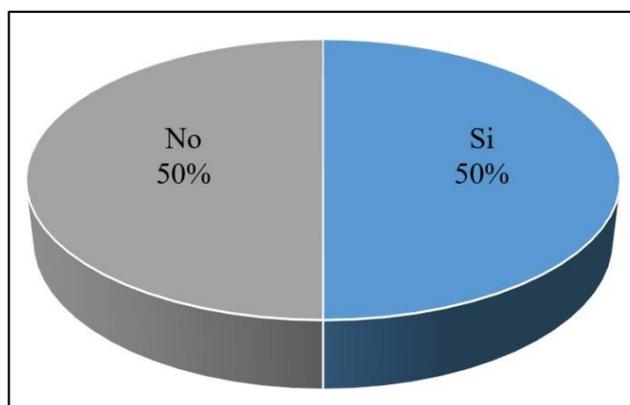
Tabla 24. Capacitación por parte de la empresa

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	6	50
No	6	50
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 45. Capacitación por parte de la empresa



Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

En esta pregunta se debe mencionar, que en las visitas técnicas al lugar y en los diferentes datos recolectados, se pudo evidenciar un cierto grado de confusión por parte del personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller, puesto que algunos de ellos consideran como capacitación a las indicaciones que se les da al momento de realizar un trabajo o a las experiencias obtenidas en eventos anteriores. Reflejándose claramente esta tendencia en las respuestas encontradas, al tener un 50% de trabajadores que indica que si han recibido capacitación por parte del taller y un 50% que no. De aquí nace la necesidad de la implantación de un plan de seguridad industrial que sea de fácil comprensión, aplicación y control.

- Pregunta # 6

¿En caso de algún accidente de trabajo, sabe usted a quién dirigirse?

La información recolectada se tabula en la Tabla 25 y se representa en la Figura 46.

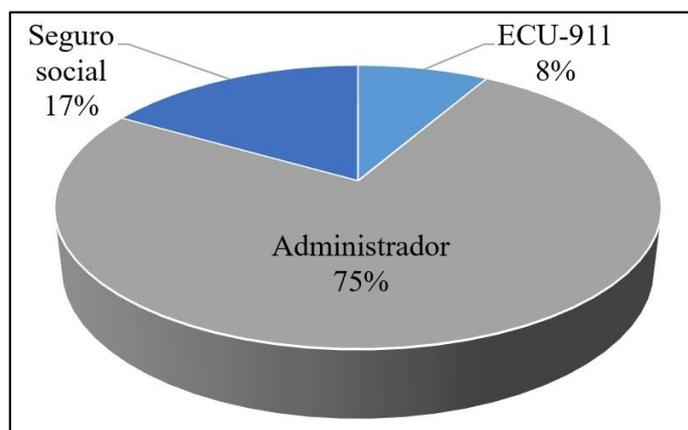
Tabla 25. Dirección de un accidente

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	12	100
No	0	0
TOTAL	12	100
A quien se dirige	ECU-911	1
	Jefe del taller o Administrador	9
	Seguro social	2

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 46. Dirección de un accidente



Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Refiriéndose a esta pregunta, el 100% de los trabajadores indican que si saben a quién acudir al momento de un accidente, lo interesante del caso es que sólo el 75% de ellos se dirigen hacia el jefe del taller o administrador para que este tome las decisiones del caso, en cambio el 25% restante tiene otro criterio, puesto que el 17% de este grupo menciona que acude directamente al seguro social y el 8% llama al ECU-911, lo que da una muestra clara que no hay una adecuada información al momento de suscitarse un accidente en el trabajo.

- Pregunta # 7

¿Ha sufrido un accidente en su puesto de trabajo?

La información recolectada se tabula en la Tabla 26 y se representa en la Figura 47.

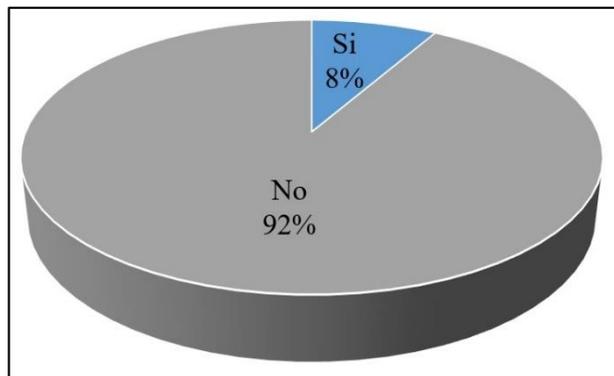
Tabla 26. Accidentes en el puesto del trabajo

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	1	8
No	11	92
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 47. Accidentes en el puesto de trabajo



Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Aquí podemos evidenciar que, pese a que no se cumple con las normas de seguridad industrial que existen en el taller, 11 trabajadores del área de metal mecánica que equivalen al 92 % del personal, no ha sufrido accidentes en su puesto de trabajo. Pero esto no quiere decir que la aplicación de estas normas sea innecesaria.

- Pregunta # 8

¿Conoce usted de la señalética de seguridad industrial?

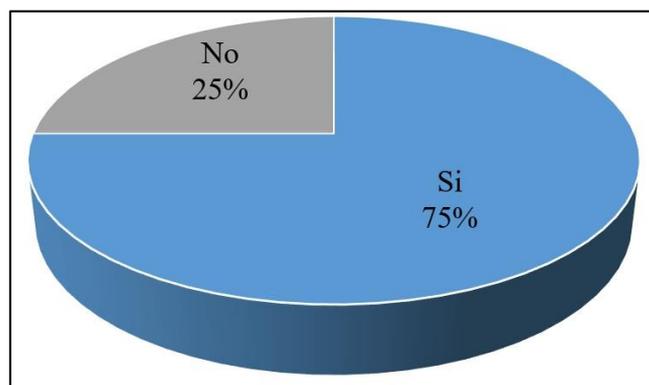
La información recolectada se tabula en la Tabla 27 y se representa en la Figura 48.

Tabla 27. Señalética de seguridad industrial

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	9	75
No	3	25
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 48. Señalética de seguridad industrial

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

En esta pregunta el 75% de los encuestados afirma conocer la señalética que existe en el taller y un 25% dice que no la conoce. Por lo tanto, se debe reforzar este parámetro en la propuesta del plan de seguridad industrial.

- Pregunta # 9

¿Obedece usted las señales de seguridad industrial que existen en el taller?

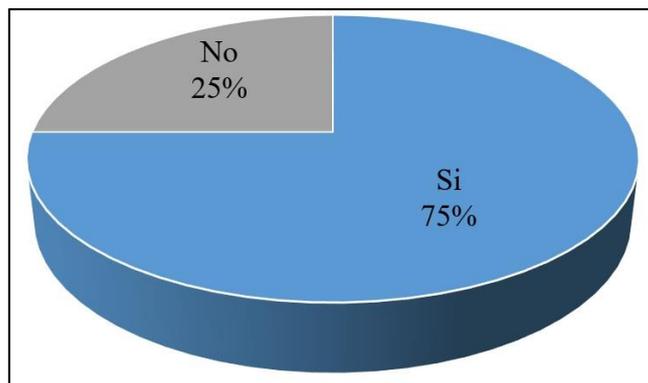
La información recolectada se tabula en la Tabla 28 y se representa en la Figura 49.

Tabla 28. Aplicación de normas de seguridad industrial

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	9	75
No	3	25
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 49. Aplicación de normas de seguridad industrial

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Como se puede evidenciar los porcentajes encontrados en esta pregunta son los mismos de la pregunta ocho, cabe recalcar que las tres personas que indicaron con anterioridad no conocer sobre la señalética del taller son las que no la obedecen.

De ahí que es necesario ratificarse en el refuerzo de este tema en el plan de seguridad industrial.

- Pregunta # 10

¿La empresa le proporciona el equipo de protección personal que necesita de acuerdo a la función que usted desempeña?

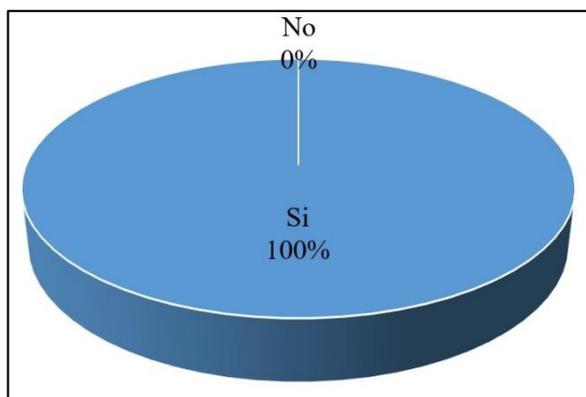
La información recolectada se tabula en la Tabla 29 y se representa en la Figura 50.

Tabla 29. Equipos de protección personal

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	12	100
No	0	0
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 50. Equipos de protección personal

Fuente: Encuesta (Anexo D)
Elaborado por: El Autor

En esta pregunta se puede evidenciar que la empresa está cumpliendo con una de las normas esenciales de la seguridad industrial, la cual es la dotación de equipos de protección personal o individual. Esta afirmación se la hace en base a la información recopilada de esta pregunta, en la cual el 100% de los trabajadores del área del metal mecánica del taller indica que si recibe equipos para su protección personal.

- Pregunta # 11

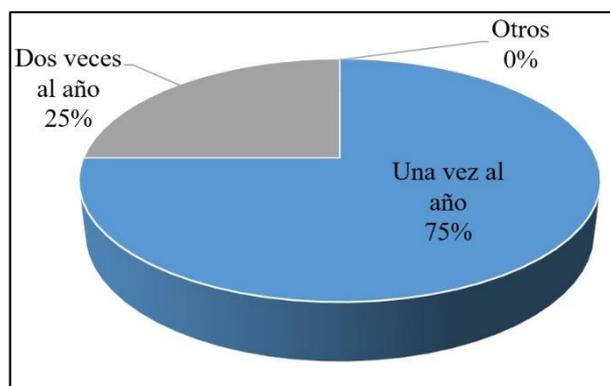
Si la respuesta anterior fue SI mencione cada que tiempo la empresa le proporciona los equipos de protección industrial

La información recolectada se tabula en la Tabla 30 y se representa en la Figura 51.

Tabla 30. Tiempo de entrega de equipos de protección personal

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Una vez al año	9	75
Dos veces al año	3	25
Otros	0	0
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)
Elaborado por: El Autor

Figura 51. Tiempo de entrega de equipos de protección personal

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Para complementar el diagnóstico sobre la entrega de equipos de protección personal, el 75% de los encuestados menciona que reciben estos equipos una vez al año y el 25% indica que la empresa renueva los equipos de protección personal dos veces al año.

- Pregunta # 12

¿Cuáles son los equipos de protección personal que más utiliza en su área de trabajo?

La información recolectada se tabula en la Tabla 31 y se representa en la Figura 52.

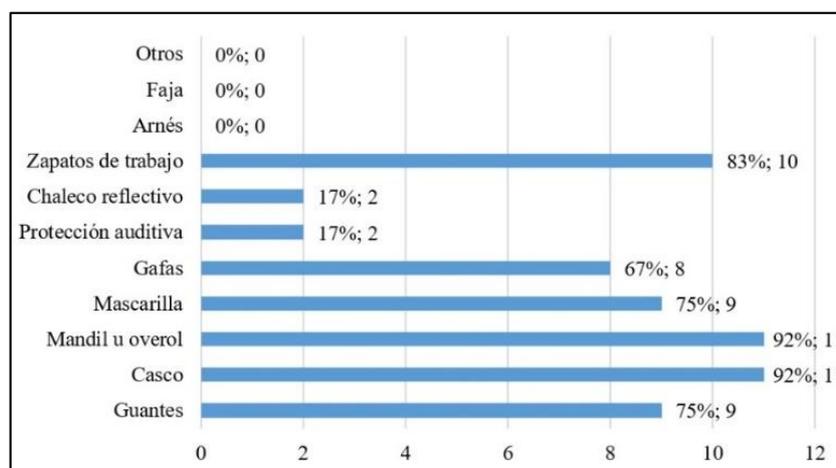
Tabla 31. Tipos de equipos de protección personal que usan los trabajadores

Opción	# de encuestados que los usan	Porcentajes (%)
Guantes	9	75
Casco	11	92
Mandil u overol	11	92
Mascarilla	9	75
Gafas	8	67
Protección auditiva	2	17
Chaleco reflectivo	2	17
Zapatos de trabajo	10	83
Arnés	0	0
Faja	0	0
Otros (especifique)	0	0

Nota: El número de encuestados fue 12 y estos equivalen al 100% de la muestra

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 52. Tipos de equipos de protección personal que usan los trabajadores

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

En relación a esta pregunta el uso de los equipos de protección individual está registrado de la siguiente manera: del 100% de los encuestados; el 92% utiliza casco y mandil u overol; el 83% también usa zapatos de trabajo; el 75% utiliza mascarilla y guantes; un 67% hace uso de gafas de seguridad y solo un 17% hace uso de protección auditiva y chalecos reflectivo. A esto se menciona que ninguno de los trabajadores encuestados usa faja y arnés. Esto indica que los equipos de protección personal en su mayoría son usados, pero no correctamente.

- Pregunta # 13

¿Usted recicla los desechos que se generan en su trabajo?

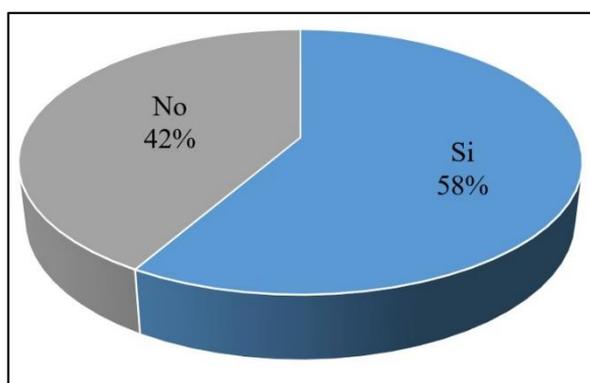
La información recolectada se tabula en la Tabla 32 y se representa en la Figura 53.

Tabla 32. Reciclaje de desechos

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	7	58
No	5	42
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)

Elaborado por: El Autor

Figura 53. Reciclaje de desechos

Fuente: Encuesta (Anexo D)
Elaborado por: El Autor

De los 12 encuestados, 7 de ellos que representan el 58% indican que si reciclan los residuos generados por su trabajo y 5 de ellos o el 42% menciona que no recicla. Al momento de evaluar estas tendencias se puede evidenciar la falta de interés que tiene el personal al momento de reciclar, siendo las principales causas el desconocimiento de la norma o la falta de aplicación y control de la misma.

- Pregunta # 14

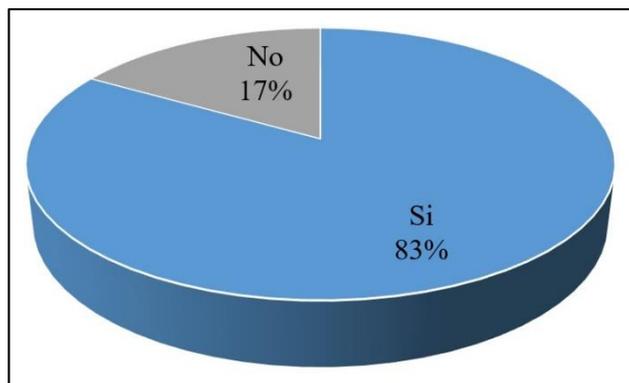
¿La empresa le proporciona las máquinas, equipos y herramientas necesarias para realizar de manera eficiente su trabajo?

La información recolectada se tabula en la Tabla 33 y se representa en la Figura 54.

Tabla 33. Dotación de máquinas, equipos y herramientas

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	10	83
No	2	17
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)
Elaborado por: El Autor

Figura 54. Dotación de máquinas, equipos y herramientas

Fuente: Encuesta (Anexo D)
Elaborado por: El Autor

Para el 83% de los encuestados la empresa si está cumpliendo con la dotación de los equipos, máquinas y herramientas necesarias para cumplir su trabajo, pero para el 17% esto no se cumple, en este caso se preguntó directamente a estas personas por la negativa de su respuesta, a lo que manifestaron que algunos de los equipos ya han cumplido su vida útil y deberían ser reemplazados o en su defecto se compense esto con la adquisición de aparatos con nuevas tecnologías que ayuden a mejorar los tiempos de producción.

- Pregunta # 15

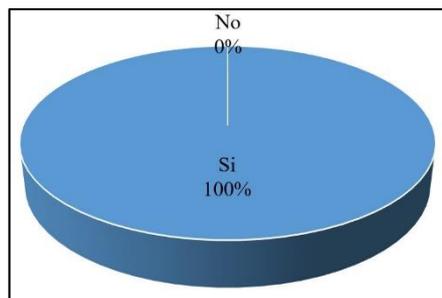
¿Considera usted necesario que se supervise la aplicación de la seguridad industrial en el taller?

La información recolectada se tabula en la Tabla 34 y se representa en la Figura 55.

Tabla 34. Supervisión de la seguridad industrial

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	12	100
No	0	0
TOTAL	12	100
Mejora de la seguridad industrial en el taller	9	
Conocer más sobre la seguridad industrial	3	

Fuente: Encuesta (Anexo D)
Elaborado por: El Autor

Figura 55. Supervisión de la seguridad industrial

Fuente: Encuesta (Anexo D)
Elaborado por: El Autor

En esta pregunta se pudo evidenciar que el 100% de los encuestados tiene total disposición a ser controlados en materia de uso y aplicación de seguridad industrial en el área de trabajo.

- Pregunta # 16

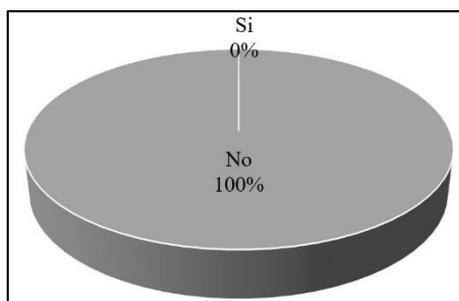
En el taller. ¿Se realizan periódicamente jornadas médicas para detectar la existencia de enfermedades adquiridas en el desempeño de su trabajo?

La información recolectada se tabula en la Tabla 35 y se representa en la Figura 56.

Tabla 35. Realización de jornadas médicas

Opción	# de encuestados	Porcentajes (%)
Si	0	0
No	12	100
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta (Anexo D)
Elaborado por: El Autor

Figura 56. Realización de jornadas médicas

Fuente: Encuesta (Anexo D)
Elaborado por: El Autor

Al respecto de esta interrogante planteada a los encuestados, el 100% de ellos manifestó que no se realizan jornadas médicas, lo que evidencia la total despreocupación por parte de la empresa hacia las enfermedades profesionales que pueden o pudieron haber ocurrido al personal que se encuentra bajo su supervisión.

- Pregunta # 17

Si la respuesta anterior fue SI mencione cada que tiempo la empresa realiza las jornadas médicas.

Ante la negativa presentada por parte de los encuestados en la pregunta 16, se puede deducir que no hay un cronograma establecido para la realización de jornadas médicas que aseguren que el personal se encuentre en condiciones óptimas de salud para la realización de las labores cotidianas establecidas en sus puestos de trabajo.

3.7.2.1. Análisis de las encuestas

De las encuestas efectuadas al personal del área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se pudo determinar lo siguiente:

- El personal tiene conocimientos mínimos de seguridad industrial.
- El personal tiene la predisposición para capacitarse en temas de seguridad industrial, reciclaje y temas que ayuden a la mejora de sus actividades diarias en el trabajo.
- El personal no ha sufrido accidentes de consideración y si los tuviera tiene la idea clara de a quién recurrir para su inmediato auxilio.
- El personal recibe una dotación de equipos de protección personal, pero hace falta una renovación de todos éstos.

- Existe una señalética deficiente en las instalaciones del taller.
- El personal no obedece las normas que indica la señalética limitada del taller.
- Las máquinas, equipos y herramientas se encuentran en buen estado, pero hace falta la adquisición de más implementos y la incorporación de nuevas tecnologías.
- No se han efectuado jornadas médicas para la detección de enfermedades profesionales.

3.8. Análisis del medio externo

De acuerdo al literal (d) del artículo 4 del Acuerdo Ministerial 2015 – 0141 establecido por el Ministerio del Trabajo del Ecuador, se dice que: Los riesgos laborales más importantes serán identificados según la metodología científica técnica que escoja el profesional responsable de la elaboración de los documentos inherentes a la aplicación de la seguridad industrial. Por lo tanto, y con la finalidad de establecer los factores externos que intervienen en la seguridad industrial del área de metal mecánica del taller de carrocerías, se utilizó la metodología de evaluación de riesgos propuesta por (Gómez - Cano, 1996) aplicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España hasta la actualidad.

3.8.1. Identificación y Análisis de los Riesgos

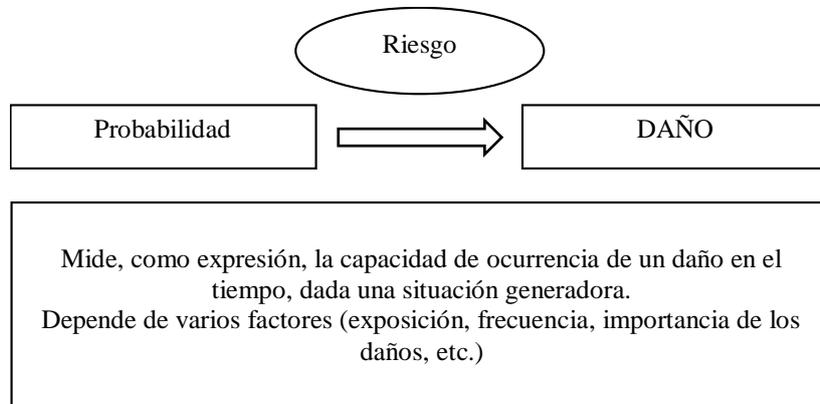
Para poder identificar y poder entender de manera adecuada los riesgos presentes en el área de trabajo se debe revisar previamente algunas definiciones y parametros.

3.8.1.1. Riesgo

Tomando a (Arellano, Correa, & Doria, 2002) como referencia se puede decir que un riesgo es una posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño para su seguridad o salud y el

proceso mediante el cual se evalúa la posibilidad de que se presente un riesgo de trabajo se conoce como análisis de riesgo (Figura 57).

Figura 57. Riesgos



Fuente: (Arellano, Correa, & Doria, 2002, p. 31)

Elaborado por: El Autor

3.8.1.1.1. Evaluación de Riesgos

Según (Gómez - Cano, 1996):

La evaluación de riesgos se aplicará en todas las áreas, instalaciones o puestos de trabajo y será el resultado del análisis de la información obtenida de los trabajadores durante el procedimiento de identificación de riesgos y en las visitas y entrevistas realizadas a los lugares de trabajo evaluados (p.10).

3.8.1.2. Metodología

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria (...) para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas, para la ejecución de la evaluación de riesgos se aplicará un procedimiento cualitativo... (Gómez - Cano, 1996, p. 1).

3.8.1.3. Análisis de riesgos

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, (Gómez - Cano, 1996) afirma que es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.

El Análisis de riesgo proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo, y para determinar la severidad del daño, debe considerarse algunos parámetros como: Probabilidad de que ocurra, consecuencias, estimación de riesgos, priorización de riesgos y nivel de riesgos.

3.8.1.3.1. Probabilidad

“Se estimará la posibilidad de que los factores de riesgo se materialicen en los daños normalmente esperables de un accidente” (Gómez - Cano, 1996).

Los parámetros de la probabilidad de riesgos conjuntamente con la cromática utilizada en esta metodología se detallan en la Tabla 36.

Tabla 36. Probabilidad y severidad

Probabilidad	Severidad del daño
Baja	El daño ocurrirá raras veces.
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
Alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Fuente: (Gómez - Cano, 1996)

Elaborado por: El Autor

A la hora de establecer la probabilidad del daño (Gómez - Cano, 1996) considera que debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- Si existe exposición a riesgos.
- La frecuencia de exposición al riesgo.

- Si las medidas de control ya implantadas son adecuadas (resguardos, EPP, etc.)
- Si se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas prácticas.
- Protección suministrada por los EPP y tiempo de utilización de los mismos.
- Fallos en los suministros o en los componentes de los equipos, así como en los dispositivos de protección.
- Procedimiento de trabajo inseguro de las personas (errores no intencionados o violaciones de los procedimientos establecidos).

3.8.1.3.2. Consecuencias.

En la Tabla 37 se propone la metodología para referirse a las consecuencias de los riesgos identificados.

Tabla 37. Detalle de consecuencias

Consecuencia	Severidad del daño	Probabilidad
Ligeramente dañino	Lesiones sin pérdida de la jornada laboral como: daños superficiales (cortes y magulladuras pequeñas, irritación ocular) molestia e irritación (dolor de cabeza, discomfort).	Baja
Dañino	Lesiones con pérdida de la jornada laboral sin secuelas o patologías que comprometan la vida como: laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, cortes mayores (tendón comprometido), sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.	Media
Extremadamente dañino	Lesiones que provocan secuelas invalidantes o patologías que pueden acortar la vida como: amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.	Alta

Fuente: (Gómez - Cano, 1996)

Elaborado por: El Autor

La materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una con su correspondiente probabilidad. Es decir, las consecuencias normalmente esperables de un determinado riesgo son las que presentan mayor probabilidad de ocurrir, aunque es concebible que se produzcan daños extremos con una probabilidad menor... (Gómez - Cano, 1996).

3.8.1.4. Valoración del Riesgo.

Según (Gómez - Cano, 1996) la valoración de riesgos es “El producto de la consecuencia por la probabilidad y representa la magnitud del daño que un conjunto de factores de riesgo producirá por unidad de riesgo”.

Los parámetros correspondientes a la valoración de riesgos conjuntamente con su cromática se detallan en la Tabla 38.

Tabla 38. Estimación del valor del riesgo

		Consecuencia		
		Ligeramente dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente dañino (ED)
Probabilidad	Baja (B)	Riesgo trivial (T)	Riesgo tolerable (T)	Riesgo moderado (MO)
	Media (M)	Riesgo tolerable (T)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)
	Alta (A)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)	Riesgo intolerable (IN)

Fuente: (Gómez - Cano, 1996)

Elaborado por: El Autor

La estimación de los riesgos supone tener que evaluar la probabilidad y las consecuencias de que se materialice. Para cada uno de los peligros identificados se deberá valorar el riesgo determinando la severidad del daño (probabilidad y las consecuencias) y la priorización de riesgo”. (Arellano, Correa, & Doria, 2002, p. 31)

3.8.1.5. Medidas Preventivas

“Los riesgos identificados y la evaluación de los mismos, cuando ésta se requiere, forman la base para decidir si se necesitan mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como, planificar en tiempo o actualizar las acciones” (Gómez - Cano, 1996). En la Tabla 39 se muestra el criterio seguido como punto de partida para la toma de decisión en el caso de la valoración cualitativa.

Tabla 39. Categorización de la priorización de riesgos

Riesgo	Acción y Temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: (Gómez - Cano, 1996)
Elaborado por: El Autor

El formato de encabezado de la matriz de identificación de riesgos propuesta en esta metodología se lo presenta en la Tabla 40.

Tabla 40. Formato de matriz

Matriz de identificación de riesgos												
Departamento:		Tiempo de exposición (h/semana):										
Puesto de Trabajo:		N° de trabajadores: H/M/D										
Realizado por:		Fecha de identificación:										
FR	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencia			Priorización				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Factores												

Fuente: (Gómez - Cano, 1996)

Elaborado por: El Autor

3.8.1.6. Evaluación de riesgos en el área de metal mecánica del taller

El área de metal mecánica es la más crítica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja por ende es necesario el análisis de Seguridad Industrial. El panorama general de las instalaciones del área administrativa del taller se muestra en la Figura 58.

Figura 58. Área administrativa



Fuente: Registro fotográfico del Autor

Elaborado por: El Autor

El panorama general de las instalaciones del área operativa y área de metal mecánica del taller se muestra en la Figura 59.

Figura 59. Área operativa



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

Para la categorización de los peligros a ser evaluados en la matriz de identificación de riesgos se la ha tomado la clasificación propuesta por (Díaz, 2015, p. 4), en donde se mencionan los siguientes:

- Factores mecánicos
- Factores físicos
- Factores químicos
- Factores biológicos
- Factores ergonómicos
- Factores psicosociales
- Accidentes mayores

Todos estos factores de riesgo se conceptualizan en la Tabla 41.

Tabla 41. Clasificación de factores de riesgo

Factores	Concepto
Físicos	Tienen su origen en las distintas manifestaciones de la energía en el entorno de trabajo. Es el caso de factores de tipo luminoso, radiaciones, ultrasonidos o radiofrecuencias.
Mecánicos	Como los que se producen con la utilización de la maquinaria, o a consecuencia del funcionamiento de esta...
Químicos	Son los derivados de la exposición a contaminantes y agentes que se encuentran en el ambiente de trabajo, ya sea en forma sólida, líquida o gaseosa, capaces de producir un daño en el organismo en determinadas concentraciones.
Biológicos	Son los derivados de la exposición o del contacto con seres vivos, tales como bacterias, parásitos, virus, hongos y cualquier organismo que pueda producir infecciones, enfermedades o alergias.
Ergonómicos	Se trata de factores de riesgo de carácter interno, es decir, que no tienen su origen en el exterior, sino que vienen dados por la propia naturaleza del proceso productivo. Por ejemplo, una mala organización del trabajo a turnos o una mala adaptación al puesto de trabajo o a los medios e instrumentos utilizados, como la silla o la pantalla del ordenador.
Psicosociales	Derivan de la influencia que ejerce el trabajo en el ser humano, dependiendo en gran medida de las características personales de este. En ocasiones, la carga de trabajo y la insatisfacción laboral son factores de riesgo que pueden producir estrés, agotamiento o fatiga, y a su vez provocar daños psíquicos como depresiones e incluso enfermedades nerviosas que restringen la capacidad laboral.
Accidentes mayores	Riesgos derivados del factor humano. Pueden dar lugar a un accidente. Son aquellos en los que la intervención del hombre, bien por actuaciones peligrosas y prácticas inseguras, o bien por la ausencia de un comportamiento adecuado a una situación de riesgo.

Los riesgos derivados de las condiciones de seguridad de la estructura del centro de trabajo o del proceso productivo, maquinaria y equipos. Las deficiencias en las instalaciones pueden ocasionar incendios, contactos eléctricos, golpes, caídas y otros accidentes.

3.8.1.6.1. Proceso la identificación y clasificación de riesgos

Para identificar y clasificar los riesgos existentes en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se procedió con los siguientes criterios:

1. Se identifica cada uno de los lugares de trabajo asociados al factor de riesgo analizado.
2. De cada lugar de trabajo analizamos cada peligro asociado a los factores de riesgos propuestos por (Gómez - Cano, 1996, p. 1) y (Díaz, 2015, p. 4).
3. Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro, tomando como parámetro los valores de la Tabla 36 y 37.
4. El Análisis del riesgo proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo, y se lo categorizará según corresponda a los parámetros de la Tabla 38 y 39.
5. Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá elaborar un plan de seguridad industrial considerando que: de haber una normativa específica de aplicación, el procedimiento de evaluación deberá ajustarse a las condiciones concretas establecidas en la misma.
6. Finalmente, la evaluación quedara documentada en esta investigación.

Para la evaluación de riesgos en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se propone una matriz de identificación de riesgos dividida en tres tablas, las cuales contienen cada uno de los factores de riesgos presentes con sus respectivas clasificaciones de peligros.

La matriz de identificación de riesgos se presenta en las Tablas 42, 43 y 44.

Tabla 42. Matriz de identificación de riesgos por impactos mecánicos

Departamento: Área metal mecánica		Tiempo de exposición: 160 horas											
Realizado por: José Ludeña Maldonado		Nº de trabajadores: 12											
FR	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencia			Priorización					
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
Factores mecánicos	Espacio físico reducido	x			x			x					
	Piso irregular, resbaladizo	x			x			x					
	Obstáculos en el piso			x	x					x			
	Desorden		x			x				x			
	Maquinaria desprotegida		x		x				x				
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante			x	x					x			
	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo		x		x				x				
	Trabajo a distinto nivel		x		x				x				
	Trabajo en altura (desde 1.8 metros)			x	x					x			
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	x			x			x					
	Proyección de sólidos o líquidos	x			x			x					
	Superficies o materiales calientes			x		x						x	
	Trabajos de mantenimiento		x		x				x				
	Trabajo en espacios confinados		x		x				x				
	Caída de personas distinto nivel	x			x			x					
	Caída de personas mismo nivel	x			x			x					
	Caída de objetos en manipulación			x		x						x	
	Pisada sobre objetos			x	x					x			
	Choque contra objetos móviles		x		x				x				
	Choque contra objetos inmóviles		x		x				x				
Aplastamiento	x				x			x					
Proyección de fragmentos o partículas			x	x					x				
Contacto eléctrico directo		x		x				x					
Contacto eléctrico indirecto		x		x				x					
TOTAL								6	10	6	2	0	

Adaptado de: (Gómez - Cano, 1996)

Elaborado por: El Autor

En la Figura 60 se muestran los peligros encontrados en el área de metal mecánica del taller en lo referente a factores mecánicos.

Figura 60. Peligros mecánicos presentes en el área de metal mecánica



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

Tabla 43. Matriz de identificación de riesgos por impactos físicos, químicos y biológicos

Departamento: Área metal mecánica		Tiempo de exposición:		160 horas									
Realizado por: José Ludeña Maldonado		Nº de trabajadores:		12									
FR	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencia			Priorización					
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
Factores físicos	Iluminación insuficiente	x			x			x					
	Iluminación excesiva		x		x				x				
	Ruido			x		x						x	
	Vibraciones			x		x						x	
	Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire) espacio confinado	x			x			x					
	Contacto térmico o eléctrico	x				x			x				
Factores químicos	Polvo orgánico	x			x			x					
	Polvo inorgánico (mineral o metálico)			x		x						x	
	Gases de soldadura			x		x						x	
	Exposición sustancias causticas y/o corrosivas	x			x			x					
	Exposición a desinfectantes y sustancias de limpieza	x			x			x					
	Smog (contaminación ambiental)			x	x						x		
	Manipulación de químicos (sólidos o líquidos)		x		x				x				
	Animales peligrosos (salvajes o domésticos)	x			x			x					
	Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)		x		x				x				
	Consumo de alimentos no garantizados			x	x						x		
TOTAL								6	4	2	4	0	

Adaptado de: (Gómez - Cano, 1996)

Elaborado por: El Autor

En la Figura 61 se muestran algunos de los peligros encontrados en el área de metal mecánica del taller en lo referente a factores físicos, químicos y biológicos.

Figura 61. Peligros físicos, químicos y biológicos presentes en el área de metal mecánica



Tabla 44. Matriz de identificación de riesgos por impactos ergonómicos, psicosociales y otros accidentes mayores

Departamento: Área metal mecánica		Tiempo de exposición: 160 horas											
Realizado por: José Ludeña Maldonado		Nº de trabajadores: 12											
FR	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencia			Priorización					
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
Factores ergonómico	Sobreesfuerzo físico		x		x				x				
	Levantamiento manual de objetos			x		x						x	
	Movimiento corporal repetitivo			x		x						x	
	Posición forzada y prolongada (de pie, sentada, encorvada, acostada)			x		x						x	
	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDS	x			x			x					
Factores psicosociales	Turnos rotativos	x			x			x					
	Trabajo a presión		x		x				x				
	Alta responsabilidad		x		x				x				
	Minuciosidad de la tarea			x	x						x		
	Trabajo monótono	x			x			x					
	Déficit en la comunicación	x			x			x					
	Inadecuada supervisión		x		x				x				
	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	x			x			x					
	Desmotivación	x			x			x					
	Agresión o maltrato (palabra y obra)	x			x			x					
	Trato con clientes y usuarios			x	x						x		
Amenaza delincuencia	x			x			x						
Otros accidentes mayores	Manejo de inflamables y/o explosivos		x		x				x				
	Recipientes o elementos a presión		x			x					x		
	Sistema eléctrico defectuoso		x			x					x		
	Presencia de puntos de ignición	x				x			x				
	Depósito y acumulación de polvo			x		x						x	
	Alta carga combustible	x				x				x			
TOTAL								8	7	4	4	0	

Adaptado de: (Gómez - Cano, 1996)

Elaborado por: El Autor

El resumen de los totales de la priorización de riesgos encontrados mediante la aplicación de la matriz de identificación de riesgos en el área de metal mecánica del taller se detalla en la Tabla 45.

Tabla 45. Resumen de priorización identificación de riesgos

Departamento: Área metal mecánica						
Realizado por: José Ludeña Maldonado						
Tiempo de exposición: 160 horas						
Nº de trabajadores: 12						
	Priorización (TOTALES)					
	T	TO	MO	I	IN	Total
Factores mecánicos	6	10	6	2	0	24
Factores físicos, químicos y biológicos	6	4	2	4	0	16
Factores ergonómicos, psicosociales y otros	8	7	4	4	0	23
PRIORIZACIÓN (TOTAL EVALUACIÓN DE RIESGOS)	20	21	12	10	0	63

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Con los valores encontrados en la Tabla 45 se efectúa la priorización de riesgos mediante la estimación de porcentajes de cada factor que se tomó a consideración para la evaluación de riesgos. Estos porcentajes de priorización de los indica en la Tabla 46.

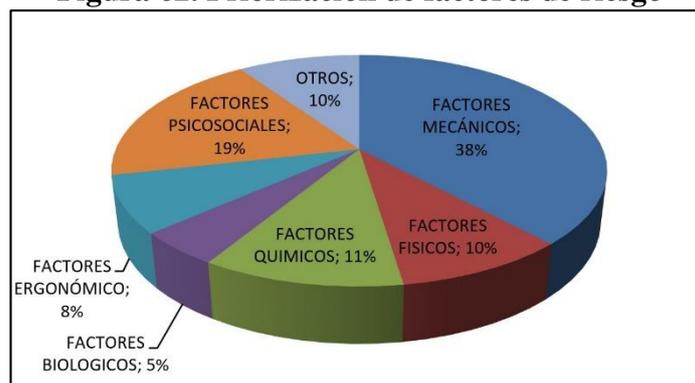
Tabla 46. Priorización de factores de riesgo

Factores de riesgos	Riesgos encontrados	Porcentaje
Factores mecánicos	24	38%
Factores físicos	6	10%
Factores químicos	7	11%
Factores biológicos	3	5%
Factores ergonómico	5	8%
Factores psicosociales	12	19%
Otros	6	10%
TOTAL	63	100%

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

La Figura 62 es una representación de los porcentajes de los factores de riesgos expuestos en la Tabla 46.

Figura 62. Priorización de factores de riesgo

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Del 100% de los factores de riesgo que se encontraron en el área de metal mecánica del taller, 38% son factores mecánicos y constituyen el mayor porcentaje de riesgos por lo que se les debe dar mayor importancia al momento de realizar un plan de mitigación. El 19% son factores psicosociales y son el segundo valor más alto encontrado en la evaluación de riesgos. Los riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y otros fluctúan entre valores del 5% al 11%, que son valores mínimos pero que se los debe tomar en consideración al momento de realizar el plan de seguridad industrial.

De un total de 63 valores de priorización (total de evaluación de riesgos) encontrados en Tabla 45 se procede a la estimación de los mismos, obteniendo un resultado para ser evaluado acorde a los criterios mencionados en la Tabla 39. La Figura 63 es una representación de los porcentajes de estimación de riesgos expuestos en la Tabla 47.

Tabla 47. Estimación de riesgos

	Estimación	Total	%
T	Trivial	20	31,75
TO	Tolerable	21	33,33
MO	Moderado	12	19,05
I	Importante	10	15,87
IN	Intolerable	0	0,00
TOTAL RIESGOS		63	100

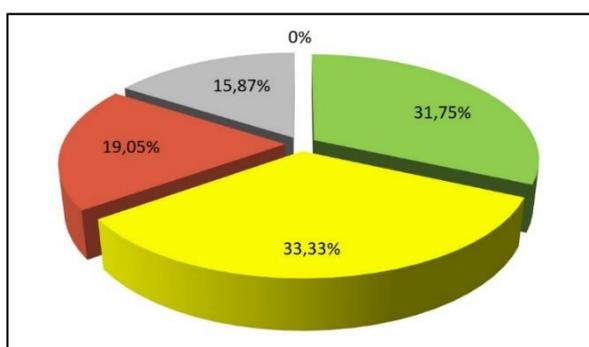
Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

En el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se encontraron 63 peligros de diferentes factores de riesgo en donde:

- El 33,33% de los riesgos tiene una consideración TO (Tolerable), por lo que no se necesita mejorar la acción preventiva. Pero se los debe evaluar periódicamente.
- El 31,75% de los riesgos tiene una consideración T (Trivial), y según los parámetros de la Tabla 38, no requieren acción específica.
- EL 19,15% % de los riesgos tiene una consideración M (Moderado), en este caso se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo y si este está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará acciones para determinar las medidas de control.
- El 15,87% de los riesgos tiene una consideración I (Importante), en este caso ya existe la posibilidad de parar el trabajo o las acciones que se estén realizando para remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. Se establece puntualmente que no debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
- El 0,00 % de los riesgos tiene una consideración IN (Intolerable). En este caso al ser una estimación nula, no hay medidas de mitigación a emplearse. Pero es necesario mencionar que, si hubiese peligros intolerables en un trabajo, éste debe prohibirse hasta que se reduzca el riesgo.

Figura 63. Porcentaje por estimación de riesgos



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

3.8.2. Diagnóstico del estado de la señalización de seguridad industrial

Previo al análisis de la situación actual de la señalética presente en el área de metal mecánica del taller, es necesario traer a colación las definiciones planteadas en (NTE INEN 439, 1984):

3.8.2.1. Definiciones

Color de seguridad. Es un color de propiedades colorimétricas y/o fotométricas especificadas, al cual se asigna un significado de seguridad.

Símbolo de seguridad. Es cualquiera de los símbolos o imágenes gráficas usadas en la señal de seguridad.

Señal de seguridad. Es aquella que transmite un mensaje de seguridad en un caso particular, obtenida a base de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo de seguridad. La señal de seguridad puede también incluir un texto (palabras, letras o números).

Color de contraste. Uno de los dos colores neutrales, blanco o negro, usado en las señales de seguridad.

Señal auxiliar. Señal que incluye solamente texto que se utiliza, de ser necesario, con la señal de seguridad, para aclarar o ampliar la información.

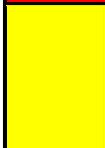
Luminancia. De un punto de determinada dirección, es el cociente de dividir la intensidad luminosa en dicha dirección, para el área de la proyección ortogonal de la superficie infinitesimal que contiene al punto, sobre un plano perpendicular a la dirección dada.

Diseño de los símbolos. El diseño de los símbolos debe ser tan simple como sea posible y deben omitirse detalles no esenciales para la comprensión del mensaje de seguridad.

3.8.2.2. Colores de seguridad

La Tabla 48 establece los tres colores de seguridad, el color auxiliar, el color de contraste y sus respectivos significados determinados en (NTE INEN 439, 1984).

Tabla 48. Colores de seguridad y significado

Color	Significado	Color de contraste	Ejemplos de uso
	Alto Prohibición	Blanco	Señal de parada signos de prohibición. Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención, cuidado, peligro	Negro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.). Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Blanco	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada, información	Blanco	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono. El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.

Adaptado de: (NTE INEN 439, 1984)

Elaborado por: El Autor

3.8.2.3. Señales de seguridad

Las señales de seguridad tienen como propósito la identificación de posibles fuentes de peligro, el marcaje de la localización de equipos de emergencia y de protección personal, la colaboración para la prevención de accidentes y peligros que afecten la integridad física y la salud, etc.

La Tabla 49 establece las formas geométricas y sus significados para las señales de seguridad determinados en (NTE INEN 439, 1984).

Tabla 49. Señales de seguridad

Señales	Descripción	Significado	Ejemplos
	Fondo blanco círculo y barra inclinada rojos	El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe superponerse a la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal.	 PROHIBIDO FUMAR
	Fondo azul	El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.	 OBLIGACIÓN DE USAR PROTECCIÓN PARA MANOS
	Fondo amarillo y franja triangular negra.	El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal, la franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.	 CUIDADO PELIGRO DE SHOCK ELÉCTRICO. TENSIÓN (VOLTAJE) PELIGROSO
	Fondo verde	Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocada en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área de la señal. La franja blanca periférica es opcional.	 PRIMEROS AUXILIOS

Adaptado de: (NTE INEN 439, 1984)

Elaborado por: El Autor

3.8.2.4. Señales auxiliares

“Deben ser rectangulares. El color de fondo será blanco con texto en color negro. En forma alternativa, se puede usar como color de fondo, el color de seguridad de la señal principal, con texto en color de contraste correspondiente” (NTE INEN 439, 1984).

En la Figura 64 se muestran ejemplos de las señales auxiliares.

Figura 64. Ejemplos de señales auxiliares



Fuente: (NTE INEN 439, 1984)
Elaborado por: El Autor

3.8.2.5. Diseño de los símbolos

“El diseño de los símbolos debe ser tan simple como sea posible y deben omitirse detalles no esenciales para la comprensión del mensaje de seguridad” (NTE INEN 439, 1984).

3.8.2.6. Diagnóstico de la señalización industrial del área de metal mecánica del taller

“La señalización de seguridad (...) es la que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporciona una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo...” (Bovea, 2011, p. 301).

En lo que concierne a la señalización de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se puede decir que si existe, por

lo tanto, se procedió a realizar un levantamiento fotográfico y una tabulación de la totalidad de señales que se encontraron.

3.8.2.6.1. Localización de la señalización existente

En el área de metal mecánica del taller se encontraron un total de 22 señales, de las cuales 11 son señales de seguridad y 11 son señales auxiliares; estos valores se exponen en la Tabla 50.

Tabla 50. Inventario de las señales existentes en el área de metal mecánica

Área	Numero de señales encontradas				Auxiliares	Total
	Prohibición	Prevención	Seguridad	Acción obligada		
Administrativa y bodegas	4	2	2	1	6	15
Operativa (carrocerías)				2	2	4
Baños					1	1
Depósito de chatarra					2	2
Total	4	2	2	3	11	22

Fuente: Investigación directa

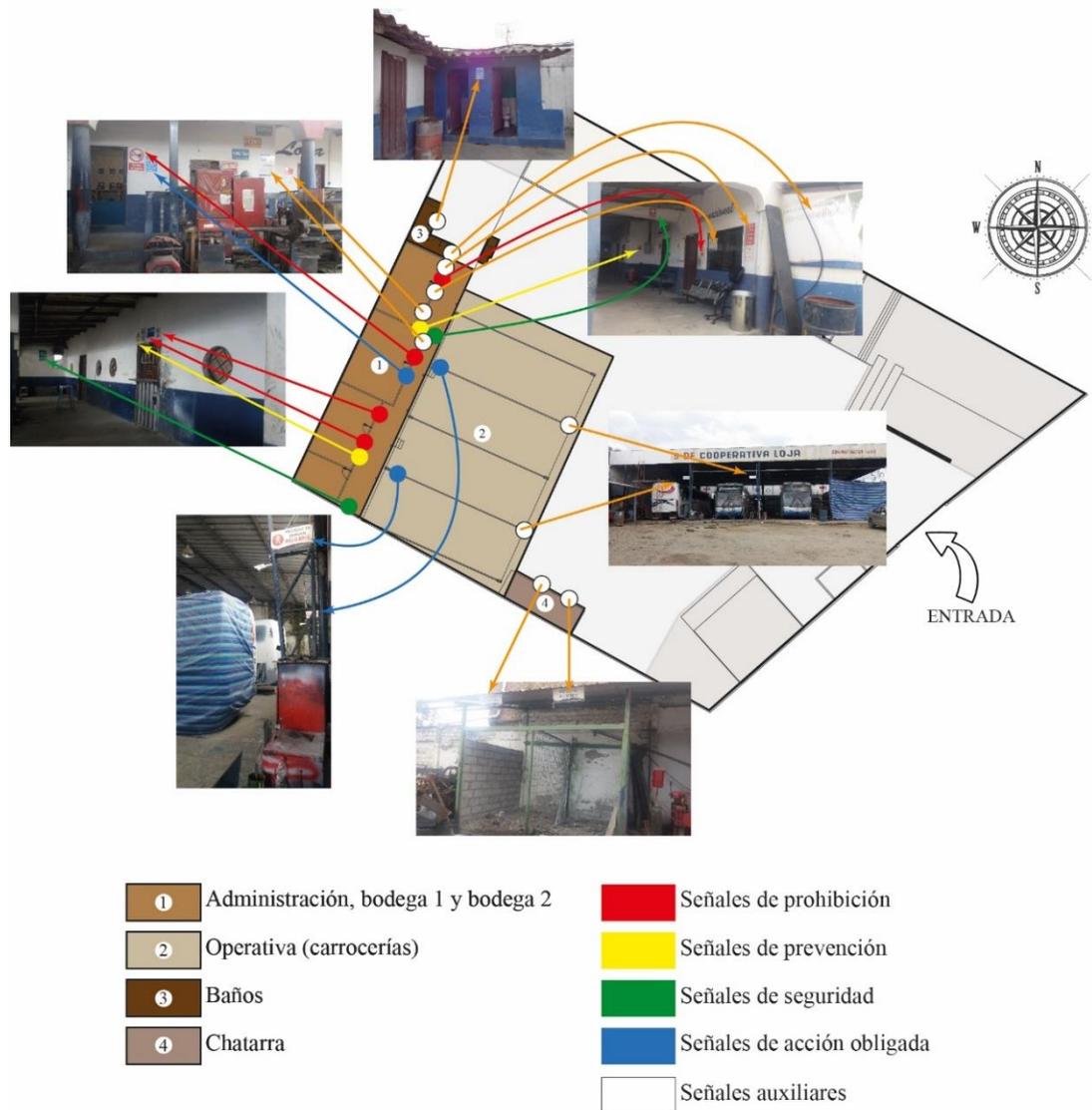
Elaborado por: El Autor

En el levantamiento de la señalética que se realizó en el área de mecánica, se encontró que la señalética es deficiente y no cumple con los requerimientos mínimos de prevención de riesgos, por lo que:

- Esta sería una de las razones por la que el personal no acata las disposiciones de prevención de riesgos en el trabajo.
- Es inminente la aplicación de un plan de seguridad industrial, en donde se proponga una mejora de la situación actual de la señalética existente.

En la figura 65 se puede observar la ubicación de cada una de las señales encontradas en el área de metal mecánica del taller.

Figura 65. Levantamiento de señalética



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

3.8.2.6.2. Deficiencias detectadas en la señalización de seguridad industrial

La deficiencia de las señales de seguridad existentes en el área de metal mecánica del taller en algunos casos es evidente. A continuación se presentan varios de los casos encontrados:

- En la Figura 66 la señalización no es la correcta teniendo en cuenta que se trata de señales de obligación.

Figura 66. Señal de obligación incorrecta



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

- Como se muestra en la Figura 67 la cromática de las señales no se encuentra acorde a la norma INEN 439.

Figura 67. Señal con cromática incorrecta



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

- Las máquinas que se encuentran energizadas no cuentan con señalética de seguridad adecuada (Figura 68).

Figura 68. Inexistencia de señales de seguridad



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

Entre otras deficiencias encontradas, se ha generalizado las existentes en la siguiente lista:

- El tamaño y disposición de algunas de las señales encontradas no son las adecuadas.
- Algunas de las señales se encuentran deterioradas, ya sea por el paso del tiempo o por manipulación inadecuada.
- No existe señales luminosas.
- En las máquinas no existe señalización de obligatoriedad para el uso de equipos de protección personal (EPP) como se aprecia en la Figura 67.
- No existen señales de salidas de emergencia.
- No existen señales de punto de encuentro.
- No existe señalización en vías de circulación de personal.

3.8.2.6.3. Evaluación de la señalización de seguridad actual

Acorde a la información recopilada en las múltiples inspecciones al área de metal mecánica del taller y acorde a un criterio de apreciación visual y estadístico (Tabla 49 y 50) se determina que la situación de la señalización de seguridad industrial es regular.

3.8.3. Análisis del uso de equipos de protección personal (EPP)

Previo al análisis de la situación actual del uso de equipos de protección (EPP) en el área de metal mecánica del taller es necesario definir algunos parámetros.

3.8.3.1. Definiciones

3.8.3.1.1. Equipos de protección personal (EPP)

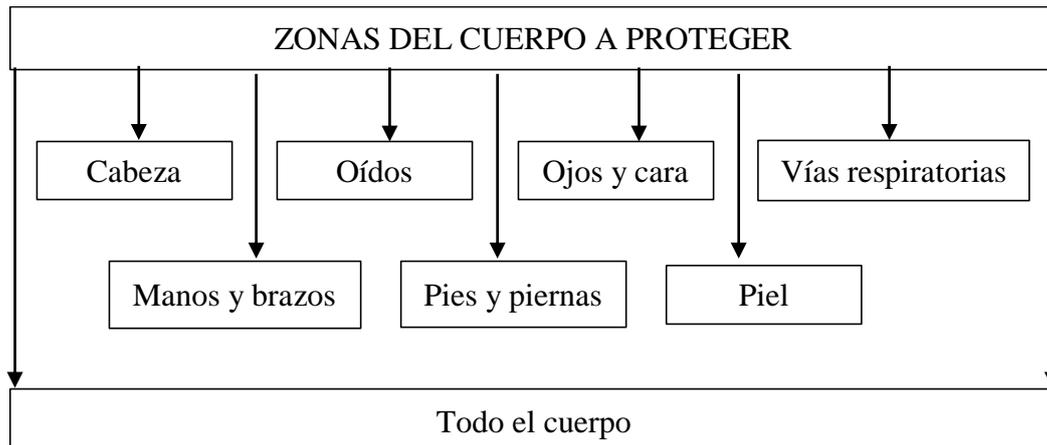
El Real Decreto 773/1997, define los equipos de protección individual (EPI) o equipos de protección personal (EPP) como cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. Citado en (Rubio & Villaroel, 2012, p. 24).

Al momento de elegir un equipo de protección personal se debe tomar en cuenta al riesgo que se expone el trabajador, por lo tanto, es necesario considerar algunos parámetros como: seguridad, calidad, confort, eficiencia, eficacia etc., que tengan un buen desempeño frente al factor de riesgo que se enfrenta.

La protección personal constituye una parte muy importante dentro de un plan de seguridad industrial implantado en una empresa, pero previo al análisis de adopción de equipos de protección personal, se debería reducir y/o eliminar los riesgos existentes en la misma.

3.8.3.1.2. Clasificación de los equipos de protección personal

En la Figura 69 se toma en consideración la clasificación de equipos de protección personal propuesta por (Bovea, 2011). Esta clasificación está en función de la parte del cuerpo que protegen.

Figura 69. Clasificación de los EPP

Fuente: (Bovea, 2011, p. 276)
 Elaborado por: El Autor

3.8.3.1.3. Elementos que no son EPP

Para (Rubio & Villaroel, 2012) Los elementos que legalmente no son considerados EPP son:

- Ropa de trabajo corriente.
- Equipos de socorro y salvamento.
- Equipos de protección individual de militares, policías y servicios del orden público.
- Equipos de protección en transportes como cinturones de seguridad.
- Material de deporte o autodefensa.
- Aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia. (p. 24).

3.8.3.2. Estado de la protección personal actual

Como ya se había mencionado en el análisis global de la situación actual del área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, el personal si cuenta con un equipo de protección personal mínimo y el encargado de la entrega y supervisión de los mismos es el Jefe del taller.

En la entrevista el Ingeniero Valdivieso declaro que la entrega de los equipos de protección personal se realiza una vez al año en lo concerniente a: chalecos, overoles, zapatos de trabajo y cascos, y que los elementos de fácil deterioro como: gafas, mascarillas, guantes y protección auditiva se los entrega constantemente al personal cuando éste lo requiera... (Valdivieso, 2017).

El inventario de los equipos de protección personal que se entrega al personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller se lo detalla en la Tabla 51.

Tabla 51. Inventario de los equipos de protección personal

Denominación	Áreas administrativa	Área operativa
Guantes	3 pares*	8 pares
Casco	2*	8
Mandil u overol	2*	8
Mascarilla	4	8
Gafas	2*	8
Protección auditiva	2*	8
Chalecos	2	0
Zapatos de trabajo	3 pares*	8 pares
Arnés y faja	0	0

*La secretaria no recibe estos implementos

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

3.8.3.3. Deficiencias con respecto al uso de equipos de protección personal

La deficiencia respecto a los equipos de protección personal que se usan en el área de metal mecánica del taller en algunos casos es evidente. A continuación, se presentan varios de los casos encontrados:

- Al realizar tareas en diferentes niveles no se hace uso de arnés de seguridad como se muestra en la Figura 70.

Figura 70. Trabajos en altura sin seguridad



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

- Los trabajadores no hacen uso de equipos de protección personal, aduciendo la demora de tiempo que les resulta hacer uso de los mismos para una determinada tarea (Figura 71).

Figura 71. Falta de uso de EPP



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

- En la Figura 72 se puede apreciar la falta de interés del personal en hacer uso de los equipos de protección personal con los que cuenta.

Figura 72. Equipos de protección personal en desuso



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

Entre otras deficiencias encontradas, se ha se ha generalizado las existentes en la siguiente lista:

- Falta de control por parte de la administración hacia el uso de equipos de protección personal.
- Señalética de obligación de uso de equipos de protección personal deficiente.

- Falta de capacitación del personal sobre el uso y los beneficios de los equipos de protección personal.
- Se evidenció que la secretaria no hace uso de equipos de protección personal. En este caso al ser personal administrativo tendría que usar chaleco reflectivo y casco al momento de trasladarse a realizar diligencias en el área operativa.
- Los equipos de protección personal se encuentran es su mayoría obsoletos, siendo necesario un cambio inmediato.

3.8.3.4.Evaluación de los Medios de Protección Actuales

Acorde a la información recopilada en las múltiples inspecciones al área de metal mecánica del taller mediante un registro fotográfico y acorde al análisis de los datos arrojados en la entrevista al Jefe del taller y en la encuesta al personal, se determina que la situación del uso de equipos de protección personal es deficiente.

Capítulo 4

4. Impacto ambiental

4.1. Definición

(Perevochtchikova, 2013) afirmó que “El impacto ambiental implica los efectos adversos sobre los ecosistemas, el clima y la sociedad debido a las actividades, como la extracción excesiva de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos, la emisión de contaminantes y el cambio de uso del suelo, entre otros” (p. 287).

Por otro lado (Moreira, 1992) puntualizó que “Cualquier alteración del medio ambiente en uno o más de sus componentes, provocada por acción humana se denomina impacto ambiental”, citado en (Sánchez L. E., 2010, p. 27).

4.2. Marco Legal Ambiental

La Constitución de la República del Ecuador establecida por la Asamblea Nacional Constituyente del año 2008, reconoce una nueva forma de convivencia ciudadana, en diversidad y armonía con la naturaleza, para alcanzar el buen vivir, el *sumak kawsay*; es así que en su Título siete <<Régimen del buen vivir>>, Capítulo segundo <<Biodiversidad y recursos naturales>>, Sección primera <<Naturaleza y ambiente>>, Art. 395 – 396 – 397 – 398 – 399, Sección séptima <<Biósfera, ecología urbana y energías alternativas>>, Art. 415, se hace referencia a los principios y políticas ambientales que se deben aplicar a cualquier estudio de impacto ambiental.

Por otro lado para poder dar cumplimiento a las actuales normas que dictan la legislación ambiental y los planes de manejo ambiental aprobados por el Ministerio del Ambiente, se debe considerar lo estipulado en el Acuerdo Ministerial 061 publicado en el Registro Oficial No. 316 del lunes 04 mayo del año 2015, que reforma el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA); esto permitirá aplicar los artículos pertinentes de la Constitución de la República del Ecuador mencionados con anterioridad, con el fin de garantizar un medio ambiente sano libre de contaminación en beneficio de sus pobladores y el cumplimiento de las obligaciones ambientales de los sujetos de control.

4.3. Análisis de la situación actual del manejo de residuos en el taller

Se realizó un levantamiento fotográfico y de información que indicó y develó la situación de actual del manejo de residuos que genera el área de metal mecánica del taller, siendo los más destacados los siguientes:

- Residuos sólidos
- Vapores, gases y material particulado
- Residuos peligrosos y/o especiales

4.3.1. Residuos sólidos

Estos son los residuos más comunes generados en el taller, son de carácter industrial (Figura 73), y están considerados como residuos industriales no peligrosos como: cartón, plásticos, chatarra, basura común, etc.

Figura 73. Residuos solidos



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

Fuera del cartón y la chatarra, el taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja cuenta con recipientes destinados para la clasificación y almacenamiento temporal de los desechos sólidos no peligrosos como se ve en la Figura 74, los mismo que son entregados directamente en el “relleno sanitario” del GAD municipal de Loja.

Figura 74. Almacenamiento temporal de los desechos sólidos



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

En cuanto a los desechos de cartón y chatarra, éstos son separados en la fuente y almacenados temporalmente al interior del taller en un área adecuada específicamente para esta actividad (Figura 75), para luego ser vendidos a recicladores de la ciudad. Lamentablemente no se cuenta con registros documentales ni fotográficos que evidencien esta gestión.

Figura 75. Depósito de chatarra



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

El jefe del taller especificó que el dinero recaudado por la venta de chatarra ingresa a la caja chica del taller para gastos menores.

4.3.2. Vapores, gases y material particulado

Se deben principalmente a los procesos de soldadura (vapores y gases), pintura (diluyentes y acetonas), lijado (polvo de masilla), tapicería (pegamentos), manipulación de fibra de vidrio (resinas), abrasión (partículas metálicas) y demás actividades que intervengan en el cambio de la atmósfera del taller (Figura 76).

Figura 76. Vapores, gases y material particulado



Fuente: Registro fotográfico del Autor

Elaborado por: El Autor

4.3.3. Residuos peligrosos y/o especiales

Estos residuos están categorizados por el Ministerio del Ambiente con la siguiente codificación:

- C.2905: Desechos de pintura, barniz, solventes, líquido de frenos, aceites minerales u otros productos químicos peligrosos fuera de especificaciones.
- NE-40: Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes y focos ahorradores que contengan mercurio.
- NE-42: Material absorbente contaminado con hidrocarburos como: wypes, palos, trapos, aserrín, barreras absorbentes y otros materiales solidos absorbentes.

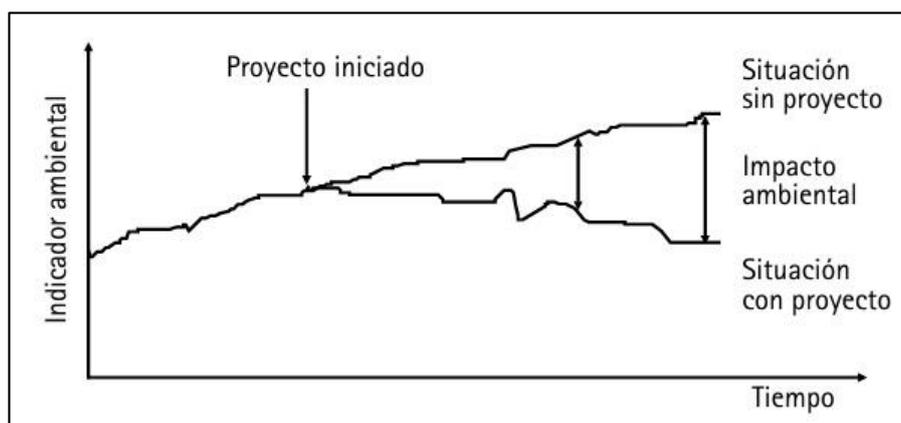
En lo referente a estos residuos el taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja está registrado en el Ministerio del Ambiente desde el 25 de enero del 2017 como generador de desechos peligrosos y/o especiales con el número SUIA-01-2017-MAE-CZ7-DPAL-00058, lo cual hace que el taller tenga un aspecto favorable en relación al impacto ambiental.

4.4. Identificación y Evaluación del Impacto Ambiental

Los Estudios de Impactos Ambientales son estudios técnicos que a través de un conjunto de procedimientos permiten visualizar de antemano la identificación y cuantificación de los daños y/o beneficios resultantes de la ejecución de un determinado proyecto o actividad y que posibilitan tomar medidas correctoras (prevención, mitigación y/o compensación) de los efectos negativos.

Para (Fernández-Vítora, 2009) “El impacto ambiental es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación...” (p. 25), tal y como se esquematiza en la Figura 77 al proponer un indicador ambiental respecto al tiempo.

Figura 77. Impacto ambiental



Fuente: (Sánchez L. E., 2010, p. 28)

Elaborado por: El Autor

4.4.1. Metodología

Según (Martinez, 2010) “El rápido crecimiento que tuvo la Evaluación de Impacto Ambiental condujo a la adopción de múltiples metodologías para la identificación y la evaluación de los impactos ambientales que un determinado proyecto, obra o actividad puede causar sobre el

ambiente en caso de ser ejecutado” (p. 47). Las principales metodologías para la evaluación de impactos ambientales se clasifican en las siguientes categorías (Tabla 52).

Tabla 52. Clasificación general de las metodologías de EIA

Métodos	Descripción
Métodos Ad-Hoc	La identificación, cuantificación y evaluación de los impactos las realizan un grupo de especialistas convocados para ese efecto y generalmente sin ninguna guía preestablecida.
Matrices	Consisten en tablas de doble entrada útiles para la identificación de impactos a través de la interacción de los factores ambientales con las acciones del proyecto. Presentan la información en forma de matriz determinando así relaciones causa-efecto entre acciones e impactos.
Listados	Presentan acciones y/o impactos comúnmente asociados con ciertas etapas de determinados proyectos, de los cuales los analistas seleccionan los posibles impactos del proyecto.
Métodos de superposición	Se basan en la elaboración de una serie de mapas de factores ambientales que se superponen para indicar el área de mayor impacto.
Redes	Presentan las relaciones temporales y causativas entre impactos a través de la elaboración de esquemas que ilustran cuales son los impactos directos e indirectos.
Modelos de simulación	Técnicas utilizadas para predecir estados futuros de parámetros ambientales específicos, por ejemplo, modelos de dispersión de partículas en el aire, modelos de contaminación de corrientes, etc.
Evaluación cualitativa de los impactos	Métodos en los cuales se emplean formas de ponderación para asignar pesos de importancia relativa en cada uno de los impactos o características ambientales, destacando así los más significativos.
Métodos integrales	Hacen posible la valoración cualitativa y cuantitativa de los Impactos ambientales, mediante adopción y medición de indicadores ambientales y funciones de transformación que permiten su comparación directa.

Fuente: (Erazo, 1998, p. 234)

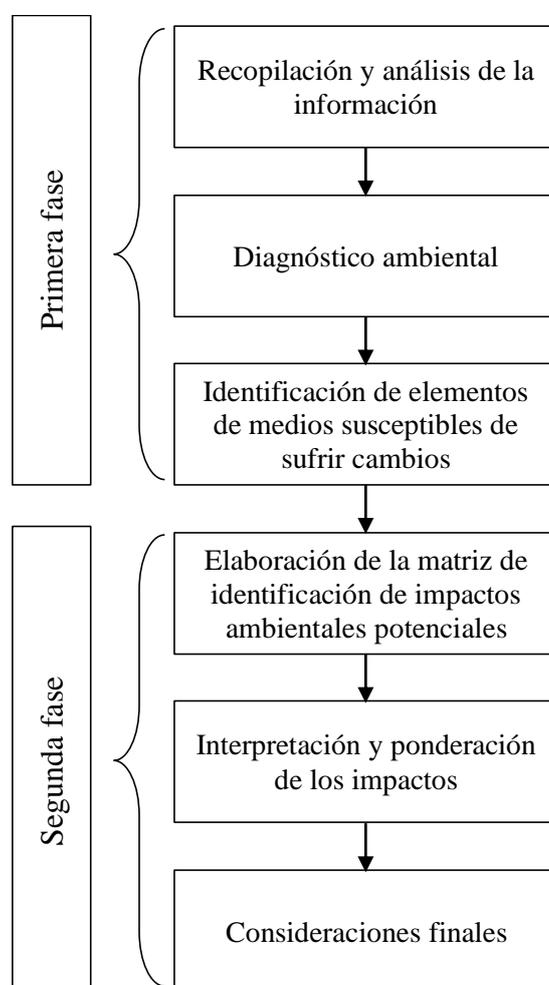
Elaborado por: El Autor

Para la evaluación del impacto ambiental del área citada en esta investigación se utilizará la metodología de Evaluación Cualitativa de los Impactos.

4.4.1.1. Metodología evaluación cualitativa

Para (Fernández-Vítora, 2009) “La metodología cualitativa corresponde a un método matricial que se ha hecho común porque combina la evaluación cualitativa y evaluación cuantitativa. Básicamente, se fundamenta en la metodología de matrices causa-efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y de la metodología del Instituto Battelle-Columbus con resultados cuantitativos...” (p. 73). En la Figura 78 se establecen las consideraciones a seguir de la metodología de evaluación cualitativa.

Figura 78. Diagrama metodológico evaluación cualitativa



Fuente: (Fernández-Vítora, 2009, p. 73)

Elaborado por: El Autor

Según (Fernández-Vítora, 2009, p. 95), la calificación de la importancia del impacto se calcula con los valores asignados a los atributos (Tabla 53). De acuerdo a la calificación el impacto se cataloga como Irrelevante ($0 < I < 25$), Moderado ($25 < I < 50$), Severo ($50 < I < 75$) o Crítico ($75 < I$).

Tabla 53. Atributos de los impactos en el cálculo de la importancia en la metodología

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
Impacto Perjudicial	-	Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítico	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin Sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy Sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (RB)			
De manera inmediata	1	Si $I > 0,25$; impacto irrelevante	
A medio plazo	2	Si $I > 25 < 50$; impacto Moderado	
Mitigable	4	Si $I > 50 < 75$; impacto Severo	
Irrecuperable	8	Si $I > 75$; impacto Crítico	

Fuente: (Fernández-Vítora, 2009, p. 95)

Elaborado por: El Autor

4.4.1.1.1. Ponderación de los factores ambientales

En lo concerniente a la ponderación de los factores ambientales (Martinez, 2010) manifiesta que:

Los factores ambientales presentan importancias distintas, en cuanto mayor o menor sea su contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos se puedan analizar en conjunto para tener una dimensión de la situación general. Por este motivo es necesario llevar a cabo la ponderación de los factores ambientales, teniendo en cuenta la contribución a la situación del ambiente, estos valores de ponderación se usarán el cálculo del Impacto Ambiental Total.

4.4.2. Evaluación

Para la evaluación del impacto ambiental en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, se utilizó la matriz de identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales (Tabla 55) y la matriz de cuantificación de los impactos ambientales (Tabla 56), las cuales fueron adaptadas para seguir los parámetros de la metodología de evaluación cualitativa por parte de la consultora ambiental Ing. Mg. Sc. Raquel Hernández, docente de la Universidad Internacional del Ecuador. Los criterios tomados para la elaboración de la matriz de identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales se los presenta en la Tabla 54.

La ponderación es calculada mediante la fórmula:

$$P = (M * I) + (R + D) \quad \text{Donde:}$$

$M = \text{Magnitud}$ $R = \text{Reversibilidad}$
 $I = \text{Importancia}$ $D = \text{Duración}$

Tabla 54. Criterios tomados para la elaboración de la matriz

Criterio		Criterio	
Naturaleza	(+) positivo (-) negativo (N) neutro (X) previsible	Tipo	(Pr) primario (Sc) secundario (Ac) Acumulativo
Magnitud	(1) baja intensidad (2) moderada intensidad (3) alta intensidad	Reversibilidad	(1) reversible (2) no reversible
Importancia	(0) sin importancia (1) menor importancia (2) moderada importancia (3) importante	Duración	(1) corto plazo (2) mediano plazo (4) largo plazo
Certeza	(I) improbable (D) probable (C) cierto	Tiempo en aparecer	(C) corto plazo (M) mediano plazo (L) largo plazo

Fuente: Ing. Mg. Sc. Raquel Hernández – Consultora Ambiental
Elaborado por: El Autor

Se ha seleccionado un número de características ambientales por cada uno de los componentes que generalmente son considerados para efectuar la realización de una evaluación de impacto ambiental, con la finalidad de realizar un análisis adecuado mediante los criterios propuestos en la Tabla 54. Es necesario mencionar que para lograr un adecuado análisis de las actividades que se realizan en el taller, se ha realizado una síntesis de las mismas identificando tres fases de evaluación:

1. Recepción de vehículos y revisión previa, la cual corresponde a las actividades que se dan desde que ingresa una unidad al taller hasta que se asigna el personal operativo para trabajar.
2. Mantenimiento y/o reparación, corresponde a todas las actividades y procesos que se realizan para que el vehículo quede en perfectas condiciones.
3. Verificación y entrega.

Tabla 55. Matriz de identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES		ACTIVIDADES			IMPACTOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS										
		Recepción de vehículos y revisión previa (1)	Mantenimiento y/o reparación (2)	Verificación y entrega (3)		Naturaleza	Magnitud	Importancia	Certeza	Tipo	Reversibilidad	Duración	Tiempo en aparecer	Considerado en Proyecto	Ponderación	
A	TIERRA	X	X		Modificación del suelo	(-)	1	1	D	Sc	2	2	M	S	5	
			X		Derrames y fugas	(-)	2	3	D	Ac	2	4	C	S	12	
				X	X	Eliminación de residuos sólidos	(-)	3	3	C	Pr	1	1	C	S	11
B	AGUA	X	X		Cantidad de agua	(-)	3	3	D	Pr	2	4	L	S	15	
				X		Calidad del agua	(-)	2	3	D	Ac	2	4	L	S	12
C	ATMÓSFERA	X	X	X	X	Emisiones	(-)	3	3	C	Pr	2	4	C	S	15
			X	X		Material particulado	(-)	3	3	C	Pr	1	2	C	S	12
			X	X	X	Ruido y vibraciones	(-)	3	3	C	Pr	1	1	C	S	11
			X	X	X	Malos olores	(-)	2	2	C	Sc	1	1	C	S	6
D	FLORA				Árboles, Arbustos y hierbas										0	
				X		Micro flora	(N)	1	1	D	Sc	2	4	M	N	7
E	FAUNA				Aves										0	
						Micro fauna										0
F	SOCIO ECONÓMICO	X	X	X	X	Empleo	(+)	3	3	C	Pr	1	4	C	S	14
			X	X	X	Salud y seguridad	(+)	3	3	C	Sc	1	4	M	S	14
						Comercio										0

Fuente: Ing. Mg. Sc. Raquel Hernández – Consultora Ambiental

Elaborado por: El Autor

Tabla 56. Matriz de cuantificación de los impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES		ACCIONES DEL PROYECTO									TOTAL (+)	TOTAL (N)	TOTAL (-)	TOTAL	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE IMPACTO POR COMPONENTE AMBIENTAL		
		1			2			3							TOTALES	POSITIVOS	NEGATIVOS
		(+)	(N)	(-)	(+)	(N)	(-)	(+)	(N)	(-)							
A	TIERRA			-12			-28			-11	0	0	51	51	Medio	Nulo	Medio
B	AGUA			-15			-27				0	0	42	42	Medio	Nulo	Medio
C	ATMÓSFERA			-44			-44			-32	0	0	120	120	Alto	Nulo	Alto
D	FLORA					7					0	7	0	7	Bajo	Nulo	Nulo
E	FAUNA										0	0	0	0	Nulo	Nulo	Nulo
F	SOCIO-ECONÓMICO	28			28				28		84	0	0	84	Alto	Alto	Nulo
TOTAL (+)		28			28			28			168			304			
TOTAL (N)		0			7			0				14					
TOTAL (-)		71			99			43					426				
TOTAL		99			134			71			304			608			

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE IMPACTO POR ACCIONES DEL PROYECTO	TOTALES	POSITIVOS	NEGATIVOS
	Medio	Bajo	Alto
	Alto	Alto	Alto

Fuente: Ing. Mg. Sc. Raquel Hernández – Consultora Ambiental

Elaborado por: El Autor

4.4.3. Resultados

Una vez aplicada la metodología de evaluación cualitativa mediante las matrices propuestas se puede decir que:

Desde el punto de vista de la descripción del tipo de impacto por acciones del proyecto se establece que la acción que provoca el mayor impacto negativo (99), es el mantenimiento y/o reparación que equivalente al 32,57%, mientras que la acción con el máximo positivo se da en las tres etapas (28), que equivale al 9,21%.

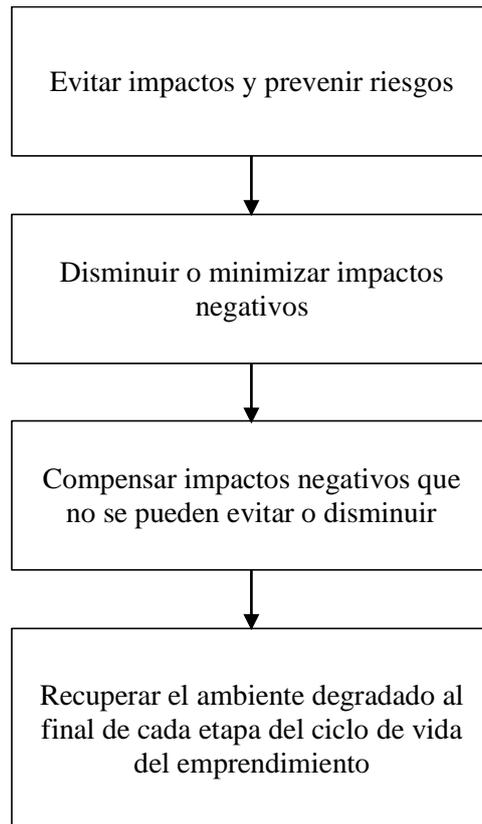
Desde el punto de vista de la descripción del tipo de impacto por componente ambiental se determina que el mayor impacto negativo (120) se produce en el componente atmósfera, y representa el 39,47% del total de impactos negativos mientras que el máximo positivo (84) equivalente al 27,63%, se produce en el aspecto socio-económico.

Por lo tanto, los impactos totales generados por las actividades del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja son 608, de los cuales el 27,63% (168) son positivos, el 2,30% (14) son neutros; y 70,07% (426) son negativos, y de acuerdo a la calificación de la importancia del impacto presentada en la Tabla 53 se encontró que el impacto que producen las actividades del taller es SEVERO.

4.5. Propuestas de Mitigación del Impacto Ambiental

(Sánchez L. E., 2010), afirma que “Las acciones propuestas con la finalidad de disminuir la magnitud o la importancia de los impactos ambientales adversos se denominan medidas mitigadoras o de atenuación” (p. 318).

El orden de preferencia para las medidas mitigadoras se indica en el Figura 79.

Figura 79. Medidas mitigadoras

Fuente: (Sánchez L. E., 2010, p. 319)

Elaborado por: El Autor

La matriz de evaluación muestra que el valor de calificación de impacto ambiental es altamente significativo, es por esto que se presentan las siguientes propuestas.

1. Control del ruido

- Mantenimiento adecuado de la maquinaria y aparatos usados en los procesos de reparaciones de las unidades de transporte.
- Dotación de implementos básicos de seguridad industrial en especial de protectores auriculares.
- Reducir las emisiones sonoras, apagando las unidades de transporte que se encuentren estacionadas, mientras se realizan las actividades de reparaciones o revisiones.

2. Manejo de desechos

- Manejo de desechos sólidos no peligrosos.
 - Se deberá disponer de forma adecuada los desechos sólidos domiciliarios clasificándolos en reciclables y no reciclables que se produzcan en el área administrativa y baños. Para los desechos del área operativa, se adecuará un área especial la misma que debe contar con su respectiva señalización, cubierta y piso impermeabilizado, para evitar que los desechos entren en contacto con el suelo, la lluvia o el sol.
 - Los recipientes para almacenamiento de desechos sólidos, deben ser de tal forma que se evite el contacto de éstos con el medio.
 - Los recipientes retornables para almacenamiento de desechos sólidos domiciliarios y comerciales, deberán ser lavados frecuentemente, de tal forma que sus condiciones sanitarias sean inobjtables. Para el caso de los desechos sólidos degradables y no degradables que se generen en la zona administrativa; estos deber ser recolectados y almacenados en los recipientes de color verde y negro que entrega el municipio de Loja a sus usuarios y que ya han sido adquiridos por el propietario del taller.

- Manejo de desechos sólidos peligrosos.
 - Los movimientos de desechos peligrosos y/o especiales generados, deberán hacerse previo a la realización de: registros sobre el origen de los desechos, cantidades producidas, transporte utilizado y destino de los desechos.

- Se debe dar a los desechos peligrosos y/o especiales, el manejo previsto en el marco legal aplicable y los lineamientos establecidos por el Ministerio del Ambiente.
 - Manejar de forma separada los desechos peligrosos y/o especiales y los residuos industriales no peligrosos.
 - Envasar los desechos peligrosos y/o especiales en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad y demás lineamientos establecidos en la normativa ambiental nacional o internacional.
 - Etiquetar los desechos peligrosos y/o especiales de acuerdo a los lineamientos establecidos por la normativa ambiental nacional o internacional.
 - Los demás previstos en el marco legal aplicable y los lineamientos establecidos por el Ministerio del Ambiente.
 - En el área administrativa se deberá disponer uno o más recipientes para la recolección de estos desechos los mismos que deben estar debidamente rotulados; para almacenarlos al interior del taller se adecuará un área especial, la misma que debe contar con su respectiva señalización y cubierta, para evitar que los desechos entren en contacto con el suelo, la lluvia o el sol.
- Manejo de desechos líquidos peligrosos.
 - Se deberá disponer de forma adecuada los desechos líquidos peligrosos que se produzcan en el área operativa perteneciente al área de metal mecánica del taller; en estos sitios se dispondrá de recipientes individuales de polietileno

para almacenar temporalmente solventes, disolventes, pinturas, aceites usados, etc.

- Para almacenar estos desechos al interior del taller, se adecuará un área especial la misma que debe contar con su respectiva señalización, cubierta, piso impermeabilizado y medidas para el control de incendios; para evitar que los desechos entren en contacto con el suelo, la lluvia o el sol y prevenir algún tipo de contingencia.
 - Debido a que el taller carece de una gestión adecuada de desechos industriales, se propone que se entregue estos desechos a un gestor legalmente autorizado para su gestión integral.
 - Es imprescindible que el taller disponga de hojas de registro de generación de este tipo de desechos, así como de hojas de entrega – recepción; igual criterio se debe tener para la gestión de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos citados en párrafos anteriores.
- Manejo de chatarra metálica, plástica y cartones.
 - Estos desechos deberán manipularse, almacenarse y transportarse con precaución a fin de evitar accidentes e incidentes.
 - Deberán ser dispuestos temporalmente en el área destinada para este fin la misma que debe contar con su respectiva cubierta y piso impermeabilizado.
 - Los desechos de metal, cartón y plásticos deberán ser recolectados de manera diferenciada y podrán ser entregados a recicladores que cuenten con permisos ambientales que hubiera en el área.

3. Capacitación y educación ambiental

- Capacitación sobre normas para el manejo de desechos sólidos y líquidos.
 - Se debe solicitar el apoyo de una institución que maneje temas de gestión ambiental, de gestión de desechos, como el Ministerio de Ambiente. Municipio de Loja, para que personal idóneo, capacite y eduque en el tema ambiental a todo el personal.

4. Programa de contingencias

- Derrames de Combustibles y Sustancias Peligrosas.
 - Las superficies que están siendo utilizadas para el mantenimiento de los automotores, son vulnerables frente a derrames de hidrocarburos o cualquier tipo de sustancia química peligrosa, debido principalmente a accidentes o prácticas deficientes. Estos derrames darán como resultado la contaminación del suelo afectado, y dependiendo de la severidad del evento afectarán la calidad del agua y del suelo del sector.

- Respuesta ante Derrames de Sustancias Químicas.
 - Las acciones inmediatas a seguir frente a la contingencia de un derrame de productos químicos se basarán específicamente en la Guía de Respuesta a Emergencias con Materiales Peligrosos proporcionada por la Secretaría

Técnica de Gestión de Productos Químicos Peligrosos, del Ministerio del Ambiente del Ecuador. En esta guía se ubica una lista de productos químicos peligrosos aprobado por las Naciones Unidas, con su respectivo número de identificación y guía de respuesta. La guía de respuesta contiene en detalle los planes de contingencia para cada uno de los productos químicos allí descritos. La guía deberá estar disponible en la administración para el grupo de respuesta.

- Procedimientos de Respuesta ante Derrames de Combustible.
 - Se hará una evaluación rápida de las características del derrame, evaluando principalmente el volumen, y definiéndolo como mayor o menor, considerando que un derrame menor es un volumen de hidrocarburo derramado hasta 55 galones. Un derrame mayor es aquel cuyo volumen derramado es mayor a 55 galones.
 - Contener el derrame o descarga para prevenir la diseminación de la contaminación. El derrame deberá represarse mediante arena u otros materiales.
 - Limpieza del derrame; para tal efecto se usarán palas, picos, entre otros.
 - Detener el derrame, sin exponerse a la contaminación.
 - Evitar tocar los recipientes dañados sin los equipos apropiados de protección personal.
 - Prevenir que el derrame alcance cauces naturales, colocando barreras de arena alrededor del derrame.
 - Reportar el incidente al Jefe del taller de carrocerías.

- Además se debe recordar que un plan de contingencia no se declarará concluido mientras no se reporten evidencias documentadas de que la mayor afectación de impacto ha sido superada y las labores pendientes de realizar son únicamente labores de mitigación.
- Se deberá coleccionar la mayor información posible (fotos, videos, etc.) a manera de evidencia de la respuesta o acciones emprendidas de manera que se encuentren disponibles para las entidades de control o para satisfacer las inquietudes de la comunidad y personas afectadas por este tipo de accidentes.

5. Programa de relaciones comunitarias

Concientización ambiental a las comunidades del área de influencia directa del taller de carrocerías (El Plateado - Belén).

La Cooperativa de Transportes Loja, a través de la Administración del taller de carrocerías deberá apoyar y/o brindar charlas de educación ambiental a las escuelas de educación básica que se ubican en el barrio El Plateado y Belén, con el propósito de que niños y adolescentes se concienticen sobre la importancia de cuidar el medio ambiente local, así mismo conozcan la gestión ambiental que la empresa hace en las instalaciones del taller de carrocerías.

6. Programa de control y monitoreo

Con esta medida se pretende que la Autoridad Ambiental Nacional, la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable y las demás instituciones o personas involucradas, cumplan con su cometido.

7. Programa de cierre y abandono

En su momento, el abandono de todas las instalaciones del taller, así como de equipos, infraestructura, etc., debe desarrollarse observando estrictamente las normas de seguridad laboral e industrial. A la fecha que el taller deje de operar, el terreno debe ser utilizado según el permiso de uso de suelo que GAD municipal de Loja conceda; en ese caso se debe observar lo siguiente:

- Terminar oficialmente todas las actividades que se desarrollen en el taller.
- Proceder a desmontar todos los equipos, instalaciones, maquinaria que estén en las instalaciones del taller.
- Desmontar todas las bombas, motores, tableros eléctricos, sistemas de alarma y contra Incendios.
- Evacuar completamente todos los recipientes de aceites nuevos y usados, materiales inflamables y productos terminados existentes en el taller.
- Evacuar todos los desechos generados en el taller.
- Evacuar todo el mobiliario, accesorios y materiales de oficina.
- Desconectar las líneas eléctricas que hayan sido instaladas, sólo dejar aquellas que se vayan a utilizar en la etapa de abandono y desmantelamiento del taller.
- Limpiar los drenajes, librándolos de desechos que pudieran obstruirlos.
- Evacuar los desechos y contenidos de las trampas de lodo y grasa, canales, conductos, etc.
- Todos los materiales de desecho y escombros producto del desmontaje de las instalaciones, serán evacuados y dispuestos correctamente, reutilizados o vendidos, la

chatarra puede ser vendida a empresas recicladoras y los escombros llevados a una escombrera municipal autorizada.

- Levantar un acta del estado en el cual se realiza el abandono del lugar; y ponerla a conocimiento del GAD municipal de Loja.

Se propone que luego del cierre y abandono del taller, este espacio sea utilizado como una zona de parqueo temporal de las unidades de la Cooperativa que no estén con turnos de recorrido.

Capítulo 5

5. Marco legal

En el Ecuador, la aplicación de la seguridad industrial está basada en una serie de parámetros legales fundamentados en leyes, decretos, resoluciones, reglamentos y normas, de los cuales se mencionan los siguientes:

- Constitución de la República del Ecuador.
- Decisión 584 de la CAN, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Convenios internacionales ratificados por el país.
- Código del Trabajo.
- Decreto ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- Reglamento General de Riesgos del Trabajo.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud.
- Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas.
- Ley Orgánica de salud.
- Normas INEN.
- Acuerdos ministeriales y resoluciones del IESS.

Con estos antecedentes el marco legal de este trabajo de investigación estará sustentado por:

5.1. Constitución de la Republica de Ecuador

(Constitución de la República del Ecuador, 2008) Establecida por la Asamblea Nacional Constituyente en su Título seis <<Régimen de desarrollo>>, Capítulo sexto <<Trabajo y

producción>>, Sección tercera <<Formas de trabajo y su retribución>>, Art. 326, numerales 5 y 6, establece en su parte pertinente:

Art. 326.- "...El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley...".

5.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Las normas del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584, 2004), acogidas por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en su Capítulo tercero <<Gestión de la seguridad y la salud en los centros de trabajo – obligaciones de los empleadores>>, Art. 11, 12, 13 y 14, establece en su parte pertinente:

Art. 11.- "...en todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial...".

Art. 12.- "...los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo...".

Art. 13.- “...los empleadores deberán propiciar la participación de los trabajadores y de sus representantes en los organismos paritarios existentes para la elaboración y ejecución del plan integral de prevención de riesgos de cada empresa. Asimismo, deberán conservar y poner a disposición de los trabajadores y de sus representantes, así como de las autoridades competentes, la documentación que sustente el referido plan...”.

Art. 14.- “...los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores. Tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo...”.

5.3. Convenios internacionales ratificados por el País

Según (Ministerio del Trabajo, 2017), los Convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relacionados a la Seguridad y Salud en el Trabajo ratificados por la República del Ecuador son:

- C29: Convenio sobre el trabajo forzoso.
- C45: Convenio sobre el trabajo subterráneo.
- C77: Convenio sobre el examen médico de los menores.
- C81: Convenio sobre la inspección del trabajo.
- C113: Convenio sobre el examen médico de los pescadores.
- C115: Convenio sobre la protección contra las radiaciones.
- C119: Convenio sobre la protección de la maquinaria.
- C120: Convenio sobre la higiene.

- C121: Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- C124: Convenio sobre el examen de los menores.
- C127: Convenio sobre el peso máximo.
- C136: Convenio sobre el Benceno.
- C139: Convenio sobre el cáncer profesional.
- C148: Convenio sobre el medio ambiente de trabajo.
- C149: Convenio sobre el personal de enfermería.
- C152: Convenio sobre seguridad e higiene.
- C153: Convenio sobre la duración del trabajo y períodos de descanso.
- C162: Convenio sobre el asbesto.

5.4. Código del Trabajo

(Codigo del Trabajo, 2012) en su Título uno <<Del contrato individual de trabajo>>, Capítulo tercero <<De los efectos del contrato de trabajo>>, Art. 38 <<Riesgos provenientes del trabajo>>; Capítulo quinto <<De la duración máxima de la jornada de trabajo>>, Art. 64 <<Reglamento interno>> y en su Título cuarto <<De los riesgos del trabajo>>, Capítulo quinto <<De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo>>, Art. 410 <<Obligaciones respecto de la prevención de riesgos>>, Art. 434 <<Reglamento de higiene y seguridad>> y Art. 436 <<Suspensión de labores y cierre de locales>>, establece en su parte pertinente:

Art. 38.- “...los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de

indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social...”.

Art. 64.- “...Las fábricas y todos los establecimientos de trabajo colectivo elevarán a la Dirección Regional del Trabajo en sus respectivas jurisdicciones, copia legalizada del horario y del reglamento interno para su aprobación.

Sin tal aprobación, los reglamentos no surtirán efecto en todo lo que perjudiquen a los trabajadores, especialmente en lo que se refiere a sanciones...”.

Art. 410.- “...Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida...”.

Art. 434.- “...En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la Dirección Regional del Trabajo, un reglamento de higiene y seguridad, el mismo que será renovado cada dos años...”.

Art. 436.- “...El Ministerio de Trabajo y Empleo podrá disponer la suspensión de actividades o el cierre de los lugares o medios colectivos de labor, en los que se atentare o afectare a la salud y seguridad e higiene de los trabajadores, o se contraviniere a las medidas de seguridad e higiene dictadas, sin perjuicio de las demás sanciones legales. Tal decisión requerirá dictamen previo del Jefe del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo...”.

5.5. Decreto ejecutivo 2393

(Decreto ejecutivo 2393, 1986) Conformado por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en su Título uno

<<Disposiciones generales>>, Art. 1 <<Ámbito de aplicación>>, Art. 11 <<Obligaciones de los empleadores>> numerales 1 y 2, y en su Título siete <<Incentivos responsabilidades y sanciones>>, Art. 186 <<de la responsabilidad>> numerales 1, 2 y 3, establece en su parte pertinente:

Art. 1.- “...Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo...”.

Art. 11.- “...Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad...”.

Art. 186.- “...De la responsabilidad:

1. La responsabilidad por incumplimiento de lo ordenado en el presente reglamento y demás disposiciones que rijan en materia de prevención de riesgos de trabajo abarca, en general, a todas las personas naturales o jurídicas que tengan relación con las obligaciones impuestas en esta materia.
2. Las responsabilidades económicas recaerán directamente sobre el patrimonio individual de la empresa respectiva, sin perjuicio de las acciones que en consideración a dichas responsabilidades pueda, en su caso, ejercitar la empresa contra terceros.

3. Las responsabilidades laborales que exijan las Autoridades Administrativas por incumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento, serán independientes de aquellas de índole penal o civil que consten en la Legislación Ecuatoriana...”.

5.6. Acuerdo ministerial MDT 2015 – 0141

(Acuerdo ministerial MDT-2015-0141, 2015) En su Capítulo uno <<Del objeto, competencia y obligatoriedad del registro>>, Art. 3; y el Capítulo dos <<Del reglamento de higiene y seguridad>>, Art. 6 y 7; en su parte pertinente establece:

Art. 3.- “...De la obligatoriedad. - El empleador con más de diez trabajadores deberá registrar el reglamento de higiene y seguridad, o sus respectivas renovaciones de acuerdo con la naturaleza de la gestión...”.

Art. 6.- “...Vigencia y renovación. - La vigencia del reglamento de higiene y seguridad será de dos años, y del comité de un año, los cuales serán contados desde la fecha de su aprobación; transcurrido dicho plazo, el empleador deberá actualizar el correspondiente registro...”.

Art. 7.- “...De la socialización del reglamento. - El empleador deberá poner en conocimiento de todos los trabajadores el contenido del reglamento de higiene y seguridad, incluidas sus actualizaciones, ya que las disposiciones contenidas en éste serán de aplicación obligatoria...”.

5.7. Resolución 390 (Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo)

(Resolución No. C.D.390, 2011) Del consejo directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, conformada por el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, en su

Capítulo uno <<Generalidades sobre el seguro de riesgos del trabajo>>, Art. 1 <<Naturaleza>> y en su Capítulo sexto <<Prevención de riesgos del trabajo>>, Art. 50 <<Cumplimiento de normas>>; establece en su parte pertinente:

Art. 1.- “...De conformidad con lo previsto en el Art. 155 de la Ley de Seguridad Social referente a los lineamientos de política, el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral...”.

Art. 50.- “...Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la República, convenios y tratados internacionales, Ley de Seguridad Social, Código del Trabajo, reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos del trabajo...”.

5.8. Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas.

(Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2008), en su Título segundo <<Disposiciones generales>>, Capítulo uno <<Obligaciones de los empleadores>>, Art. 3, literales m y p, establece en su parte pertinente:

Art. 3.- “...Los empleadores del sector de la construcción, para la aplicación efectiva de la seguridad y salud en el trabajo deberán:

m. Presentar en el Ministerio de Trabajo, para su aprobación el Reglamento Interno de Seguridad y Salud, o en su caso, los planes mínimos de prevención de riesgos para obras o servicios específicos a prestar. Tales documentos deberán ser revisados y actualizados cada dos años y siempre que las condiciones laborales se modifiquen, con la participación de empleadores y trabajadores;

p. Implantar un programa de prevención de riesgos el mismo que contemplará los siguientes aspectos:

1. Política en Seguridad y Salud en el Trabajo.
2. Plan y/o manual de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo.
3. Reglamento interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
4. Procedimientos para las actividades de la organización.
5. Instrucciones de trabajo.
6. Registros del sistema de prevención de riesgos...”

5.9. Ley Orgánica de Salud

(Ley Orgánica de Salud Nro. 67, 2012) Publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 423, en su Libro dos <<Salud y seguridad ambiental>>, Título único, Capítulo quinto <<Salud y seguridad en el trabajo>>, Art. 118; establece en su parte pertinente:

Art. 118.- “...los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales...”.

Capítulo 6

6. Innovación tecnológica

“Durante los últimos años, la sociedad ha experimentado un proceso acelerado de transformación científica y tecnológica que ha generado importantes cambios a nivel económico, político y social” (Vilcacundo, 2014, p. 4).

6.1. Definiciones

Las siguientes definiciones ayudarán al análisis y planteamiento de la innovación tecnológica en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.

6.1.1. Innovación

La innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. (OCDE & Eurostat, 2005, pág. 56)

6.1.2. Actividades innovadoras

(OCDE & Eurostat, 2005) Manifiestan que: “Las actividades innovadoras corresponden a todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones...” (p. 57).

6.1.3. Tipos de innovación

Se distinguen cuatro tipos que se detallan en la Tabla 57.

Tabla 57. Tipos de innovación

Tipo	Concepto	Objetivo
Innovaciones de producto	Se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características (técnicas, funcionales, componentes o materiales), o en cuanto al uso al que se destina.	Las innovaciones de producto pueden utilizar nuevos conocimientos o tecnologías, o basarse en nuevas utilizaciones o combinaciones de conocimientos o tecnologías ya existentes.
Innovaciones de proceso	Es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, métodos de producción, los materiales y/o los programas informáticos.	Los métodos de producción incluyen las técnicas, equipos y programas informáticos utilizados para producir bienes o servicios. Como ejemplo cabe citar la introducción de nuevos equipos automatizados en una cadena de fabricación o la instalación de un diseño asistido por ordenador para el desarrollo de un producto.
Innovaciones de mercadotecnia	Es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.	Las innovaciones de mercadotecnia tratan de satisfacer mejor las necesidades de los consumidores, de abrir nuevos mercados o de posicionar en el mercado de una nueva manera un producto de la empresa con el fin de aumentar las ventas.
Innovaciones de organización	Es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.	Las innovaciones de organización pueden tener por objeto mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costes administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo o reduciendo los costes de los suministros.

Adaptado de: (OCDE & Eurostat, 2005, pp. 58-64)

Elaborado por: El Autor

6.1.4. Gestión de tecnología

Para (Probert, Phaal, & Farrukh, 2000) La gestión de tecnología se puede entender como la aplicación de un conjunto de prácticas que le permiten a la empresa una estrategia en materia de tecnología, congruente con sus planes de negocio. Citado en (CONCAMIN y Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2016).

6.1.5. Producto

“...Cualquier bien o servicio, o la combinación de ambos, que se ofrece con la finalidad de satisfacer los derechos del consumidor” (Casa, 2008, p. 233).

6.1.6. Proceso productivo

“Toda transformación de factores en un producto acabado mediante una determinada técnica” (Casa, 2008, p. 231).

6.1.7. Producción

“Cantidad de productos que son obtenidos por una empresa en su conjunto, o bien por una sección o unidad de trabajo, en el transcurso de un período de tiempo delimitado...” (Casa, 2008, p. 231).

6.1.8. Servicio

“Producto de la actividad de una persona física o jurídica destinado a la satisfacción de necesidades económicas, que no se presenta bajo la forma de un bien material” (Casa, 2008, p. 266).

6.2. Marco legal para la propuesta de innovación

(Cooperativa de Transportes Loja, 2017) Conformado por el Estatuto y Reglamento Interno de la Cooperativa de Transportes Loja, en su Sección treceava <<Comisión de Adquisiciones>>, Art. 112; establece en su parte pertinente:

Art. 112.- “...La Cooperativa contará con una Comisión de Adquisiciones, integrada de acuerdo al Reglamento de Adquisiciones, la Asamblea General, el Consejo de Administración y el Gerente podrán efectuar la celebración de contratos o realizar inversiones, previo al cumplimiento de los niveles de autorización contemplados en el mismo reglamento de Adquisiciones, para lo cual en el ámbito de su competencia presentarán las respectivas proformas y propuestas, cumpliendo con el debido proceso...” (pp. 88-89).

En el reglamento también se manifiesta que la Cooperativa en todo momento respetará los niveles y cupos de autorización dispuestos por el Reglamento Especializado para las Adquisiciones, los mismos que especifican en la Tabla 58.

Tabla 58. Niveles y cupos de autorización de inversiones

Niveles	Desde	Hasta
Asamblea General	Más de 40 RBU	Cualquier monto
Consejo de Administración	Más de 20 RBU	40 RBU
Gerente y Presidente	Más de 10 RBU	20 RBU
Gerente	0	10 RBU

Nota: RBU = Remuneración básica unificada

Fuente: (Cooperativa de Transportes Loja, 2017, p. 89)

Elaborado por: El Autor

Con estos antecedentes, establecidos en el marco legal de la Cooperativa de Transportes Loja, se determina que esta propuesta de renovación tecnológica es viable y solo tendría que ser sometida a consideración en las instancias pertinentes de la institución.

6.3. Análisis de la situación actual

En el plan estratégico del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, específicamente en su visión, se menciona que, “el taller tiene la meta de ser una empresa altamente competitiva para lograr ser reconocida y posicionarse dentro del mercado local y regional”. Para lograr este cometido, la inversión en tecnología y la mejora continua se convierten en los dos pilares fundamentales sobre los que el taller debe consolidar su crecimiento.

En el área de metal mecánica se encuentran la mayoría de equipos, máquinas y herramientas de todo el taller y es en donde se ejecutan un sinnúmero de procesos industriales que intrínsecamente deben estar de la mano con nuevas tecnologías, por lo tanto, a esta área se le debe dar especial atención en materia de innovación.

En base a la constatación visual de las máquinas, equipos y herramientas y a la información del inventario levantada en las múltiples visitas realizadas al área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa Transportes Loja, se puede resumir que en el taller se encontró un porcentaje considerable de enseres que se encuentran en estado regular o en mal estado, siendo esto consecuencia de la manipulación excesiva o de la terminación de su vida útil.

Cabe recalcar que las máquinas que se encuentran en estado regular son de vital importancia para el funcionamiento óptimo del área de metal mecánica del taller, por ejemplo, sin soldadoras no se realizaría un proceso fundamental para la reparación y mantenimiento de los automotores de la Cooperativa.

En la Tabla 59 se detallan las máquinas y equipos que están por cumplir su vida útil.

Tabla 59. Máquinas y equipos que están por cumplir su vida útil

Cant.	Detalle	Marca	Modelo	Estado	Valor
1	Soldadora autógena con cilindro			Regular	500,00
1	Taladro pedestal 5/8	Rexon	Rdm170f	Regular	96,00
1	Taladro pedestal 20mm		Rdm2001f	Regular	80,78
1	Soldadora	Lincoln	A 225	Regular	580,00
1	Soldadora segunda	Lincoln	A 225	Regular	99,30
1	Soldadora segunda	Lincoln	A 225	Regular	99,30
1	Soldadora	Lincoln	A 225	Regular	320,00
1	Soldadora	Lincoln	A 225	Regular	320,00
1	Cortadora eléctrica de hierro 14"	Dewalt		Regular	336,00
1	Cabezote compresor 5 HP	Coleman Powermate		Regular	772,80
1	Entenalla 8"	Stanley	83-132	Regular	60,00
1	Cizalla p/plancha tool			Regular	179,20
1	Gata lateral hidráulica 20 Ton.	Mega		Regular	125,00
1	Amoladora 9"	Dewalt		Regular	300,00
1	Pistola de gravedad			Regular	38,61
1	Taladro	Makita		Regular	110,01
				TOTAL	4017,00

Fuente: Secretaria del taller de carrocerías de Cooperativa de Transportes Loja

Elaborado por: El Autor

6.4. Propuesta de innovación tecnológica

Mediante la utilización de tecnologías más eficientes en los diferentes procesos industriales que se llevan a cabo en el área de metal mecánica, se logrará incrementar la productividad en el área operativa, controlar los costos y minimizar el impacto ambiental si fuese el caso necesario.

Para la propuesta de innovación tecnológica se tomó como punto de partida la matriz de factores relativos a los objetos y los efectos de la innovación propuesta en el manual de Oslo (OCDE & Eurostat, 2005, pág. 124), con la finalidad de identificar el tipo de innovación que se adecue a las necesidades de la área de metal mecánica del taller.

En la Tabla 60 se desarrolla la matriz de factores relativos a los objetos y los efectos de la innovación en el área de metal mecánica del taller.

Tabla 60. Factores relativos a los objetos y los efectos de la Innovación

Referidos a	Innovaciones de producto	Innovaciones de proceso	Innovaciones organizativas	Innovaciones de mercadotecnia
Competencia, demanda y mercados				
Reemplazar los enseres progresivamente retirados	X			
Aumentar la gama de los bienes y servicios	X			
Desarrollar productos respetuosos con el medio ambiente	X			
Aumentar o mantener la cuota de mercado	X			
Introducirse en nuevos mercados				X
Aumentar la visibilidad o la exposición de productos				X
Reducir el plazo de respuesta a las necesidades de los clientes		X		
Producción y distribución				
Mejorar la calidad de los bienes y servicios	X	X	X	
Mejorar la flexibilidad de la producción o la prestación del servicio		X		
Aumentar la capacidad de producción o de prestación del servicio		X		
Reducir los costes laborales unitarios		X		
Reducir el consumo de materiales y de energía	X	X		
Reducir los costes de diseño de los productos			X	
Reducir las demoras en la producción		X	X	
Cumplir las normas técnicas del sector de actividad	X	X		
Reducir los costes de explotación vinculados a la prestación de servicios			X	
Aumentar la eficiencia o la rapidez del aprovisionamiento y/o del suministro de los bienes o servicios		X		
Mejorar la capacidad en cuanto a tecnologías de la información			X	
Organización del lugar de trabajo				
Mejorar la comunicación y la interacción entre las distintas actividades de la empresa			X	
Intensificar la transferencia de conocimientos con otras organizaciones y el modo de compartidos			X	
Aumentar adaptabilidad a las distintas demandas de los clientes				X
Establecer relaciones más estrechas con la clientela				X
Mejorar las condiciones de trabajo		X	X	
Varios				
Reducir el impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad	X	X	X	
Respetar las normas	X	X	X	
	9	12	10	4

Adaptado de: (OCDE & Eurostat, 2005, p. 124)

Elaborado por: El Autor

Con los valores encontrados en la Tabla 60 se determina que la **innovación de proceso** es la más conveniente para el área de metal mecánica del taller; además, de acuerdo a la definición presentada en la Tabla 57, esta es la innovación donde se introduce un nuevo proceso, método, técnica, material, equipo o programa en la línea de producción de un producto o servicio.

Como el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja está destinado a brindar el servicio de reparación o mantenimiento de las unidades pertenecientes a la institución, la innovación de proceso es viable.

La propuesta de innovación de proceso en el área de metal mecánica del taller estará guiada hacia la adquisición de nueva maquinaria que mejore los tiempos de producción.

En este punto se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La maquinaria indicada en la Tabla 59 se debe de cambiar de manera prioritaria debido a que están por cumplir o ya cumplieron su vida útil.
- Existen máquinas y herramientas que necesitan ser repuestas con otras de las mismas características.
- Existe maquinaria que debe ser reemplazada por tecnología moderna para agilizar los procesos de producción (innovación de proceso).
- Se debe analizar el proceso donde interviene cada máquina o herramienta y recomendar si se debe innovar o solo se debe reemplazar la maquinaria por otra de similares características.

En la Tabla 61 se indica el criterio de innovación tecnológica tomado para cada máquina y herramienta propuesta en la Tabla 59.

Tabla 61. Máquinas y herramientas propuestas para innovación

Maquina	Marca	Modelo	Criterio innovación tecnológica	Proceso industrial al que pertenecen
Soldadora autógena con cilindro			Iguales características	Soldadura
Taladro pedestal 5/8	Rexon	Rdm170f	Iguales características	Taladrado
Taladro pedestal 20mm		Rdm2001f	Iguales características	Taladrado
Soldadora	Lincoln	A 225	Iguales características	Soldadura
Soldadora segunda	Lincoln	A 225	Iguales características	Soldadura
Soldadora segunda	Lincoln	A 225	Iguales características	Soldadura
Soldadora	Lincoln	A 225	Nueva tecnología	Soldadura
Soldadora	Lincoln	A 225	Nueva tecnología	Soldadura
Cortadora eléctrica de hierro 14"	Dewalt		Nueva tecnología	Desbastado y corte
Cabezote compresor 5 HP	Coleman Powermate		Iguales características	Abastecimiento de herramientas neumáticas
Entenalla 8"	Stanley	83-132	Iguales características	Prensado y auxiliares
Cizalla p/plancha tool			Iguales características	Corte
Gata lateral hidráulica 20 Ton.	Mega		Iguales características	Prensado
Amoladora 9"	Dewalt		Iguales características	Desbastado
Pistola de gravedad			Iguales características	Pintura
Taladro	Makita		Iguales características	Taladrado

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Como resultado del análisis se establece que las máquinas y herramientas cuyo criterio de innovación es el de nueva tecnología son las que se deben cambiar por máquinas modernas para efectuar la innovación de proceso.

6.4.1. Innovación de maquinaria que mejore los tiempos de producción

En la innovación de procesos se propone que para agilizar técnicas de producción y mejorar los tiempos en la elaboración de trabajos, se lo puede lograr mediante la aplicación de nuevas tecnologías.

Los procesos que se innovarán en el área de metal mecánica del taller de carrocerías serán:

- Proceso de soldado
- Proceso de corte

A continuación, se detallará los procesos que se innovarán y la maquinaria que se necesita para esta innovación.

6.4.1.1. Proceso de soldado

Para efectuar el proceso de soldadura en el área de metal mecánica del taller, se tiene a disposición cinco soldadoras, por lo que este proceso es apto para la propuesta de innovación.

6.4.1.1.1. Soldadoras

En el área de metal mecánica existen cinco soldadoras de arco eléctrico para electrodo revestido marca Lincoln modelo A225 (Figura 80).

Si bien es cierto la propuesta de innovación va guiada a este proceso con la implementación de nuevas tecnologías, sin embargo las soldadoras de arco eléctrico para electrodo revestido también cumplen funciones específicas en el área de metal mecánica; por lo tanto, se plantea que tres de las cinco soldadoras de arco eléctrico sean reemplazadas por máquinas de similares características y las dos restantes sean reemplazadas por una máquina de tecnología moderna.

Figura 80. Soldadora de arco eléctrico marca Lincoln modelo A225



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

En este caso la innovación de proceso que se propone, es la implementación de una soldadora MIG (soldadura de un metal con gas inerte); en el mercado existe un sinnúmero de marcas que ofrecen este tipo de máquina, para efectos de esta propuesta se tomará como referencia a la soldadora MIG Powertec 271c de la marca Lincoln (Figura 81).

Figura 81. Soldadora MIG marca Lincoln modelo Powertec 271c



Fuente: (Lincoln Electric, 2017)
Elaborado por: El Autor

Las especificaciones técnicas de la máquina de soldar que se propone se muestran en la Tabla 62.

Tabla 62. Soldadora MIG Lincoln Powertec 271c

Especificaciones	
Tipo de proceso	MIG (soldadura de un metal con gas inerte)
Marca	Lincoln
Modelo	Powertec 271c
Conexión a red	1 fase
Tensión de alimentación	230 V ca/cc
Frecuencia de operación	50-60 Hz
Salida nominal	255A / 26.8V @ 20%
Corriente de entrada	32A
Rango salida	35-255A
Rango diámetro alambre tubular	0.6 - 1.2 mm
Rango velocidad alimentación hilo	1 - 20 m/min
Dimensiones (AL x AN x L)	765 mm x 427 mm x 850 mm
Peso neto	83 kg

Adaptado de: (Lincoln Electric, 2017)

Elaborado por: El Autor

Para (Rowe & Jeffus, 2008) las ventajas que ofrece las soldadura MIG con respecto a la soldadura convencional por arco con electrodo (o varilla) son numerosas. Las ventajas de la soldadura MIG son las siguientes:

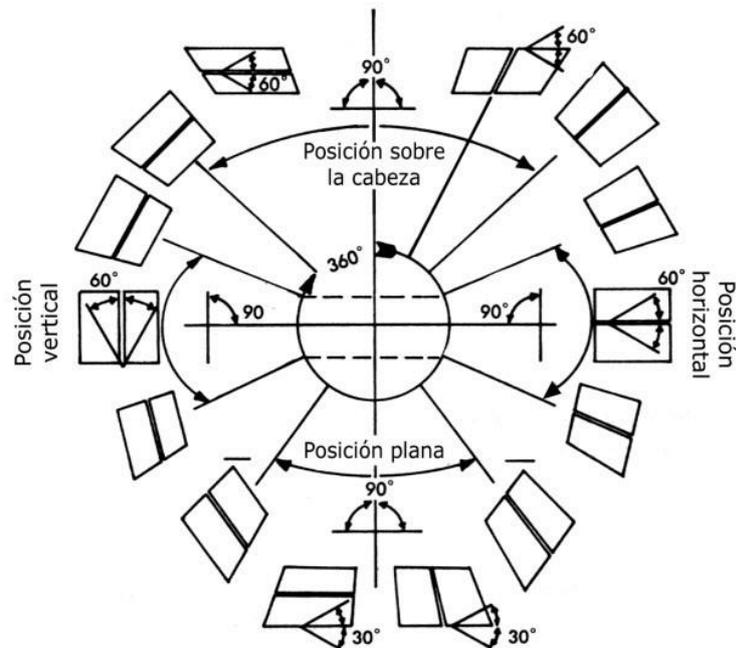
- Es fácil de aprender. El soldador puede aprender a utilizar el equipo de soldadura MIG con pocas horas de capacitación y práctica. Puede que se necesite más tiempo para dominar los ajustes del equipo.
- Puede producir soldaduras de mejor calidad, más rápidamente y con más consistencia que las convencionales de electrodo recubierto.
- Se puede utilizar baja corriente para soldar metales finos.
- Las altas velocidades de soldadura y las bajas corrientes evitan que las áreas adyacentes se dañen debido al calor con pérdida de resistencia y flexión.
- El pequeño baño de fusión se controla fácilmente.

- Tolera aberturas y desajustes. Las aberturas se pueden soldar realizando varias soldaduras de puntos, una encima de otra.
- Se puede soldar metales de diferentes espesores utilizando el mismo diámetro de hilo.
- Son fáciles de iniciar en el punto correcto porque el hilo no se energiza hasta que se pulsa el gatillo de la pistola.
- Produce un mínimo desperdicio de elementos consumibles de soldadura (alambre y gas).
- Se puede soldar en todas las posiciones (Figura 82), porque el baño de fusión es pequeño y el metal se funde muy rápidamente.

La soldadura de paneles de acero con oxiacetileno se realiza en unas 4 horas; una soldadora MIG puede hacer el mismo trabajo en 30 minutos aproximadamente. La soldadura MIG no se limita a reparaciones de carrocerías. También es ideal para soldaduras de escapes, reparación de soportes mecánicos e instalación de ganchos de arrastre y parachoques. Casi cualquier soldadura que se haga por arco o con gas se puede hacer más rápidamente con soldadura MIG. Además es posible soldar láminas de aluminio y fundiciones de aluminio, como cajas de transmisión agrietadas, cabezas de cilindros y colectores de admisión. (p. 2).

Según (Lincoln Electric, 2017) las soldadoras MIG Powertec 271C son multifuncionales, es decir tiene la potencia requerida para aplicaciones de soldadura ligera y para trabajos en construcción de ligera, media e industrial. Este tipo de soldadora se alimenta de hilo de 0,6 mm a 1,2 mm (acero suave, inoxidable y tubular) en bobinas B300 y S200. Por último estas máquinas son de fácil maniobrabilidad gracias a su robusto carro y grandes ruedas traseras.

Figura 82. Posiciones del soldar



Nota: “Las posiciones de soldadura se refieren exclusivamente a la posición del eje de la soldadura en los diferentes planos a soldar. Básicamente son cuatro las posiciones de soldar y todas exigen un conocimiento y dominio perfecto del soldador para la ejecución de una unión de soldadura” (Lorca Maturana , 2009, p. 12).

Fuente: (Rodríguez, 2001, p. 31)

Elaborado por: El Autor

El precio de la soldadora MIG Lincoln Powertec 271C según la empresa Soldaduras Ambato es de 2.100,00 dólares americanos incluidos accesorios (Figura 83).

Figura 83. Precio Soldadora MIG Lincoln Powertec 271c incluido tanque de CO2

Soldaduras Ambato
soluciones para el soldador

NEW!

2 AÑOS GARANTIA

271 Amperios

LINCOLN ELECTRIC

SOLDADORA LINCOLN MIG POWERTEC 271C

Precio: \$2100.00 **incluido IVA**

Recuperado de:

<https://www.facebook.com/www.soldadurasambato.com.ec/photos/a.1535528413364917.1073741831.1476260712625021/1788902204694202/?type=3&theater>

Elaborado por: El Autor

En conclusión, una soldadora MIG ofrece un sinnúmero de ventajas sobre las soldadoras de arco eléctrico con electrodo revestido y al incorporar una maquina como la propuesta se estaría innovando en el proceso de soldadura y así se cumpliría el objetivo de la innovación de proceso que se planteó.

6.4.1.2. Proceso de corte

Para efectuar el proceso de corte de tubos y perfiles metálicos en el área de metal mecánica del taller, se tiene a disposición una cortadora de metal, la cual es apta para la propuesta de innovación.

6.4.1.2.1. Cortadoras de metal

En el área de metal mecánica existe la cortadora de metales de 14" marca Dewalt como se puede ver en la Figura 84.

Figura 84. Cortadora de metales de 14" marca Dewalt



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

En este caso, la innovación de proceso que se propone es la implementación de la cortadora de metales de 14" de disco de carburo, en el mercado existe un sinnúmero de marcas que ofrecen este tipo de máquina, para efectos de esta propuesta se tomara como referencia a la cortadora LC1230 de la marca Makita (Figura 85).

Figura 85. Cortadora de Metales Makita LC1230 de 14"



Recuperado de: <http://www.makita.es/tool/22112/LC1230.html>
Elaborado por: El Autor

La comparación de las especificaciones técnicas entre la cortadora existente y la propuesta se detalla en la Tabla 63.

Tabla 63. Comparación técnica de las cortadoras de metales

Especificaciones	Cortadora existente	Cortadora propuesta
Tipo de disco (Figura 86)	Disco de abrasión	Disco sierra de carburo
Marca	Dewalt	Makita
Modelo	D28710-B3	LC1230
Diámetro del disco	14"	14"
Tensión de alimentación	120 V ca/cc	120 V ca/cc
Frecuencia de operación	50-60 Hz	50-60 Hz
Amperes	15.0 A	15.0 A
Potencia máxima	2200 W	1750 W
Caballos de potencia	4.0 HP	4.0 HP
Velocidad sin carga	3800 rpm	1300 rpm
Traba de eje	Sí	Sí
Traba rápida	Sí	Sí
Peso de la herramienta	16 kg	19.3 kg
	Mango ergonómico	Mango ergonómico
	Sistema de prensado rápido	Sistema de prensado rápido

Adaptado de: (Dewalt, 2017) y (Makita, 2017)
Elaborado por: El Autor

Figura 86. Tipos de disco para corte de metales



Fuente: (Makita, 2017)

Elaborado por: El Autor

Según (Dewalt, 2017) Las ventajas de contar con una cortadora de metal con disco de carburo sobre una cortadora con disco de abrasión son:

- Versatilidad de corte. Al cortar una gran variedad de materiales incluyendo metales ferrosos y no ferrosos.
- Al usar un disco con punta de carburo al opuesto de un disco abrasivo, hace que el cambio de los mismos sea de menos frecuencia.
- Corta 4 veces más rápido que las sierras tronadoras y 8 veces más rápido que las sierras de banda portátil.
- El disco de punta de carburo de 14" provee un costo por corte menor comparado a los discos abrasivos.
- Dientes de carburo especialmente diseñados para rendir cortes rápidos, precisos y limpios lo cual ahorra dinero y tiempo comparado con los discos abrasivos.
- Es la sierra de mayor capacidad de corte en el rango de sierras portátiles.

Para demostrar la eficacia y eficiencia de la máquina se ha realizado una demostración por parte de la empresa Makita, en la cual se muestra una comparación con una cortadora de disco

de abrasión al procesar un retazo de ángulo de 50mm x 50mm x 6mm. Los resultados obtenidos en dicha demostración se muestran a continuación:

- El tiempo de mecanizado de la pieza con la máquina propuesta es alrededor de cinco veces menor que el de la cortadora de abrasión (Figura 87), por ende, se ahorraría tiempo de producción.

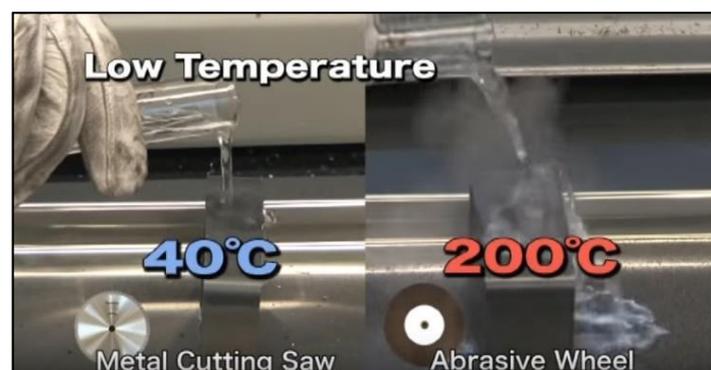
Figura 87. Tiempo de mecanizado



Fuente: (Makita [MakitaVideos], 2012)
Elaborado por: El Autor

- Corte sin abrasión, por ende, no hay sobrecalentamiento de la pieza procesada como se puede apreciar en la Figura 88.

Figura 88. Bajas temperaturas



Fuente: (Makita [MakitaVideos], 2012)
Elaborado por: El Autor

- Al no existir sobrecalentamiento de la pieza procesada no hay desprendimiento de viruta incandescente (Figura 89).

Figura 89. Menor temperatura



Fuente: (Makita [MakitaVideos], 2012)
Elaborado por: El Autor

- Se puede manipular la pieza mecanizada inmediatamente después del corte, sin esperar a que enfríe, ya que ésta no toma temperatura. (Figura 90).

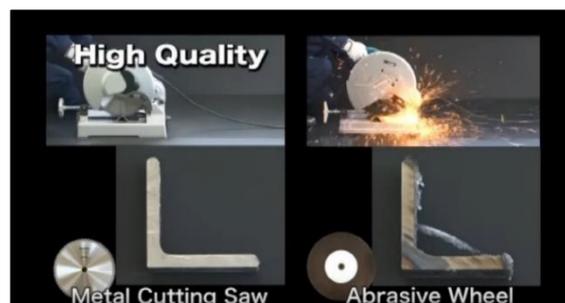
Figura 90. Piezas sin temperatura



Fuente: (Makita [MakitaVideos], 2012)
Elaborado por: El Autor

- Se evita que la pieza tenga que pasar a otros procesos para retirar el exceso de material fundido por el disco de abrasión (Figura 91), por lo tanto, nuevamente se ahorra tiempo en producción.

Figura 91. Exceso de material fundido



Fuente: (Makita [MakitaVideos], 2012)
Elaborado por: El Autor

En el Ecuador el precio de la cortadora de metales Makita LC1230 de 14" según la publicación de la página de comercio electrónico www.olx.com es de 1.100,00 dólares americanos. El enlace de publicación se lo puede ver en la Figura 92.

Figura 92. Precio cortadora de metal



Recuperado de: <https://guayaquil.olx.com/ec/cortadora-de-metal-makita-lc1230-disco-carburoid-930230365>

Elaborado por: El Autor

Por importación directa desde los Estados Unidos, el costo sería de 979,09 dólares americanos y esto se lo realizaría desde la página de comercio electrónico www.amazon.com.

El enlace de publicación y los detalles de la compra se los puede ver en la Figura 93.

Figura 93. Precio cortadora de metal por importación directa

Resumen del pedido	
Envío a Jose Ludeña Maldo- Loja	
Productos	\$419.00
Gastos de envío estimados	\$194.07
Total antes de impuestos	\$613.07
Impuestos estimados	\$0.00
Impuestos de importación	\$366.02
Importe total estimado	\$979.09

Recuperado de: https://www.amazon.com/gp/product/B00004YOLV/ref=ox_sc_act_title_2?ie=UTF8&psc=1&smid=ATVPDKIKX0DER

Elaborado por: El Autor

En conclusión, la cortadora de metales con disco de carburo ofrece amplias ventajas sobre las cortadoras tradicionales, por lo que, sí se incorpora una máquina como la propuesta se estaría innovando uno de los tantos procesos industriales que se dan en el área de metal mecánica del taller y así se cumpliría el objetivo de la innovación de proceso que se planteó.

Si se llegare a implementar esta propuesta de innovación, el personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller deberá recibir la capacitación técnica y específica para la manipulación de esta máquina.

6.5. Inversión

Al acoger esta propuesta de innovación de proceso, la Cooperativa de Transportes Loja estaría invirtiendo la cantidad de 3.200,00 dólares americanos (Tabla 64).

Tabla 64. Inversión

Maquina	Precio (\$)
Soldadora MIG Lincoln Powertec 271c Incluido Tanque De Co2	2100,00
Cortadora de Metales Makita LC1230 de 14"	1100,00
Total	3200,00

Fuente: investigación directa

Elaborado por: El Autor

Debido a que el monto de la inversión no supera las 10 remuneraciones básicas unificadas, la compra puede ser efectuada solamente con la autorización del Gerente de la Cooperativa como se lo dictamina en la Tabla 57.

Capítulo 7

7. Plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja

7.1. Introducción

Debido a la complejidad de las diversas actividades que generan los procesos de producción propios de cada industria y a la modernización a la que se encuentran obligadas para mantenerse en línea con las normas y parámetros reglamentarios dictados por parte de los organismos de control, se emplea un volumen cada vez mayor de recursos humanos debidamente capacitado acorde a las áreas donde desempeñarán sus funciones.

Es este sentido, dicha mano de obra calificada requiere de la implementación continua de medidas de seguridad, de prevención y de innovación tecnológica, para lograr satisfacer la necesidad de contar con los lineamientos y acciones que se requieren al momento de reducir o en su defecto eliminar los riesgos, accidentes y enfermedades propias de cada puesto de trabajo.

Los accidentes de trabajo, provocados ya sea por errores humanos o por la manipulación y uso inadecuado de instalaciones, equipos y herramientas, son las causas más importantes para el aumento de los índices de accidentabilidad en el trabajo y es indudable que estos accidentes afectan directa o indirectamente al círculo social del trabajador.

Dada la importancia del tema de seguridad industrial en cualquier empresa, es pertinente llevar a cabo la aplicación de medidas preventivas direccionadas a mejorar las condiciones de trabajo, seguridad y salud de los actores que interviene en un trabajo específico que en nuestro

caso los llamaremos trabajadores o personal. Por ende, este capítulo está enfocado a la elaboración de propuesta de un Plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja que se ajuste a la realidad de la empresa, a sus actividades, a sus procesos y a sus procedimientos.

La presente propuesta debe cumplir con las leyes y reglamentos conforme lo exige el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Ministerio del Trabajo; sus objetivos se deben enfocar mejorar las condiciones de trabajo y seguridad de los trabajadores.

7.2. Reglamento interno de Seguridad Industrial

De conformidad con el artículo 434 del Código de Trabajo “...En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la Dirección Regional del Trabajo, un reglamento de higiene y seguridad, el mismo que será renovado cada dos años...”.

La Cooperativa de Transportes Loja posee un Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional direccionado a todos los centros operativos y administrativos elaborado el 20 de marzo del 2014, es decir, para cumplir con el artículo 434 del Código de Trabajo, esta normativa debería ser renovada para una nueva aprobación y por otro lado el documento no está ajustado a las necesidades del taller de carrocerías. Este Reglamento se lo puede encontrar en la página web “cooperativoaloja.com.ec” en la pestaña de descarga de documentos.

En vista que la empresa sólo cuenta con un Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional direccionado a todos los centros operativos y administrativos

desactualizado, y luego de haber analizado los riesgos presentes en el área de metal mecánica del taller de carrocerías, se propone la estructura jurídica con la que deberá contar el Reglamento de Seguridad Industrial para taller de carrocerías de la Cooperativa y este deberá ser elaborado o adaptado del reglamento existente por un profesional calificado en la rama adecuada para este fin.

El reglamento debe contener temas de importancia tanto para el empleador como para el trabajador como lo indica el formato modelo de Reglamento Interno de Seguridad y Salud facilitado por el Ministerio del Trabajo del Ecuador. La normativa deberá ir detallada en trece capítulos, los cuales se mencionan a continuación:

- CAPÍTULO I.- Datos generales.
- CAPÍTULO II.- Disposiciones reglamentarias.
- CAPÍTULO III.- De la gestión de seguridad y salud.
- CAPÍTULO IV.- De la prevención de riesgos en poblaciones vulnerables.
- CAPÍTULO V.- De la prevención de riesgos propios del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.
- CAPÍTULO VI.- De los accidentes mayores.
- CAPÍTULO VII.- De la señalización de seguridad.
- CAPÍTULO VIII.- De la vigilancia de la salud de los trabajadores.
- CAPÍTULO IX.- Del registro e investigación de los accidentes mayores.
- CAPÍTULO X.- De la formación y capacitación en prevención de riesgos.
- CAPÍTULO XI.- De los equipos de protección personal.
- CAPÍTULO XII.- De la gestión ambiental.
- CAPÍTULO XIII.- Disposiciones generales o finales.

7.3. Propuesta

La presente propuesta para la elaboración del plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, está dirigida a establecer un Sistema de Gestión de Seguridad tendiente a la administración eficiente y eficaz de los recursos estratégicos con que cuenta la institución. Con el objeto de encontrar resultados e integrar una cultura de seguridad en la estructura orgánica de la entidad. En la Figura 94 se presenta el logotipo que identificará la propuesta del plan de seguridad industrial.

Figura 94. Logotipo del plan de seguridad industrial



Fuente: investigación directa
Elaborado por: El Autor

Este logotipo estará incorporado en los documentos habilitantes para la ejecución del plan de seguridad industrial, con excepción de algunos ficheros que llevaran la variante que se presenta en la Figura 95.

Figura 95. Variante de logotipo del plan de seguridad industrial



Fuente: investigación directa
Elaborado por: El Autor

7.4. Objetivos

7.4.1. Objetivo General

Prevenir y evitar que los riesgos derivados de las actividades laborales, ocasionen lesiones, enfermedades, pérdidas humanas, materiales y daños al medio ambiente.

7.4.2. Objetivos Específicos

1. Cumplir con la legislación vigente aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo, exigido por el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Ministerio del Trabajo.
2. Difundir las políticas de seguridad industrial para la prevención de riesgos en el trabajo.
3. Crear entre empleadores y trabajadores prácticas laborales seguras basadas en el beneficio que brinda la aplicación de un plan de seguridad industrial.

7.5. Justificación

La seguridad industrial es una rama que se ocupa de las normas, procedimientos y estrategias, que se destinan a garantizar las condiciones personales y materiales de trabajo, la prevención de accidentes y la optimización de recursos, fortaleciendo así la competitividad y la productividad de la empresa.

Es por esto que para el taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja es fundamental implementar sistemas de gestión que garanticen el cumplimiento de la legislación vigente aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Estructurar y proponer un Plan de Seguridad Industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías, conlleva al diseño estratégico práctico y operativo para la aplicación de

parámetros de prevención, reducción y mitigación de riesgos del trabajo el mismo que es compatible con la política empresarial.

7.6. Beneficios de la aplicación de un plan de seguridad industrial

El implementar y llevar a efecto un plan de seguridad industrial para lograr un ambiente seguro en el área de trabajo, trae beneficios tanto para el empleador como para el empleado.

7.6.1. Beneficios para el empleador

- Disminución de accidentes laborales.
- Disminución de costos por accidentes laborales.
- Altos niveles de producción.
- Mejor ambiente laboral.
- Disminución del tiempo que se pierde ya sea al momento de atender al personal accidentado o en la interrupción de los procesos efectivos.
- Evitar multas y sanciones, formales y pecuniarias, cumpliendo con la legislación vigente.
- Evitar o disminuir gastos que derivan directamente de los accidentes y enfermedades profesionales como: Primeros auxilios, lesiones, indemnizaciones, daño de los equipos, herramientas o instalaciones, etc.
- Evitar repeticiones de accidentes.

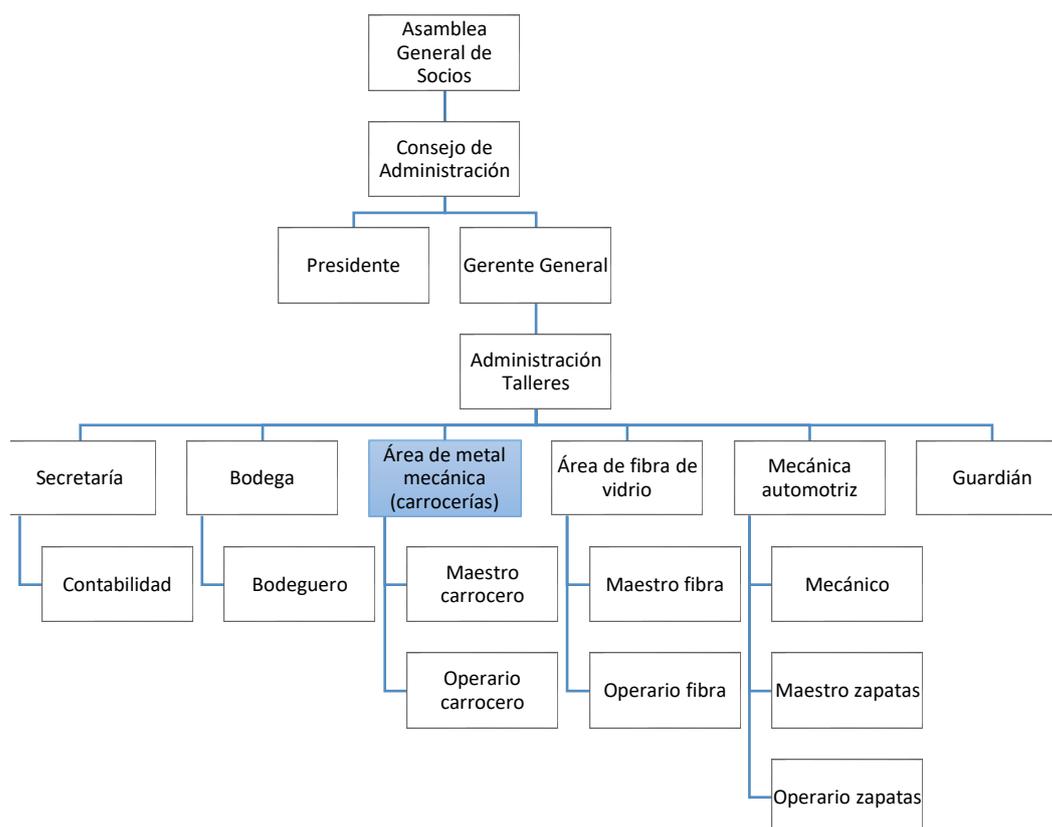
7.6.2. Beneficios para el empleado:

- Reducción de riesgos de accidentes.
- Mejor calidad de vida para el empleado y por ende para su familia.
- Mayor expectativa de vida al reducir riesgos de trabajo.

7.7. Estructura administrativa

El gobierno, dirección y control interno del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, se ejercerá por medio de los niveles indicados en el organigrama que se despliega en la Figura 96.

Figura 96. Estructura administrativa del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja



Fuente: investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.8. Política de seguridad industrial

Es política del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, mantener una estrategia preventiva adecuada, integrando planes de seguridad industrial basados en el profundo compromiso por brindar un ambiente seguro y confortable para todos los miembros que laboran en el área de metal mecánica.

Siendo consecuentes con esta afirmación, la administración de taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se compromete a:

1. Cumplir y hacer cumplir la legislación vigente en materia de Seguridad Industrial.
2. Establecer los medios necesarios para alcanzar los objetivos que permitan promover la seguridad industrial en los trabajadores.
3. Proporcionar los recursos físicos y económicos indispensables para que los procesos que se efectúan en el área de metal mecánica sean realizados de manera adecuada acorde a los principios de seguridad industrial.
4. Garantizar las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores del área de metal mecánica del taller, promoviendo y manteniendo una cultura de prevención, control y evaluación de riesgos laborales.
5. Mantener programas continuos de formación y capacitación en materia de seguridad industrial y prevención de riesgos.

7.8.1. Alcance

Debido a que la política de seguridad afecta a toda el área de metal mecánica del taller de carrocerías, deberá ser divulgada a todo el personal que trabaja en la misma, pudiendo llegar incluso a las demás áreas que conforman la totalidad del taller.

7.8.2. Notificación

Se trata de desarrollar una cultura de seguridad industrial en todos los estamentos que conforman el área de metal mecánica, en la cual se aseguren comportamientos y hábitos de trabajo seguros. Para esto, se debe redactar una circular en la que se evidencie la política propuesta en este plan de seguridad industrial. Esta circular deberá firmarse por la autoridad

máxima del taller y distribuirse a todo el personal, incluso sería recomendable que se la publique en lugares estratégicos del taller.

7.9. Principios

Según (INSHT, 2003) “Un conjunto de principios deberá reflejar fundamentalmente los valores éticos de la empresa en su compromiso con las personas que la constituyen y con la sociedad...” (p. 12).

Con el objeto de alcanzar los niveles más altos de seguridad en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se declaran los siguientes principios:

- Brindar una atención de calidad y calidez a toda persona que necesite los servicios que se prestan en el área de metal mecánica del taller.
- En el marco del respeto a la normativa establecida por las entidades del Estado Ecuatoriano, el taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja está comprometido con el resguardo sus trabajadores, la sociedad y el medio ambiente.
- Mejorar continuamente los servicios, procesos y actividades, para que toda tarea realizada en el área de metal mecánica se la realizase con las debidas medidas de seguridad.
- Los accidentes e incidentes de trabajo generados en el área de metal mecánica serán atendidos oportunamente y se buscará una gestión adecuada que permita adoptar las medidas para la identificación, evaluación y control de los posibles riesgos.
- El recurso más importante que tiene el área de metal mecánica es el recurso humano, por ende, se tomará en cuenta sus opiniones al momento de efectuar cualquier acción que lo afecte directamente.

- Se dispondrá de un plan de capacitación para todo el personal que labora en el área de metal mecánica en las tareas que realicen.

7.10. Comité de seguridad e higiene del trabajo

(Decreto ejecutivo 2393, 1986) Conformado por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en su Título uno <<Disposiciones generales>>, Art. 14 << De los comités de seguridad e higiene del trabajo>> numerales 1, establece en su parte pertinente:

Art. 14.- "...1. En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente...".

Según la Tabla 13, en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja trabajan 12 personas, por lo tanto, no es necesario la creación de un comité de seguridad e higiene en el trabajo como lo dicta el Art. 14 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Si en un futuro la Cooperativa cree conveniente la extensión de este plan de seguridad industrial a todas las áreas del taller de carrocerías, deberá organizarse dicho comité de seguridad e higiene en el trabajo.

7.11. Responsable de la seguridad industrial en el taller

Según el artículo 17 del (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2008) en su parte pertinente dice: "...el empleador nominará el responsable de prevención de riesgos quien acreditará formación en seguridad y salud en el trabajo".

Por su parte el artículo 25 del Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para todos los centros operativos y administrativos expuesto en (Cooperativa de Transportes Loja, 2014) dice que: “...lo concerniente a la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, sin perjuicio de las consideraciones establecidas en la Ley, es responsabilidades de los jefes departamentales...”

Por lo tanto, el jefe del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja será el encargado de velar por la aplicación y control de las pautas y normas de seguridad industrial expuestas en esta propuesta.

7.12. Registro de accidentes de trabajo

A pesar de, la constante supervisión por parte de las instituciones del Estado, la innovación tecnológica en cuestión de seguridad y de todos los medios actuales para la prevención de accidentes, los avisos de accidentes laborales en el sistema del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS se mantiene en cantidades elevadas. “...En el año 2015 en el Seguro General de Riesgos del Trabajo se receptaron 23.480 avisos de accidentes de trabajo, mientras que hasta octubre del 2016 se recibieron 17. 487...” (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016).

La falta de información y de documentación sobre los accidentes de trabajo ocurridos en el área de metal mecánica del taller, es el principal problema que dificulta el análisis, diagnóstico y control de los accidentes e incidentes que se producen en la misma.

Por su parte el numeral 6 del artículo 25 del Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para todos los centros operativos y administrativos expuesto en (Cooperativa de Transportes Loja, 2014) dice que el jefe del taller debe “Informar (...) de

forma inmediata las acciones y/o condiciones por debajo de los estándares detectada en los puestos de trabajo a fin de que se adopten acciones preventivas y/o correctivas”.

Un adecuado registro de los accidentes que ocurran en el área de metal mecánica permitirá:

- Comparar los índices de accidentalidad entre puestos de trabajo y procesos de producción, para encontrar el método de mitigación más adecuado.
- Identificar las causas de accidentabilidad laboral.
- Elaborar fuentes de datos que permitan analizar los factores determinantes que son causales de accidentes laborales.

7.12.1. Registro de accidentes e incidentes laborales

Para mantener una política de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja acorde a las exigencias de las normativas correspondientes, es necesario la elaboración de bases de datos que contenga la información de los accidentes e incidentes de trabajo; dicha base de datos se creará tomando en cuenta al registro obtenido por la aplicación del “formulario para el registro de accidentes e incidentes laborales” propuesto en la Tabla 65, estos formularios se archivarán de manera cronológica y secuencial.

En la aplicación del formulario para el registro de accidentes e incidentes laborales se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- Toma de datos
- Entrevista al personal
- Entrevista a testigos
- Evaluación

- Informe del accidente o incidente
- Implementación de medidas correctivas
- Seguimiento de la implementación

Cuando ocurra un accidente o incidente en el área de metal mecánica del taller, el jefe del taller es el encargado de actuar y dar las instrucciones correspondientes para mantener la situación bajo control y evitar daños mayores.

Cuando el evento ocurrido sea un accidente de gran consideración deberá informar de lo ocurrido, lo antes posible, a su inmediato superior tomando como referencia organigrama de la Figura 96.

En caso de que la investigación de un accidente tuviese dificultades para su desarrollo se debe acudir al asesoramiento de un especialista en seguridad industrial. (INSHT, 2003) propone un diagrama de flujo para la investigación de accidentes laborales (Figura 97), el cual contiene todos los aspectos a seguir en la investigación de estos hechos.

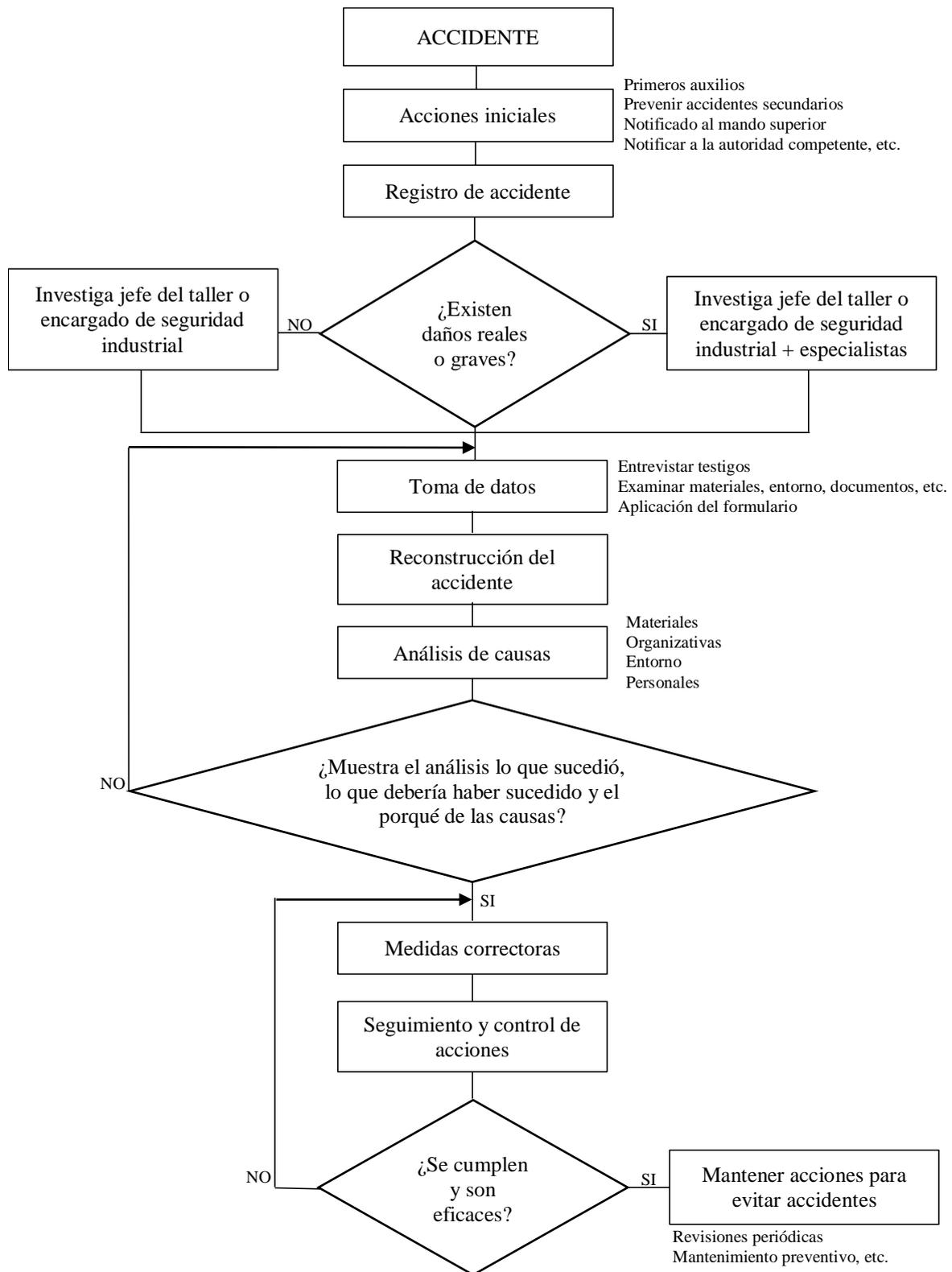
Tabla 65. Formulario para el registro de accidentes e incidentes laborales

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCEÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA	Nro. 000		
FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE ACCIDENTES E INCIDENTES LABORALES				
Datos del trabajador	Nombre completo:			
	Número de cédula:			
	Tipo de personal:	temporal ()	Contratado ()	visitante ()
		pasante ()	otro ()	
	Antigüedad de trabajo en la empresa:			
	Edad:.....años			
	Puesto de trabajo:			
Área de trabajo:				
Datos del suceso	Lugar y fecha:			
	Hora:			
	Incidente ()	Accidente leve ()		
		Accidente grave ()		
		Accidente mortal ()		
	Se encontraba en el puesto de trabajo		SI () NO ()	
Era su trabajo habitual		SI () NO ()		
Se notificó el accidente al SART		SI () NO ()		
Datos de la investigación	Fecha:			
	Personas entrevistadas:			
	Descripción de los hechos (Describir detalladamente lo sucedido, por ejemplo, como, cuando, donde, porque, causas, etc.)			
	Medidas preventivas propuestas:			
	Informe asistencial	Botiquín () ECU 911 ()		
Primeros auxilios () Bomberos ()				
Médico de la empresa () Cruz roja ()				
Nombre de quien asistió:				
Fecha y hora de reincorporación al puesto de trabajo:				
Responsable del informe:	Nombre:			
	Número de cédula:			
FIRMA RESPONSABLE DE ÁREA				

Adaptado de: (INSHT, 2003, p. 8)

Elaborado por: El Autor

Figura 97. Diagrama de flujo de investigación de accidentes



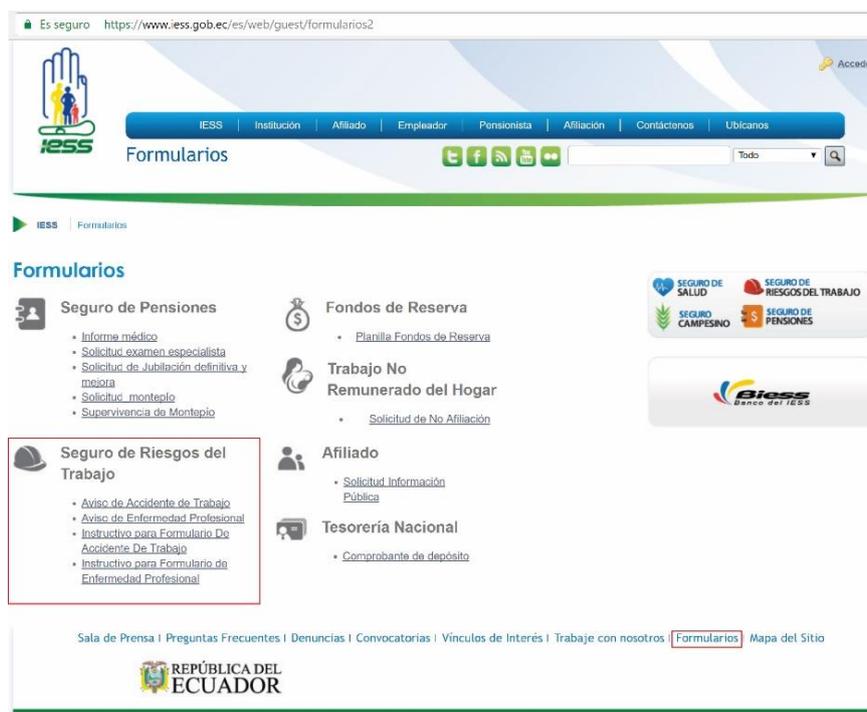
Fuente: (INSHT, 2003, p. 8)
Elaborado por: El Autor

Si se suscitare un accidente en el área de metal mecánica del taller, es obligación de los trabajadores, colaborar con: testimonios, datos o cualquier elemento que pueda aportar al esclarecimiento del hecho.

7.12.2. Notificación de accidentes de trabajo

El jefe del taller será el responsable de llevar a cabo la investigación de los accidentes para analizarlos, documentarlos y enviar sus resultados a Seguro General de Riesgos del Trabajo mediante notificación en línea. Esta notificación se la realiza mediante el formulario (Anexo E) que se encuentra disponible en la web www.iess.gov.ec en la opción Formularios como se ve en la Figura 98.

Figura 98. Web www.iess.gov.ec opción Formularios



Recuperado de: <https://www.iess.gov.ec/es/web/guest/formularios2>

Elaborado por: El Autor

“En un plazo máximo de diez días después de ocurrido el accidente, el empleador, el afiliado o un familiar deberán notificar al IESS, a través del formulario de aviso de accidente de trabajo” (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2017).

Según (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2017) los requisitos para presentar un aviso de accidente de trabajo son:

- Copia de cédula, certificado de votación del afiliado y testigos presenciales (si fuera el caso).
- Informe ampliatorio de accidente de trabajo, emitido por la empresa o su representante, con datos como detalle del accidente, horario de trabajo y actividades que desempeña el trabajador.
- Certificado de comisión de servicios (de ser el caso).

(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2017), afirma que para acceder al proceso de rehabilitación en caso de un accidente de trabajo, el afiliado debe acercarse a las oficinas de Riesgos del Trabajo con los documentos solicitados, para ser atendido por el médico ocupacional, y el médico fisiatra de Riesgos del Trabajo. Después de hacer la evaluación física correspondiente se deriva el caso a los dispensarios del IESS para iniciar la rehabilitación del afiliado. El afiliado deberá acercarse quincenalmente a las oficinas de Riesgos del Trabajo para los chequeos continuos y la evolución diaria.

Según (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2017) si el trabajador fallece por accidente, los requisitos serán:

- Documentación médico legal certificada que contenga:
 - Denuncias o documentos legales de la Fiscalía (de ser el caso).
 - Acta de reconocimiento del cadáver.
 - Resultados del examen de alcoholemia.
 - Protocolo de autopsia o certificado médico con causa de la muerte.
 - Epicrisis (de ser el caso).

- Recortes de prensa o cualquier otro documento que ayude a una mejor comprensión del caso.

7.12.3. Archivo

Partiendo de datos que genere la aplicación del formulario de registro de accidentes e incidentes laborales, se elaborarán fichas y/o formularios para realizar un resumen de accidentes e incidentes de trabajo. Esta documentación será elaborada por el jefe del taller y tendrá que ser archivada con una periodicidad semestral y anual.

Los datos que llevarán las fichas resumen se presentan en la Tabla 66 y se la denominará ficha resumen de accidentes e incidentes de trabajo.

Un adecuado control estadístico de los accidentes e incidentes de trabajo permite mantener un constante monitoreo de los riesgos que los produjeron, mediante la aplicación de criterios objetivos con los que se distingue la variación de los eventos que puedan afectar a la calidad de control y aplicación de las medidas de seguridad que se tomen en su momento.

Con el análisis de los datos que genere el archivo de control de accidentes e incidentes de trabajo se logrará determinar, de una manera eficiente y eficaz, los planes de prevención y mitigación al momento que surja algún inconveniente en el trabajo. Con esto se demostrará la efectividad y el resultado de las medidas de seguridad adoptadas.

Todos los datos que se reflejen al llenar los casilleros de la Tabla 66, ayudarán a facilitar los valores anuales de accidentabilidad laboral dentro del área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.

Tabla 66. Ficha resumen de accidentes e incidentes de trabajo

Semestre		N° de accidentes				N° de incidentes	Días perdidos	Horas perdidas	Accidentes notificados al SART
Mes	Leve	Grave	Fatal	Total					
1	Enero								
	Febrero								
	Marzo								
	Abril								
	Mayo								
	Junio								
2	Julio								
	Agosto								
	Septiembre								
	Octubre								
	Noviembre								
	Diciembre								
	Total								
Responsable del informe:				Nombre:					
				Número de cédula:					
FIRMA DEL RESPONSABLE									

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Los resultados de la creación de una base de datos permitirán mantener una estadística anual de accidentabilidad laboral y de esta manera se podrá medir que tan eficiente son las medidas de prevención adoptadas en el área de metal mecánica.

En la Tabla 67 se propone el formulario de resumen anual de accidentes e incidentes de trabajo en dónde se concentrarán los totales de accidentabilidad laboral de cada año de trabajo concluido, para luego ser comparados y analizados en relación a los porcentajes de incremento o disminución de los accidentes e incidentes que se susciten en el taller.

Tabla 67. Ficha resumen anual de accidentes e incidentes de trabajo

Año:		Fecha:					
Años	N° de accidentes					N° de incidentes	% de incremento del año anterior
	Leves	% de incremento del año anterior	Graves	% de incremento del año anterior	Fatales			% de incremento del año anterior
2017		0		0		0	0
2018							
2019							
2020							
2021							
2022							
2023							
2024							
Responsable del informe:		Nombre:					
		Número de cédula:					
FIRMA DEL RESPONSABLE							

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

La difusión de datos de accidentalidad laboral de las instalaciones del área de metal mecánica del taller se las realizará en base a los tres formularios presentados en esta propuesta. Esta difusión estará a cargo del jefe del taller y lo realizará cuando las autoridades tanto de la Cooperativa como del Estado se lo soliciten.

7.13. Capacitación

Para (Siliceo, 2006) “La capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador” (p. 25).

Por otro lado (UCECA, 1979) declara que la capacitación “Representa una acción destinada a desarrollar las aptitudes del trabajador con el propósito de prepararlo para desempeñar eficientemente una unidad de trabajo específica e interpersonal” (p. 26).

En el Art. 11 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, numerales 9 y 10 desplegado en el (Decreto ejecutivo 2393, 1986) se manifiesta que:

9. “...Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa...”.

10...”Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos...”.

En base a las definiciones planteadas y a los numerales 9 y 10 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, se puede decir que la administración del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja debe garantizar que todo trabajador reciba la formación suficiente y adecuada en materia de seguridad industrial.

Esta formación deberá ser considerada como inicial y continua bajo los siguientes aspectos:

- Inicial. - En el momento de la contratación de un trabajador, en función a dar a conocer de los parámetros legales y funcionales del taller de carrocerías.
- Continua. – En todo el tiempo que el trabajador preste sus servicios a la empresa, en función de las necesidades que sean requeridas.

La administración del taller deberá coordinar con el Gerente General de la Cooperativa y con el personal que trabaja en el área de metal mecánica, un programa de capacitación, que abarque temas no sólo de seguridad industrial, sino más bien, de cualquier área que se requiera una formación específica para mejorar los procesos que se ejecutan en el taller.

El éxito del programa de capacitación dependerá única y exclusivamente de la colaboración de todos los actores que intervengan en el mismo, ya que de nada vale que se dicten charlas de un tema en específico si el personal no muestra el interés de acudir a estas, o si la administración no se compromete a capacitar a sus trabajadores en los temas que ellos soliciten.

La formación de carácter general en materia de prevención de riesgos laborales, seguridad industrial y áreas específicas, las deberá un realizar un profesional especializado en el área solicitada y la formación específica del puesto de trabajo o función de cada trabajador será realizada por la administración del taller apoyado y asesorado, cuando sea necesario, por personal especializado interno o externo a la empresa.

El contenido y enfoque de la capacitación estará en función de las personas a las cuales vaya dirigida, su planificación en función de la evaluación inicial de riesgos y de las necesidades detectadas en el área de metal mecánica del taller de carrocerías. No está demás decir que para medir el grado de aprendizaje se deberá disponer de un sistema de evaluación de la actividad formativa desarrollada.

Independientemente del tipo de capacitación que se ha de realizar para el personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller, se deberán tomar en cuenta temas como:

- Evaluación de riesgos.
- Comunicación de riesgos y sugerencias de mejora.

- Investigación de accidentes/incidentes.
- Auditoría a los procesos y puestos de trabajo.
- Modificaciones en el puesto de trabajo.
- Necesidad y beneficios de los equipos de protección personal.

Todo el plan de capacitación deberá archivar, quedando constancia de: fecha, tema, personal, recursos y responsable de la formación impartida. Para lo cual se propone la ficha de programa de capacitación indicada en la Tabla 68.

Tabla 68. Programa de capacitación

 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA					
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN					
N°	Fecha	Tema	Dirigido a:	Recursos	Responsable
1	2017/./..	Plan de seguridad industrial para el área de metal mecánica	Personal administrativo y operativo	Conferencia magistral, folletos, presentación pta.	Responsable de seguridad
Responsable del informe:		Nombre:			
		Número de cédula:			
FIRMA RESPONSABLE DE ÁREA					

Adaptado de: (INSHT, 2003)

Elaborado por: El Autor

7.13.1. Metodología

Para (Koyaua, 2012) “La excelencia en la capacitación está totalmente centrada en la experiencia de las personas que toman los cursos, la cual puede ser lograda únicamente

contando con personal y equipos de trabajo bien capacitados para brindar una excelente atención, un trato distinguido y profesional”. Es por esto que en la Figura 99 se proponen seis parámetros fundamentales para que una capacitación sea de calidad.

Figura 99. Metodología utilizada para la capacitación

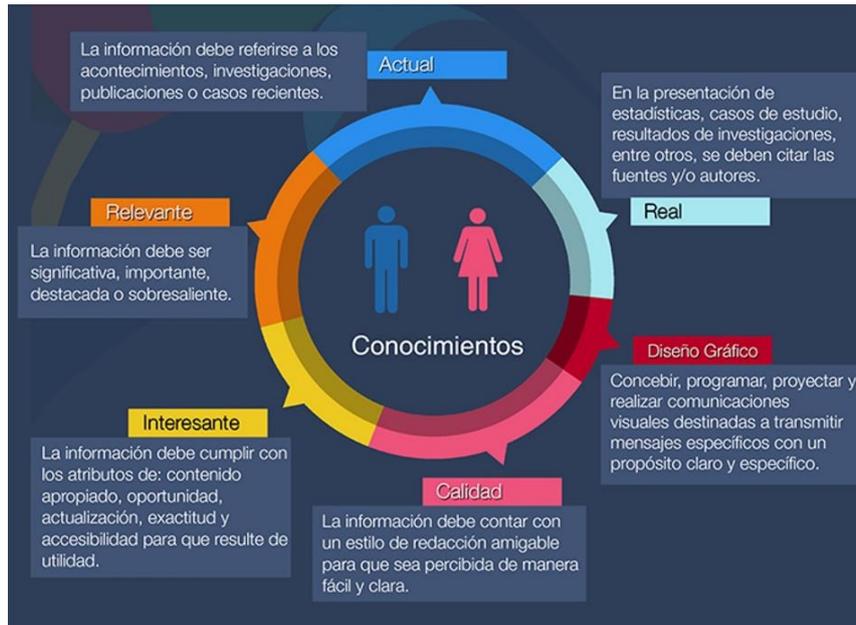


Fuente: (Koyaua, 2012)

Elaborado por: El Autor

Para elaborar el programa una capacitación efectiva es necesario consolidar seis parámetros de información, los mismo que son propuestos por (Koyaua, 2012) y que se los detallan en la Figura 100.

Figura 100. Parámetros de información para la capacitación



Fuente: (Koyaua, 2012)

Elaborado por: El Autor

7.13.2. Capacitación inicial

Todo trabajador que se incorpore por primera vez al área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, independientemente del puesto del trabajo al que haya aplicado, debe recibir una capacitación en función de dar a conocer de los parámetros legales y funcionales del taller, tales como:

- Plan estratégico
- Reglamentos y normas
- Funciones a realizar dentro del taller
- Plan de seguridad industrial
- Manual de prevención de riesgos

Esta capacitación debe realizarse en los primeros días del inicio del trabajo, y el tiempo requerido para la misma se definirá con antelación entre el responsable de seguridad industrial y el trabajador.

El personal calificado que existe en el área de metal mecánica del taller podrá colaborar, si así lo pidiese el responsable de seguridad, con la formación de los nuevos integrantes del personal. Al acabar la capacitación inicial se deberá disponer de mecanismos de control para verificar la eficacia de la acción formativa realizada.

Para la constancia de la capacitación inicial de un trabajador se deberá llenar la ficha propuesta en la Tabla 69.

Tabla 69. Capacitación inicial del trabajador

	<p align="center">PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA</p>	<p align="center">Nro. 000</p>																		
CAPACITACIÓN INICIAL DEL TRABAJADOR																				
<p align="center">Datos del trabajador</p>	Nombre completo:																			
	Número de cédula:																			
	Fecha de incorporación al taller:																			
	Edad:.....años																			
	Puesto de trabajo:																			
	Área de trabajo:																			
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Tipo de capacitación</th> <th style="width: 40%;">Tiempo total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Formación teórica</td> <td align="right">Horas</td> </tr> <tr> <td>Formación practica</td> <td align="right">Horas</td> </tr> <tr> <td>Tiempo invertido en la formación que habilita a trabajar en el puesto</td> <td align="right">Horas</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo de capacitación	Tiempo total	Formación teórica	Horas	Formación practica	Horas	Tiempo invertido en la formación que habilita a trabajar en el puesto	Horas										
Tipo de capacitación	Tiempo total																			
Formación teórica	Horas																			
Formación practica	Horas																			
Tiempo invertido en la formación que habilita a trabajar en el puesto	Horas																			
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Contenido</th> </tr> <tr> <th style="width: 33%;">Tarea</th> <th style="width: 33%;">Riesgos específicos</th> <th style="width: 33%;">Medidas preventivas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Contenido			Tarea	Riesgos específicos	Medidas preventivas												
Contenido																				
Tarea	Riesgos específicos	Medidas preventivas																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Responsable del informe: Nombre: Número de cédula: </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Trabajador: Nombre: Número de cédula: </td> </tr> </table>			Responsable del informe: Nombre: Número de cédula:	Trabajador: Nombre: Número de cédula:																
Responsable del informe: Nombre: Número de cédula:	Trabajador: Nombre: Número de cédula:																			

Adaptado de: (INSHT, 2003)

Elaborado por: El Autor

7.13.3. Capacitación continua

La capacitación continua deberá estar presente en todo el tiempo que el trabajador preste sus servicios a al área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, en función de las necesidades que sean requeridas.

En la tabla 70 se propone la ficha de capacitación continua del trabajador, en la cual quedará constancia de la formación recibida durante la presentación de servicios en el área de metal mecánica del taller.

Tabla 70. Capacitación continua del trabajador

		PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCEERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA		Nro. 000
CAPACITACIÓN CONTINUA DEL TRABAJADOR				
Datos del trabajador		Nombre completo:		
		Número de cédula:		
		Antigüedad de trabajo en la empresa:		
		Edad:.....años		
		Puesto de trabajo:		
		Área de trabajo:		
Denominación área de capacitación	Impartida por:	Duración de horas:	Fecha	
Responsable del informe:		Nombre:		
		Número de cédula:		
FIRMA RESPONSABLE DE ÁREA				

Adaptado de: (INSHT, 2003)

Elaborado por: El Autor

Si un trabajador optase por capacitarse fuera de la empresa, si él así lo cree conveniente, deberá presentar un certificado que avale de los conocimientos recibidos en cualquier otra institución para que sean ingresados en la ficha de capacitación continua del trabajador.

7.14. Equipos de protección personal (EPP)

En el artículo 117 del (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2008) se manifiesta que “...se dispondrá de medios adecuados de protección individual o personal (EPP), cuyas características dependerán de la necesidad particular de los puestos de trabajo. Los EPP contarán con la respectiva homologación o certificación INEN”.

Figura 101. Equipos de protección personal



Fuente: (INSHT, 2003)
 Elaborado por: El Autor

La utilización de los EPP es el último recurso que se debe tomar para hacer frente a los riesgos específicos y se deberá recurrir a ella solamente cuando se hayan agotado todas las demás vías de prevención de riesgos (Figura 102), es decir, cuando no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo (INSHT, 2003, p. 41).

Figura 102. Prioridades para llegar al uso de EPP



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

Por su parte el numeral 2 del artículo 25 del Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para todos los centros operativos y administrativos expuesto en (Cooperativa de Transportes Loja, 2014) dice que el jefe del taller debe “Garantizar que todo trabajador a su cargo, conozca y aplique (...) el uso de los equipos de protección personal necesarios para el cumplimiento de las actividades que le correspondan ejecutar”.

Por lo que, el jefe del taller deberá tomar las medidas necesarias para proporcionar el equipo de protección personal que permita garantizar el bienestar del trabajador y el desarrollo óptimo de las tareas de cada puesto de trabajo; esto lo hará basado en la evaluación del riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección. Además se deberá comprobar y controlar que los trabajadores los utilizan adecuadamente.

La utilización de los EPP minimizará los riesgos, protegiendo al trabajador y para ello deben reunir las siguientes condiciones:

- Deben dar una protección adecuada al individuo frente a los riesgos que se presenten.
- Deben de cumplir parámetros de salud ergonomía y de confort.
- Cumplirán con las normas de idoneidad y calidad INEN.

- Cuando se produzcan modificaciones del puesto de trabajo o del área de trabajo que alteren al funcionamiento y rendimiento de los EPP, se deberá revisar la adecuación de los mismos a las nuevas condiciones.
- Se debe utilizar los equipos de protección necesarios para la prevención de los riesgos existentes.

7.14.1. Normalización interna para el uso de equipos de protección personal

Las normas a seguir en cuanto al uso de los equipos de protección personal en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja serán:

- El personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller de carrocerías deberá ser capacitado sobre las necesidades, beneficios y limitaciones que brinda el uso de los EPP.
- Los trabajadores son responsables de utilizar, cuidar y mantener correctamente los equipos de protección personal, además deberán informar de inmediato, al jefe del taller, cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el EPP utilizado que pueda disminuir la calidad y eficacia protectora.
- Las zonas donde sea obligatorio el uso de equipos de protección personal serán debidamente señalizadas para el conocimiento tanto del personal como de los visitantes.
- Los visitantes del área de metal mecánica del taller de carrocerías deberán portar el respectivo equipamiento de protección personal y cumplir con todas las disposiciones y demás recomendaciones que se den para el efecto.
- Se deberá seguir las instrucciones del fabricante del EPP para su uso adecuado.
- Al finalizar la jornada de trabajo, el personal deberá colocar los EPP en un lugar adecuado para ello.

- La administración debe proporcionar gratuitamente los EPP a los trabajadores y reponerlos de forma periódica o cuando sea necesario.

7.14.2. Elección de los equipos de protección personal

Para llegar a la elección del EPP se deberá tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Identificar los riesgos concretos que afectan al puesto de trabajo y que no se puedan evitar mediante la aplicación de una evaluación de riesgos.
- Determinar las partes del cuerpo del individuo a proteger.
- Analizar qué tipo de EPP es el adecuado para combatir el riesgo.
- Conocer las características que deben de cumplir los EPP para garantizar su funcionamiento.
- Escoger los EPP de acuerdo al entorno en el que se lo va a utilizar, en base a la norma INEN 2664 (Tabla 71).

Tabla 71. Equipos de protección personal para las diferentes actividades a cumplir

Actividad	Equipos de Protección Personal (EPP)
Almacenamiento de materiales	Casco, guantes, zapatos de seguridad, protección visual.
Preparación de materiales	Casco, guantes, zapatos de seguridad, protección visual, protección auditiva.
Ensamblaje estructural	Casco, guantes, zapatos de seguridad, protección visual, protección auditiva, protección respiratoria.
Pintura	Guantes, protección visual, protección respiratoria.
Acabado e inspección final	Casco, zapatos de seguridad, protección visual.
Manejo de desechos	Casco, guantes, zapatos de seguridad, protección visual y respiratoria.
Administrativo clientes, proveedores y visitas	El personal que ingrese a planta, deberá utilizar el equipo de protección personal de visitante (casco, protección visual y auditiva).

Fuente: (NTE INEN 2664, 2013)

Elaborado por: El Autor

7.14.3. Determinación de las partes del cuerpo a proteger

En la Tabla 72 se indican las partes del cuerpo que se protegerán.

Tabla 72. Determinación de las partes del cuerpo a proteger

Protección	Determinación
Cabeza	En aquellos puestos o lugares donde exista peligro de impacto o penetración de objetos que caen o se proyectan.
Ojos	En aquellos puestos o tareas que presenten un peligro de proyección de objetos o sustancias, brillo y radiaciones directas o reflejadas.
Oídos	Cuando exista exposición a ruido que exceda de un nivel diario equivalente de 80 decibelios ponderados o decibelios escala A (dBA) o de un nivel de pico de 140 decibelios (dB).
Vías respiratorias	En aquellos lugares en los que exista un peligro para la salud por exposición a alguna sustancia tóxica o por falta de oxígeno del aire.
Manos	En las operaciones en que exista peligro de cortaduras, o donde se manipulen sustancias agresivas o tóxicas.
Pies	En lugares donde exista peligro de impactos sobre los pies o presencia de objetos punzantes.
Otras	Protecciones necesarias según los riesgos: de piernas, piel, tronco/abdomen o cuerpo total.

Nota: "...un decibelio ponderado dBA (...) se diferencia del dB porque filtra las bajas y altas frecuencias dejando únicamente las más dañinas para nuestro oído..." (dBA tecnología acústica, 2014).

Fuente: (INSHT, 2003, p. 42)

Elaborado por: El Autor

7.14.4. Identificación de riesgos

En la Tabla 73 se propone la ficha de inventario de riesgos para la utilización de los equipos de protección personal, con la que se estipulará que parte del cuerpo del trabajador se debe proteger.

Tabla 73. Ficha de inventario de riesgos para la utilización de equipos de protección personal

RIESGOS		PARTE DEL CUERPO AFECTADA													
		Cabeza					Miembros sup.		Miembros inf.		Variados				
		Cráneo	Cabeza	Ojos	Vías respir.	Cara	Mano	Brazo (partes)	Pie	Pierna (partes)	Piel	Tronco abdomen	Vía parent.		
Físicos	Mecánicos	Choques, golpes, impactos, compresiones													
		Pinchazos, cortes, abrasiones													
		Vibraciones													
		Resbalones, caídas a nivel de suelo													
	Térmicos	Calor, llamas													
		Frio													
	Eléctricos														
	Radiaciones	No ionizantes													
		ionizantes													
	Ruido														
Químicos	Aerosoles	Polvos, fibras													
		Humos													
		Nieblas													
	Líquidos	Inmersiones													
		Salpicaduras y proyecciones													
Gases, vapores															
Biológicos	Bacterias patógenas														
	Virus patógenos														
	Hongos causantes de micosis														
	Antígenos biológicos no microbianos														
Puesto de trabajo:						Área de trabajo:									
Trabajadores expuestos															
Nombres y apellidos:															
Observaciones															
Responsable del informe:		Nombre:								Firma:					
		Número de cédula:													

Adaptado de: (INSHT, 2003)

Elaborado por: El Autor

7.14.5. Requerimientos en el área de metal mecánica del taller

Según (Fernández, 2007) la protección personal debe cumplir ocho normas para que su implementación resulte eficiente y eficaz. Las normas son las siguientes:

1. Que sea adecuada para el contaminante al que estamos expuestos.
2. Que proteja las vías de entrada (nariz, boca, ojos).
3. Que sea lo más comfortable posible.
4. Que se utilice adecuadamente.
5. Que se mantenga limpia y en condiciones de uso.
6. Que esté homologada frente al riesgo que pretendemos proteger.
7. Que no haya perdido ninguna de sus características esenciales de protección.
8. Que sea una para cada persona.

Para el cumplimiento de esta normativa en el área de metal mecánica del taller de carrocerías se requerirán los siguientes equipos de protección personal:

7.14.5.1. Ropa de trabajo

En ciertos casos los trabajadores deben proteger la mayor parte de, o todo, su cuerpo contra los peligros en el lugar de trabajo, como en el caso de exposición al calor y a la radiación, así como contra metales calientes, líquidos hirvientes, líquidos orgánicos, materiales o desechos peligrosos, entre otros peligros. Además de los materiales de algodón y de lana que retardan el fuego, materiales utilizados en el equipo de protección personal de cuerpo entero incluyen el hule, el cuero, los sintéticos y el plástico (OSHA, 2010).

Por su parte en el numeral 3 del artículo 176 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo expuesto en (Decreto ejecutivo 2393, 1986) se propone que:

3. La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:

- a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento.
- b) No tener partes sueltas, desgastadas o rotas.
- c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.
- d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgos derivados de máquinas o elementos en movimiento.
- e) Tener dispositivos de cierre o abrochado suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes.
- f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

En el área de metal mecánica del taller de carrocerías existen potenciales riesgos a los que está expuesto el personal, de ahí que, es necesario que se brinde ropa de trabajo adecuada para la prevención de riesgos y que permita ejecutar sus trabajos con comodidad.

La ropa de trabajo será de tela de algodón estrechamente tejido, y el modelo más aceptado es el overol con puños ajustados en las muñecas y tobillos. Estas prendas se utilizan cuando se requiere protección contra el polvo, pintado a pistola y en ciertos tipos de trabajo con procesos abrasivos. El modelo de overol acorde a las necesidades del área de metal mecánica del taller se presenta en la Figura 103.

Figura 103. Ropa de trabajo



Recuperado de: <http://www.inecpro.com/services-content/ropa-trabajo.php#prettyPhoto>

Elaborado por: El Autor

7.14.5.2. Protección respiratoria

Cuando los controles de ingeniería no son factibles, los trabajadores deben utilizar equipo respiratorio para protegerse contra los efectos nocivos a la salud causados al respirar aire contaminado por polvos, brumas, vapores, gases, humos, salpicaduras o emanaciones perjudiciales. Generalmente, el equipo respiratorio tapa la nariz y la boca, o la cara o cabeza entera y ayuda a evitar lesiones o enfermedades. No obstante, un ajuste adecuado es esencial para que sea eficaz el equipo respiratorio (OSHA, 2010).

Por su parte en el numeral 1 y 3 del artículo 180 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo expuesto en (Decreto ejecutivo 2393, 1986) se propone que:

1. En todos aquellos lugares de trabajo en que exista un ambiente contaminado, con concentraciones superiores a las permisibles, será obligatorio el uso de equipos de protección personal de vías respiratorias, que cumplan las características siguientes:

- a) Se adapten adecuadamente a la cara del usuario.
- b) No originen excesiva fatiga a la inhalación y exhalación.
- c) Tengan adecuado poder de retención en el caso de ser equipos dependientes.
- d) Posean las características necesarias, de forma que el usuario disponga del aire que necesita para su respiración, en caso de ser equipos independientes.

3. Para hacer un conector uso de los equipos de protección personal de vías respiratorias, el trabajador está obligado, en todo caso, a realizar las siguientes operaciones:

- a) Revisar el equipo antes de su uso y en general en períodos no superiores a un mes.
- b) Almacenar adecuadamente el equipo protector.
- c) Mantener el equipo en perfecto estado higiénico.

Debido a la generación de polvo, partículas y gases por parte de la ejecución de procesos como: lijado, masillado, pintura, soldadura, esmerilado, etc., es necesario que se brinde equipos de protección de vías respiratorias a todo el personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller de carrocerías. Estos equipos deben ser los adecuados para que filtren la mayoría de las partículas que se producen en los procesos industriales además de cumplir con los estándares de calidad que exigen las normas ecuatorianas.

Los equipos de protección de vías respiratorias serán del tipo dependientes del medio ambiente con filtración de presión negativa. Estos equipos utilizan un filtro para eliminar los contaminantes del aire inhalado por el usuario al crear una depresión en el interior de la pieza

facial que hace pasar el aire a través del filtro. Además en el área de metal mecánica del taller se tomarán en cuenta las dos clases de equipos de filtración de presión negativa como lo son:

- **Equipos filtrantes sin mantenimiento.** – Comúnmente llamados auto filtrantes o mascarillas, los mismos que se desecharan cuando lleguen al final de su vida útil o capacidad de filtración. Estos equipos pueden llevar o no válvulas de exhalación e inhalación, y cubren nariz, boca y barbilla (Figura 104).

Figura 104. Mascarillas



Recuperado de: <http://www.seripacar.com.ec/productos-categorias/proteccion-respiratoria/>

Elaborado por: El Autor

- **Equipos con filtros recambiables.** - Estos equipos se componen de una pieza facial y llevan incorporados uno o dos filtros que al igual que los anteriores se desechan cuando hayan cumplido su vida útil (Figura 105).

Figura 105. Mascara con filtros recambiables



Recuperado de: http://www.3m.com.ec/3M/es_EC/inicio/todos-los-productos-3m/~/Todos-los-productos-3M/Equipos-de-protecci%C3%B3n-personal/?N=5002385+8711017+8720539+3294547179&rt=r3

Elaborado por: El Autor

7.14.5.3. Protección visual y facial

Además de las gafas de seguridad y las gafas protectoras de goma, los equipos de protección personal tales como los cascos o protectores especiales, (...), protectores laterales y las caretas pueden ayudar a proteger a los trabajadores de ser impactados por fragmentos, las astillas de gran tamaño, las chispas calientes, la radiación óptica, las salpicaduras de metales fundidos, así como los objetos, las partículas, la arena, la suciedad, los vapores, el polvo y los resplandores (OSHA, 2010).

En el numeral 2 del artículo 178 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo expuesto en (Decreto ejecutivo 2393, 1986) se propone que:

2. Los medios de protección de cara y ojos serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgos:

- a) Impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- b) Acción de polvos y humos.
- c) Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos y metales fundidos.
- d) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- e) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- f) Deslumbramiento.

En el área de metal mecánica del taller de carrocerías, la protección visual y facial debe ser de carácter obligatoria, debido a que con frecuencia es necesario proteger toda la cara frente a las radiaciones o los peligros de naturaleza mecánica, térmica o química. Es decir, se protegerá los ojos y la cara con la utilización de gafas o pantallas faciales que impidan la penetración de

partículas y cuerpos extraños, compuestos químicos corrosivos, humos y radiaciones, provenientes de procesos industriales como: pulir, esmerilar, cortar, soldar, etc. Hay numerosos tipos de equipos de protección visual y facial adecuados para cada clase de peligro y para cada proceso industrial como por ejemplo:

- Para esmerilar, desbastar o pulir es preferible proteger la cara completa con pantallas faciales, pero también se puede usar una protección específica ojos con el uso de gafas de protección o gafas con montura integral (Figura 106).

Figura 106. Gafas y pantalla de seguridad



Recuperado de: <http://www.equipo de proteccion individual.com/epi/proteccion-visual-gafas/>
 Elaborado por: El Autor

- Para los trabajos de soldadura de arco eléctrico con electrodo revestido y soldadura MIG es necesario el uso de máscaras o cascos con mirillas de protección que contengan la regulación de sombra específica para cada proceso (Figura 107).

Figura 107. Casco de protección para soldadura



REGULACIÓN DE SOMBRA													
Proceso de la soldadura	CORRIENTE DE ARCO (amperios)												
	0.5	2.5	10	20	40	80	125	175	225	275	350	450	
	1	5	15	30	60	100	150	200	250	300	400	500	
SMAW					9	10		11		12		13	14
MIG(pesado)							10	11	12		13	14	
MIG(ligero)							10	11	12	13	14	15	
TIG(GTAW)			9	10	11	12			13		14		
MAG/CO2						10	11	12	13		14	15	
PAC							11		12		13		

OBSCURIDAD DEL LENTE

SMAW = Soldadura por arco con electrodo metálico revestido
 PAC = Corte por arco de plasma
 MIG (pesado) = Soldadura MIG en metales pesados
 MIG (ligero) = Soldadura MIG en aleaciones ligeras
 TIG (GTAW) = Soldadura por arco con electrodo de tungsteno protegida con gas
 MAG/CO2 = Soldadura por arco con gas protector activo

Fuente: (Lincoln Electric, 2017)
 Elaborado por: El Autor

- Para los trabajos de soldadura y de corte oxiacetilénico es necesario el uso de gafas de protección que contengan una regulación de sombra adecuada a este proceso (Figura 108).

Figura 108. Gafas para soldadura oxiacetilénica o autógena



Recuperado de: <https://www.construactivo.com/herramientas-para-soldadura/622-gafas-para-soldar-truper-7501206688816.html>

Elaborado por: El Autor

El uso obligatorio de estos equipos de protección personal debe estar debidamente señalizado, para que todos los trabajadores y visitantes conozcan de estas medidas de seguridad.

7.14.5.4. Protección auditiva

Utilizar tapones u orejeras puede ayudar a proteger los oídos. La exposición a altos niveles de ruido puede causar pérdidas o discapacidades auditivas irreversibles, así como estrés físico o psicológico (OSHA, 2010).

En el numeral 2 del artículo 179 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo expuesto en (Decreto ejecutivo 2393, 1986) se propone que:

4. Los equipos de protección auditiva podrán ir colocados sobre el pabellón auditivo (protectores externos) o introducidos en el conducto auditivo externo (protectores insertos).

En el área de metal mecánica del taller de carrocerías existen diversos procesos que generalmente causan ruido, por lo que es necesario la utilización de protectores de oído como elementos destinados a proteger el sistema auditivo de los trabajadores, evitando así la pérdida de audición y otros daños en la salud provocados por el ruido.

Entre los diversos equipos de protección auditiva, se tomarán en cuenta los tapones y orejeras para evitar los daños que puede provocar el ruido industrial.

- Los tapones serán considerados como protectores insertos, debido a que se insertan en el oído externo y permanecen en posición sin necesidad de alguna sujeción en especial, creando un efecto similar al de taponarse los oídos con los dedos. En el mercado existen tapones auditivos descartables de varios tamaños normalizados que se ajustan al canal auditivo del trabajador y tapones reutilizables que son de un único tamaño y se adaptan a la mayoría de los oídos (Figura 109).

Figura 109. Tapones auditivos



Recuperado de:

http://www.3m.com.ec/3M/es_EC/inicio/todos-los-productos-3m/?N=5002385+8709322+8711017+8711405+8720539+8720546

Elaborado por: El Autor

- Las orejeras serán consideradas como protectores externos debido a que encierra por completo el pabellón auditivo externo y deberán tener una sujeción para permanecer en una posición de protección adecuada (Figura 110).

Figura 110. Orejeras



Recuperado de: http://www.3m.com.ec/3M/es_EC/inicio/todos-los-productos-3m/?N=5002385+8709322+8711017+8711405+8720539+8720546

Elaborado por: El Autor

7.14.5.5. Protección de cráneo

Los cascos pueden proteger a sus empleados de impactos al cráneo, de heridas profundas y de choques eléctricos como los que causan los objetos que se caen o flotan en el aire, los objetos fijos o el contacto con conductores de electricidad... (OSHA, 2010).

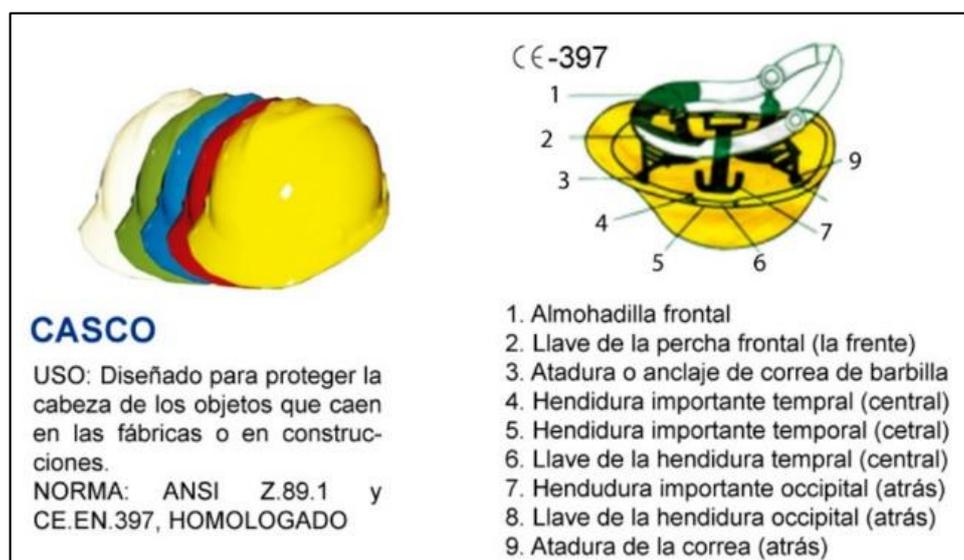
En el numeral 3 del artículo 177 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo expuesto en (Decreto ejecutivo 2393, 1986) se propone que:

3. Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales siguientes:
 - a) Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo.
 - b) Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario.
 - c) Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento.

En la industria las lesiones en la cabeza son bastante comunes, las cuales son casi siempre consecuencia de golpes o impactos con objetos que caen desde otros niveles de altura. En el área de metal mecánica del taller es necesario la utilización de protectores de cráneo como elementos destinados a proteger la integridad física de la cabeza de los trabajadores.

Para cumplir con la normativa del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo se utilizarán cascos de seguridad (Figura 111), cuyo principal objetivo es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros y golpes mecánicos, riesgos, térmicos o eléctricos.

Figura 111. Cascos de seguridad



Recuperado de: <http://www.inecpro.com/services-content/proteccion-personal.php#prettyPhoto>

Elaborado por: El Autor

7.14.5.5.1. Colores de cascos de seguridad

Los colores de los cascos de seguridad no están definidos por ninguna reglamentación en Ecuador, pero cada empresa tiene la libertad de definir el color del casco de seguridad según su conveniencia. En el área de metal mecánica del taller de carrocerías se definirán los colores de los cascos de seguridad de acuerdo a la tarea realizada en cada puesto de trabajo como se indica en la Tabla 74.

Tabla 74. Colores de cascos de seguridad

Imagen	Color	Tipo de personal
	Blanco	Jefe de taller, secretaria y socios de la Cooperativa.
	Amarillo	Personal operativo.
	Azul	Visitantes, estudiantes en prácticas, asesores técnicos y electricistas.
	Verde	Profesionales de Higiene y Seguridad o de servicios médicos.
	Rojo	Inspectores de seguridad, bomberos y brigadas de emergencia.

Nota: Las imágenes son tomadas de: <https://www.truper.com/CatVigente/buscador.php?palabra=casco>

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.14.5.6. Protección de extremidades superiores (manos)

Los trabajadores expuestos a sustancias nocivas mediante absorción por la piel, a laceraciones o cortes profundos, abrasiones serias, quemaduras químicas, quemaduras térmicas y extremos de temperatura nocivos deben proteger sus manos (OSHA, 2010).

En el numeral 1 y 2 del artículo 181 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo expuesto en (Decreto ejecutivo 2393, 1986) se propone que:

1. La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos:

- a) Contactos con agresivos químicos o biológicos
- b) Impactos o salpicaduras peligrosas
- c) Cortes, pinchazos o quemaduras
- d) Contactos de tipo eléctrico
- e) Exposición a altas o bajas temperaturas
- f) Exposición a radiaciones

2. Los equipos de protección de las extremidades superiores reunirán las características generales siguientes:

- a) Serán flexibles, permitiendo en lo posible el movimiento normal de la zona protegida.
- b) En el caso de que hubiera cortaduras, no deberán causar molestias.
- c) Dentro de lo posible, permitirán la transpiración.

Debido a los riesgos que se presentan en el área de metal mecánica del taller de carrocerías, las extremidades superiores de los trabajadores son las que están expuestas con mayor frecuencia a incidentes y accidentes. Es por esto que, frente a los peligros que pueden generar los materiales calientes, abrasivos, corrosivos, cortantes y disolventes, chispas de soldaduras, electricidad, etc., se deberá proteger las manos y brazos mediante guantes adecuados que sean duraderos, aseguren la sensibilidad al tacto y la precisión de los movimientos. En la Figura 112 se indica un tipo de guante que se puede utilizar en todo tipo de tareas de mecánica, metal mecánica, etc.

Figura 112. Guantes con revestimiento de espuma de nitrilo



Recuperado de: <http://www.degso.com/producto/guantes-be230/>
 Elaborado por: El Autor

En procesos en los que exista elevado riesgo térmico como una jornada prolongada de soldadura, se hará uso de guantes de cuero estándares para soldar (Figura 113).

Figura 113. Guantes para soldadura



Recuperado de:
<http://www.degso.com/producto/guantes-de-cuero-te06/>
 Elaborado por: El Autor

7.14.5.7. Protección de extremidades inferiores (pies)

Además del equipo de protección de pies y del zapato de seguridad, las polainas pueden ayudar a evitar lesiones y proteger a los trabajadores de objetos que se caen o que ruedan,

de objetos afilados, de superficies mojadas o resbalosas, de metales fundidos, de superficies calientes y de peligros eléctricos (OSHA, 2010).

En el numeral 2 del artículo 182 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo expuesto en (Decreto ejecutivo 2393, 1986) se propone que:

2. En trabajos específicos utilizar:

- a) En trabajos con riesgos de caída o proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras.
- b) Cuando existan riesgos de perforación de suelas por objetos punzantes o cortantes, se utilizará un calzado de seguridad adecuado provisto, como mínimo de plantillas o suelas especiales.
- c) En todos los elementos o equipos de protección de las extremidades inferiores, que deban proteger de la humedad o agresivos químicos, ofrecerá una hermeticidad adecuada a ellos y estarán confeccionados con materiales de características resistentes a los mismos.
- d) El calzado utilizado contra el riesgo de contacto eléctrico, carecerá de partes metálicas. En trabajos especiales, al mismo potencial en líneas de transmisión, se utilizará calzado perfectamente conductor.
- e) Para los trabajos de manipulación o contacto con sustancias a altas temperaturas, los elementos o equipos de protección utilizados serán incombustibles y de bajo coeficiente de transmisión del calor.

En el área de metal mecánica del taller de carrocerías se hará uso de zapatos de seguridad que contengan:

- Puntera de acero para proteger los pies de lesiones que pueden causar objetos que caen o ruedan.
- Suela de goma resistente y antideslizante para protegerse de resbalones y cortes producidos al pisar objetos con aristas vivas.
- Forro de cuero resistente a cortaduras de materiales filosos o punzantes y que brinden protección contra impactos y golpes.

Los modelos de zapatos de seguridad son diversos y muy variados (Figura 114).

Figura 114. Zapatos de seguridad

REFERENCIA
500

BRONCO NEGRA

Alpaca calzado Los Indestructibles

CUELLO ANATÓMICO

PUNTERA ACERO

OJALETES PLÁSTICOS NO CONDUCTORES

CUERO MOCASÍN

PLANTILLA STROBEL ANTIHONGOS

SUELA EN POLIURETANO, RESISTENTE A HIDROCARBUROS, DIELECTRICA, ANTIDESLIZANTE Y LIVIANA

LENGÜETA EN FUELLE

HUELLA ANTIDESLIZANTE

PUNTO DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA

PUNTERA COMPOSITE

NEGRO

TALLAS: 35 - 45

NUEVA TECNOLOGÍA - LINEA INYECCIÓN DIRECTA P.U

CARACTERÍSTICAS DEL CALZADO

LIVIANO DIELECTRICO RESISTENTE A RESISTENTE A SUELA

HIDROCARBUROS LA ABRASIÓN ANTIDESLIZANTE

USOS: Recomendada para labores industriales, mantenimiento eléctrico, minería, agricultura y usos generales. Que requieren de una protección adicional contra el contacto directo de circuitos energizados y que tengan contacto con superficies contaminadas con aceites, grasas, e hidrocarburos en general. Debe usarse en un medio ambiente seco para que conserve su capacidad dieléctrica.

INFORMACIÓN TÉCNICA:

- Capellada: Elaborada en cuero mocasín calibre 20-22.
- Lengüeta: Ref 500 En cuero. (Ref 501 y 502 En material sintético no tejido y en fuelle)
- Cuello: Anatómico, en material sintético acolchado con espuma Latex interior.
- Puntera: Ref 500 Termoplástica. (Ref 501 en acero, Ref 502 en composite. Cumplen con la norma EN 12568, NTC 2257 tipo2, dieléctrica, Resistencia al impacto 200+4J, Resistencia a la Compresión 15+0.1 KN).
- Plantilla: Removible: Evaplantex.
- Plantilla Interna: Armado, transpirable: Strobel Celfin anthonogos.
- Ojaletes: Redondos en material plástico no conductor de energía.
- Suela: Elaborada en inyección directa al corte en poliuretano. Garantiza absorción del impacto, flexible antideslizante, resistencia a hidrocarburos y dieléctrica.
- Capacidad dieléctrica: Protege al usuario de una tensión aplicada de 18.000 voltios, de acuerdo a las normas ASTM F 2412-11 y ASTM F 2413-11.

www.calzadopalpa.com.co info@calzadopalpa.com.co PBX (57) (6) 323 7777 Dosquebradas, Risaralda

Recuperado de: <http://www.degso.com/producto/bronco-al501/>

Elaborado por: El Autor

7.14.5.8. Otros equipos de protección

En el artículo 184 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo expuesto en (Decreto ejecutivo 2393, 1986) se propone que:

“Con independencia de los medios de protección personal citados, cuando el trabajo así lo requiere, se utilizarán otros, tales como redes, almohadillas, mandiles, petos, chalecos, fajas, así como cualquier otro medio adecuado para prevenir los riesgos del trabajo”.

7.14.5.8.1. Gorras de seguridad industrial

Las gorras de seguridad industrial (Figura 115) están creadas bajo los parámetros de la norma europea EN812 y están hechas para proteger el cuero cabelludo de raspones y cortes menores causados por golpes menores en la cabeza. Este tipo de equipo no se debe utilizar donde es obligatorio el uso de cascos de seguridad debido a que no lo reemplaza como equipo de protección personal de cabeza o cráneo. Cabe recalcar que con la remoción de cualquier componente de la gorra se disminuirá su capacidad protectora.

Figura 115. Gorra de seguridad



Recuperado de: <http://www.degso.com/catalogo/proteccion-personal/proteccion-de-cabeza/gorras-de-seguridad/>
Elaborado por: El Autor

7.14.5.9. Dotación de equipos de protección personal

Para facilitar la entrega y/o reposición de los equipos de protección personal, es necesario crear y mantener un registro adecuado en el que se recojan datos como: datos del trabajador que va a hacer uso del EPP, datos y características del EPP y las condiciones de uso de los EPP. En la Tabla 75 se presenta la ficha para la entrega de equipos de protección personal a los trabajadores del área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Tabla 75. Ficha de entrega de equipos de protección personal

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA	
	ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Datos del trabajador:	Nombre completo:	
	Número de cédula:	
	Puesto de trabajo:	
	Área de trabajo:	

DATOS DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ENTREGADO					
Parte del cuerpo a proteger	Tipo de protección:	Marca y modelo:	# de unidades entregadas:	Fecha de entrega:	Firma:
Cuerpo	Overol				
Nariz	Mascara con filtro				
Ojos	Gafas				
Cara	Pantalla de acrílico				
	Casco de soldar				
Oídos	Orejas / tapones				
Cabeza	Casco de seguridad				
Mano	Guantes				
Pie	Zapatos de seguridad				
Otros					

Uso del EPP	<p>El destinatario del EPP se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el equipo en todas las situaciones que se le haya indicado y siempre que acceda a áreas en las que su uso sea obligatorio. • Seguir las instrucciones recibidas en lo relativo al cuidado y mantenimiento del equipo. • Consultar cualquier duda sobre la correcta utilización del equipo. • Informar inmediatamente de cualquier defecto, anomalía o daño que pudiera apreciar en el equipo.
-------------	---

Responsable del área:	Nombre:
	Número de cédula:
FIRMA RESPONSABLE DE ÁREA	

Adaptado de: (INSHT, 2003)

Elaborado por: El Autor

Los resultados de la creación de una base de datos permitirán mantener una estadística mensual y anual de los equipos de protección personal entregados a los trabajadores. La ficha resumen se presenta en la Tabla 76.

Tabla 76. Ficha resumen de EPP

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA		
	FICHA RESUMEN DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Datos del trabajador:	Nombre completo:		
	Número de cédula:		
	Puesto de trabajo:		
	Área de trabajo:		

Tipo de protección:	Numero de EPP entregados												Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Overol													
Mascara con filtro													
Gafas													
Pantalla de acrílico													
Casco de soldar													
Orejeras / tapones													
Casco de seguridad													
Guantes													
Zapatos de seguridad													
Otros													

Responsable del área:	Nombre:
	Número de cédula:
FIRMA RESPONSABLE DE ÁREA	

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.14.6. Mantenimiento

El mantenimiento de los equipos de protección personal, deberán efectuarse de acuerdo con las disposiciones presentes en el Título seis del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, como también de las instrucciones del fabricante. Esta información se hará conocer a través de programas de capacitación, publicación, circulares, o cualquier otro método que dispuesta por la administración del taller.

7.15. Señalización de seguridad

En los numerales 1 y 3 del artículo 164 del (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2008) se manifiesta que:

1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.

3. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado. Su emplazamiento se realizará:
 - a) Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria.
 - b) En los sitios más propicios.
 - c) En posición destacada.
 - d) De forma que contraste perfectamente con el medio ambiente que la rodea, pudiendo enmarcarse para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad.

Se entiende por “señalización de seguridad” el conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe frente a unas circunstancias que se pretendan resaltar (peligros, utilización de protecciones, etc.). Es una medida de carácter preventivo que se utiliza para advertir de los peligros, reforzar y recordar normas y en general favorecer comportamientos seguros (INSHT, 2003, p. 38).

Por su parte en el numeral 5 del artículo 64 del Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para todos los centros operativos y administrativos expuesto en (Cooperativa de Transportes Loja, 2014) se mencionan que: “Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el taller de carrocerías”.

Es por esta y otras razones que en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se deberá adoptar las medidas necesarias para que exista una señalización de seguridad industrial adecuada y que sea un complemento de las medidas de prevención y mitigación de riesgos. Esto permita garantizar el desarrollo óptimo de las tareas de cada puesto de trabajo; además se deberá comprobar y controlar que, tanto el personal como los visitantes, cumplan con las obligaciones o prohibiciones que la señalización del taller establezca.

La señalización de seguridad deberá reunir las siguientes condiciones:

- Una correcta señalización no elimina el riesgo, por ende, es fundamental la adopción de medidas de prevención y control de los mismos.
- No es necesario utilizar señales de seguridad en exceso, ya que esto puede dar lugar a confusiones en el personal disminuyendo así su eficacia.

- Las señales de seguridad deben convertirse en una herramienta que disminuya los riesgos y accidentes de trabajo.
- Cumplirán con las disposiciones presentes en los capítulos seis, siete y ocho del Título cinco del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, así como también de los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 439.
- Atraiga la atención de quienes sean los destinatarios de la información.
- Las señales de seguridad deberán dar a conocer la información, de manera clara y de interpretación única, con la suficiente antelación para que pueda ser cumplida.
- Cuando se produzcan modificaciones del puesto de trabajo o del área de trabajo que alteren la funcionalidad y disposición de la señalización de seguridad, se deberá revisar la adecuación a las nuevas condiciones, pero siempre basándose en la evaluación de riesgos correspondiente.
- Si en un área de trabajo existe la necesidad de señalar diferentes aspectos de seguridad, podrán ubicarse las señales de forma conjunta.
- El personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller de carrocerías deberá ser capacitado sobre la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad.
- Tanto los trabajadores como los visitantes tendrán la obligatoriedad de cumplir con los parámetros de seguridad expuestos en la señalización de seguridad.
- El mantenimiento y la supervisión de las señales de seguridad deberá realizarse en todo momento para garantizar la conservación de sus cualidades de funcionamiento.

7.15.1. Elección de las señales de seguridad

La señalización que se implementará en el área de metal mecánica del taller de carrocerías estará basada en los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse acorde a la

respectiva evaluación de riesgos efectuada. Por otro lado su composición estará fundamentada en los requerimientos de la norma (NTE INEN 439, 1984) y se la ordenará tal y como se lo propone en la Tabla 77.

Tabla 77. Señalización de seguridad

Tipo	Señales	Señalización	Color		Pictograma
			Principal	Contraste	
Vertical	Prohibición	De prohibición.		Blanco	Negro
	Prevención	De advertencia de peligros. De instalaciones eléctricas peligrosas.		Negro	Negro
	Seguridad	Primeros auxilios. De evacuación y salidas de emergencia.		Blanco	Blanco
	Acción obligada	De obligaciones de uso de EPI.		Blanco	Blanco
	Emergencia	De extintores y equipos de lucha contra incendios. ECU-911.			
	Auxiliares	Legendas complementarias.			
Horizontal	Demarcación de áreas de seguridad.				
Acústica	Alarmas.				

Nota: Se considerará como señalización horizontal a la aplicación de marcas viales sobre las vías de circulación que existen en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.15.2. Señalización requerida para el área de metal mecánica del taller

En el área de metal mecánica del taller de carrocerías, existen lugares de trabajo en donde la señalización contribuye a indicar aquellos riesgos que por su naturaleza y características no han podido ser eliminados. Considerando los riesgos más frecuentes presentes en esta área, se ubicarán las señales indicadas en la Tabla 77 y que se desarrollan a continuación:

7.15.2.1. Señalización vertical

(INGEPLAN, 2012), define como señalización vertical a “El conjunto de placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios” (p. 1).

7.15.2.1.1. Señales de prohibición

“Son el tipo de señalización que se coloca cuando por legislación, reglamentación o condición de efecto nocivo comprobado, se prohíbe determinado comportamiento” (NT-21, 2013, pág. 5). En la Tabla 78 se inician las señales de prohibición que se ubicarán en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Tabla 78. Señales de prohibición

 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA			
SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
Señal			
Condición	Prohibido el paso a personal no autorizado	Prohibido fumar	Prohibido pitar
Tamaño	A4	A4	A4
Cantidad	4	5	4
Lugar de aplicación	Bodega 1 Bodega 2	Administración Bodega 1 Bodega 2 Área operativa	Área operativa
Características	Vinil adhesivo sobrepuesto en material de PVC, posición vertical para colocar en pared ya sea con cinta doble faz, clavos o tornillos con taco Fisher.		

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.15.2.1.2. Señales de prevención

“Se utilizan para advertir sobre la presencia de un peligro ante un determinado comportamiento” (NT-21, 2013, pág. 5). En la Tabla 79 se inician las señales de prevención que se ubicarán en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Tabla 79. Señales de prevención

 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA				
SEÑALES DE PREVENCIÓN				
Señal				
Condición	Atención Caída de objetos	Atención Área de ruido	Peligro Proyección de partículas	Atención Riesgo eléctrico
Tamaño	A4	A4	A4	A4
Cantidad	1	1	1	1
Lugar de aplicación	Área operativa	Área operativa	Área operativa	Administración
Señal				
Condición	Atención Materiales inflamables	Cuidado Riesgo de tropezar	Cuidado Riesgos de cortes	Atención Riesgo de accidentes
Tamaño	A4	A4	A4	A4
Cantidad	4	1	2	1
Lugar de aplicación	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa	Área operativa	Área operativa Chatarra	Junto a la puerta de administración
Características	Vinil adhesivo sobrepuesto en material de PVC, posición vertical para colocar en pared ya sea con cinta doble faz, clavos o tornillos con taco Fisher.			

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.15.2.1.3. Señales de seguridad

“Se utilizan para señalar todas las salidas de evacuación, dirección de los recorridos y proporcionan información acerca de los equipos de auxilio” (NT-21, 2013, pág. 5). En la Tabla 80 se inician las señales de seguridad que se ubicarán en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Tabla 80. Señales de seguridad

	<p>PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA</p>
<p>SEÑALES DE SEGURIDAD</p>	

Señal				
Condición	Primeros auxilios	Botiquín	Punto de encuentro	Salida
Tamaño	A4	A4	A4	A4
Cantidad	1	1	1	4
Lugar de aplicación	Administración	Administración	Área operativa	Administración Bodega 1 Bodega 2 Área operativa Baños

Características	Vinil adhesivo sobrepuesto en material de PVC, posición vertical para colocar en pared ya sea con cinta doble faz, clavos o tornillos con taco Fisher.
-----------------	--

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.15.2.1.4. Señales de acción obligada

“Obligan a un determinado comportamiento. Son frecuentemente utilizadas para indicar áreas o puestos de trabajo donde se requiere utilizar equipos de protección personal” (NT-21, 2013,

pág. 4). En la Tabla 81 se inician las señales de obligación que se ubicarán en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Tabla 81. Señales de obligación

 <p style="text-align: center;">PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCEÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA</p> <p style="text-align: center;">SEÑALES DE ACCIÓN OBLIGADA</p>					
Señal					
Condición	Uso obligatorio de equipos de protección personal	Uso obligatorio de protección visual	Uso obligatorio de protección auditiva	Uso obligatorio de protección respiratoria	Uso obligatorio de ropa de trabajo
Tamaño	A4	A4	A4	A4	A4
Cantidad	5	1	1	1	1
Lugar de aplicación	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa
Señal					
Condición	Uso obligatorio de guantes	Uso obligatorio de zapatos de seguridad	Uso obligatorio de protección de cabeza	*Uso obligatorio de gorra de seguridad	*Uso obligatorio de tapones auditivos
Tamaño	A4	A4	A4	A4	A4
Cantidad	2	1	1	1	1
Lugar de aplicación	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa Chatarra	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa	Bodega 1 Bodega 2 Área operativa
Características	Vinil adhesivo sobrepuesto en material de PVC, posición vertical para colocar en pared ya sea con cinta doble faz, clavos o tornillos con taco Fisher.				

* Si la administración de la Cooperativa cree conveniente implementar un equipo mínimo de protección personal, se deberá ubicar la señalización correspondiente para el uso obligatorio del mismo.

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.15.2.1.5. Señales de emergencia

“Son el tipo de señalización que se utiliza para informar sobre salvamento, equipo contra incendios y aspectos varios” (NT-21, 2013, pág. 5). En la Tabla 82 se inician las señales de emergencia que se ubicarán en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Tabla 82. Señales de emergencia



Señal				
Condición	*ECU- 911	Extintor	Extintor rodante	Pulsador de alarma contra incendios
Tamaño	20 cm x 30 cm	A4	A4	A4
Cantidad	3	1	1	1
Lugar de aplicación	Administración Bodega 1 Bodega 2 Área operativa	Área operativa	Junta a la puerta de administración	Bodega 1

Características	Vinil adhesivo sobrepuesto en material de PVC, posición vertical para colocar en pared ya sea con cinta doble faz, clavos o tornillos con taco Fisher.
-----------------	--

* Señalética obtenida de: <http://www.ecu911.gob.ec/descarga-el-rotulo-del-ecu-911/>

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.15.2.2. Señalización horizontal

Según (Resolución 1016, 1989), en el numeral 17 del artículo 11 se dispone que se debe “Delimitar o demarcar las áreas de trabajo, zonas de almacenamiento y vías de circulación y señalizar salidas, salidas de emergencia, resguardos y zonas peligrosas de las máquinas e instalaciones de acuerdo con las disposiciones legales vigentes”.

Cuando en el taller existan desniveles, obstáculos u otros elementos que puedan originar riesgos de caídas de personas, choques o golpes susceptibles de provocar lesiones, o sea necesario delimitar aquellas zonas de los locales de trabajo a las que tenga que acceder el trabajador y en las que se presenten estos riesgos, se podrá utilizar una señalización consistente en franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación de unos 45° (NT-21, 2013, pág. 15).

En el área de metal mecánica se establezca la respectiva señalización que identifique las diferentes áreas de circulación y andenes, y su distribución se ajustará al máximo aprovechamiento del espacio y la disponibilidad de este. La señalización horizontal deberá estar acorde al modelo que se indica en la Tabla 83.

Tabla 83. Señalización horizontal

		PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA	
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
Tipo	Diseño	Combinación de colores	Significado/uso
1		Amarillo y contraste negro	Alertar de peligros potenciales
2		Rojo y contraste blanco	Prohibir la entrada
3		Azul y contraste blanco	Indicar una instrucción obligatoria
4		Verde y contraste blanco	Indicar una condición segura
Características		Pintura de tráfico o esmalte en pisos	

Fuente: (NTE INEN-ISO 3864-1, 2013)

Elaborado por: El Autor

7.15.2.3. Señales de información general

Se utilizarán para proporcionar a los usuarios información general concerniente al taller de carrocerías como: nombres de lugares, nombres de áreas, indicaciones, publicaciones, etc.

En la Tabla 84 se desarrolla un listado de las señales de información general que se necesitan en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Tabla 84. Señales de información general

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA
SEÑALES DE INFORMACIÓN GENERAL	

Señal	Tamaño	Cantidad
Administración	15 cm x 40 cm	1
Bodega 1	15 cm x 40 cm	1
Bodega 2	15 cm x 40 cm	1
Horario de entrega de materiales	A4	1
Baños	15 cm x 40 cm	1
Depósito de chatarra	15 cm x 40 cm	1
Publicación de misión y visión	40 cm x 40 cm	1
Reglas generales de seguridad industrial	40 cm x 40 cm	4

Características	Vinil adhesivo sobrepuesto en material de PVC, posición vertical para colocar en pared ya sea con cinta doble faz, clavos o tornillos con taco Fisher.
-----------------	--

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.15.2.4. Señalización acústica

Las señales acústicas son un medio útil para la información en los entornos laborales, especialmente para las situaciones de peligro o alarma. Las características de la señal audible deben ser tales que cualquier persona que se encuentre en la zona de recepción de la señal pueda reconocerla y reaccionar a la misma. Deben ser claramente audibles frente a otros

sonidos ambientales y tener un significado que no sea ambiguo. El reconocimiento de la señal y la actuación requerida puede ser vital en casos de peligro y emergencia. (Arana, Vela, & Eransus, 2015, p. 1).

En el área de metal mecánica del taller se ubicará una señal acústica con el fin obtener en el entorno laboral un tipo de comunicación de advertencia idónea en situaciones de peligro o alarma y han de ser señales perfectamente audibles e identificables por todo el personal que labora en esta área.

La señal acústica deberá ser al menos superior a 10 dB (decibelios) para ser claramente audibles frente a otros sonidos generados por el ambiente y el trabajo.

7.15.3. Mantenimiento

El mantenimiento de la señalización de seguridad industrial se lo realizará según el tipo de señal que se aborde; en este proceso se realizarán actividades como: limpieza, verificación, reparación o sustitución cuando sea necesario y de esta manera se logrará mantener las cualidades de la señal.

7.16. Prevención de riesgos en el área de metal mecánica

(Lopez & Rojas, 2008) definen como riesgo de trabajo a “La probabilidad de que un objeto, material, sustancia o fenómeno pueda potencialmente, desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador, como también en los materiales y equipos (p. 25).

(Salas, Arriaga, & Pla, 2006) definen a la prevención como “Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la Organización con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo” (p. 12).

En base a estas definiciones se puede decir que prevenir un riesgo en el trabajo es evitar o por lo menos minimizar al máximo la materialización del daño o deterioro de la salud del trabajador, haciendo que sus consecuencias sean viables de manejar.

Lo que se pretende a través de la prevención de riesgos es:

- Proponer las posibles medidas de mitigación de riesgos que se dan en el proceso de producción en la empresa.
- Establecer una señalización adecuada en instalaciones potencialmente peligrosas.
- Escoger alternativas de acción prioritarias para establecer acciones correctivas que se puedan ejecutar con la brevedad posible cuando el caso lo amerite.
- Prevenir los errores que pueden producirse mientras el operador está trabajando.

De acuerdo a la priorización de los riesgos (Tabla 85) encontrados en el área de metal mecánica del taller, la acción y temporización respecto al riesgos juega un papel importante a momento de proponer medidas preventivas.

Tabla 85. Categorización de la priorización de riesgos

Siglas	Riesgo	Acción y Temporización
T	Trivial	No se requiere acción específica.
TO	Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva, pero se debe buscar soluciones.
M	Moderado	Se debe reducir el riesgo determinando inversiones precisas y se debe mejorar las medidas de control.
I	Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
IN	Intolerable	Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Adaptado de: (Gómez - Cano, 1996)

Elaborado por: El Autor

Por otro lado y con el fin de evitar o disminuir las posibilidades de que los trabajadores sufran daños derivados del trabajo, ya sean estos accidentes y/o enfermedades profesionales, se debe aplicar medidas de prevención de riesgos ajustadas al contexto del área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja; en este sentido, se tomará la clasificación de riesgos propuesta por (Díaz, 2015, p. 4) para establecer las medidas de prevención. Los riesgos que se tomarán en cuenta son los siguientes:

- Riesgos mecánicos
- Riesgos físicos
- Riesgos químicos
- Riesgos biológicos
- Riesgos ergonómicos
- Riesgos psicosociales

7.16.1. Riesgos mecánicos

Un riesgo mecánico es aquel que puede producirse en toda operación que implique manipulación de máquinas, equipos y herramientas manuales o a motor (fresadoras, lijadoras, tornos, taladros, etc.), y en caso de no ser controlado adecuadamente, puede producir lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamientos, aplastamientos, quemaduras, etc. (Universidad Politécnica de Valencia , 2012).

En la Tabla 86 se detallan los riesgos mecánicos que se encuentran en el área de metal mecánica del taller de carrocerías, y éstos serán analizados para encontrar las medidas de prevención necesarias para su control.

Tabla 86. Factores de riesgo mecánicos

		Priorización				
		T	TO	MO	I	IN
Orden y limpieza	Depósito y acumulación de polvo				x	
	Obstáculos en el piso			x		
	Desorden			x		
	Pisada sobre objetos			x		
	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo		x			
	Choque contra objetos móviles		x			
	Choque contra objetos inmóviles		x			
	Espacio físico reducido	x				
Piso irregular, resbaladizo	x					
Manipulación de máquinas y herramientas	Superficies o materiales calientes				x	
	Caída de objetos en manipulación				x	
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante			x		
	Aplastamiento		x			
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	x				
Caídas de personal	Trabajo en altura (desde 1.8 metros)			x		
	Trabajo a distinto nivel		x			
	Caída de personas distinto nivel	x				
	Caída de personas mismo nivel	x				
Protecciones	Proyección de fragmentos o partículas			x		
	Proyección de sólidos o líquidos	x				

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.16.1.1. Orden y limpieza

En cualquier actividad laboral, para conseguir un grado de seguridad aceptable, es imprescindible asegurar y mantener el orden y la limpieza. Son numerosos los accidentes que se producen por golpes y caídas como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, suelos resbaladizos, materiales colocados fuera de su lugar y acumulación de material sobrante o inservible... (Fernández, 2007, pág. 71).

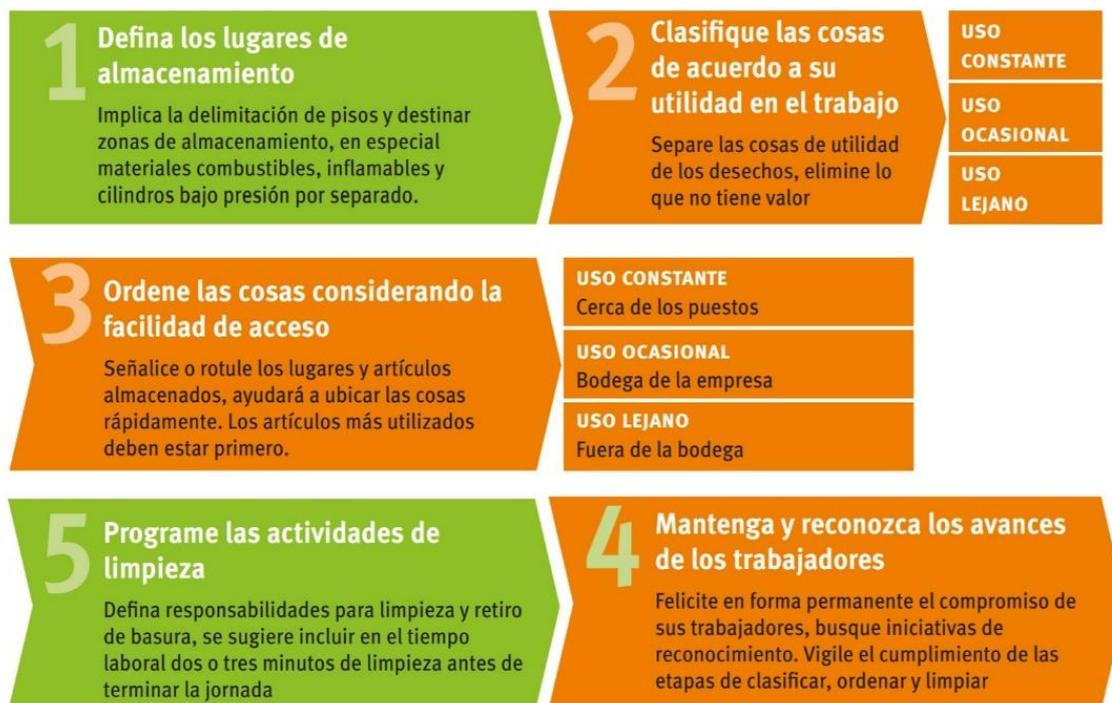
Dentro de las medidas preventivas que se consideran están las siguientes:

- Medidas preventivas sobre la fuente:
 - Para eliminar depósitos y acumulación de polvo se debe eliminar lo innecesario y clasificar lo útil, actuando directamente sobre las causas de la acumulación mediante la aplicación de criterios de priorización.
 - Se debe mantener un orden dentro del taller y para ello se debe acondicionar los medios para guardar y localizar el material, las herramientas los componentes que se necesiten para una determinada actividad.
 - Normalizar procedimientos de trabajo acordes con el orden y la pulcritud.
 - Mantener las zonas de trabajo despejadas, visibles y libres de objetos innecesarios o sobrantes.
 - Disponer de un botón de emergencia visible y accesible para todo el personal.
 - Capacitar al personal sobre las normas e instrucciones de las máquinas que se incorporen al área de metal mecánica.
 - Ante la posibilidad de chocar contra objetos móviles e inmóviles se debe tomar medidas de tipo organizativo como la delimitación, demarcación y señalización de los andenes de trabajo.
 - Los trabajadores deben de disponer de puestos de trabajo con el espacio suficiente para realizar sus actividades.
 - Prestar atención a los posibles objetos que puedan encontrarse en el suelo del área de trabajo.
 - Colocar recipientes adecuados en los lugares donde se generen residuos.
 - Capacitar a los trabajadores sobre las condiciones de orden y limpieza que deben existir en el taller.

- El jefe de taller deberá inspeccionar visualmente el área de trabajo y las vías de circulación por las que se transite.
- A nivel del trabajador:
 - Habituarse a colocar cada cosa en su lugar y a eliminar lo que no sirve.
 - Seleccionar correctamente las herramientas para el trabajo que se va a realizar.
 - No suprimir ni modificar los dispositivos de seguridad instalados en las máquinas.
 - Atender a la señalización existente.
 - Recoger residuos inflamables como wypes con diluyente y depositarlos en el recipiente adecuado para el efecto.
 - Siempre que se produzca el derrame de algún producto, limpiar inmediatamente.
 - Evitar la acumulación de desechos en el suelo o sobre las máquinas.
 - Los materiales, herramientas y componentes que se utilicen para cada trabajo deben estar situados ordenadamente en soportes destinados para ellos (bandejas o cajas).
- Medidas de prevención de último recurso.
 - Usar el equipo de protección adecuado para enfrentar los trabajos asignados.
 - Aplicación de señalización de prevención y obligación en el área de metal mecánica del taller.

En general el encargado de seguridad industrial del área de metal mecánica del taller de carrocerías deberá tomar en cuenta las recomendaciones de orden y limpieza indicadas en la Figura 116 para su aplicación inmediata.

Figura 116. Orden y limpieza



Recuperado de: <http://www.achs.cl/portalqa/Empresas/fichas/Paginas/Procedimiento-programa-orden-y-limpieza.aspx>
Elaborado por: El Autor

7.16.1.2. Manipulación de máquinas y herramientas

La manipulación de máquinas y herramientas son el origen de muchos riesgos laborales. Según (Fernández, 2007) los riesgos causados por los diferentes tipos de herramientas son:

- Quemaduras, golpes y cortes en las manos.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan o de la propia maquinaria.
- Golpes en diferentes partes del cuerpo por proyección de la propia herramienta o del material de trabajo, esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.
- Caídas de objetos que pueden generar consecuencias muy diversas como daños en las extremidades superiores e inferiores y consecuencias graves por rotura de cráneo, etc.

En general las medidas preventivas que se tomaran son las siguientes:

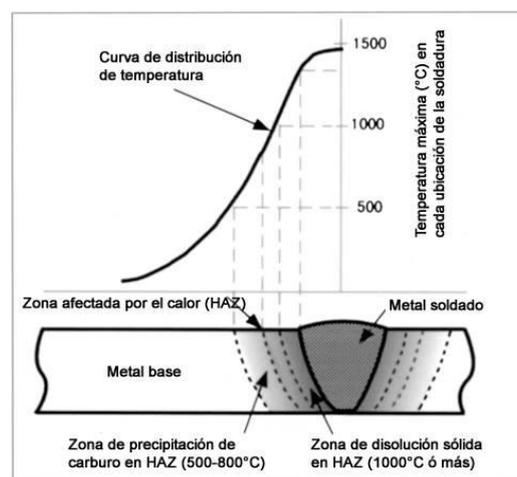
- Medidas preventivas sobre la fuente:
 - Las herramientas se han de usar para lo que están diseñadas.
 - Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los lugares donde se realiza un trabajo.
 - Las herramientas manuales deberán ordenarse y almacenarse adecuadamente.
 - Las herramientas que no sean utilizadas se colocarán en su sitio y en condiciones adecuadas para su próximo uso, evitando dejarlas en el suelo, en las máquinas o cualquier otro lugar diferente al que le corresponde.
 - Cerciorarse si las herramientas eléctricas tienen las protecciones adecuadas para su uso.
 - No se debe manipular superficies, partes o piezas provenientes de procesos como la soldadura ya sea oxiacetilénica, de arco eléctrico con electrodo revestido o MIG, además de las operaciones de oxicorte y corte por abrasión.
 - Antes de manipular una herramienta corto punzante se la debe de inspeccionar cuidadosamente. La inspección se hará sobre: mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
 - Dar formación a los trabajadores respecto al uso y riesgos que entraña la maquinaria o herramienta utilizada en su puesto de trabajo.
 - Uso de las máquinas peligrosas solo por el personal designado.
- A nivel del trabajador:
 - Recoger toda la herramienta y el material al finalizar la jornada.
 - Los obreros en todo momento deben de controlar la manipulación de herramientas, cargas y elementos en las tareas propias de la actividad.
 - No permanecer ni circular por debajo o junto a zonas en las que haya personal trabajando.

- Evitar golpes sobre la base de los gabinetes de herramientas o cualquier mueble que contenga objetos que pueda provocar la caída de los mismos.
- No guardar herramientas punzantes en el bolsillo.
- Se debe manipular piezas incandescentes con equipos adecuados (tenazas o pinzas).
- Debe exigirse la utilización de protección de las manos (guantes) para labores de manipulación de superficies calientes a todo el personal que esté efectuando esta actividad.
- Medidas de prevención de último recurso.
 - Usar equipos de protección personal:
 - Gorras de seguridad (protección mínima)
 - Cascos de seguridad (protección adecuada)
 - Casco de soldar y/o gafas cuando el proceso así lo amerite
 - Mascarillas
 - Orejeras
 - Ropa de trabajo
 - Guantes
 - Zapatos de seguridad
 - Aplicación de señalización de obligación en el área de metal mecánica del taller.
- Medidas de vigilancia de salud.
 - Asegurarse que el botiquín de primeros auxilios contenga elementos y medicamentos para el tratamiento de quemaduras.
 - Si un trabajador hubiese sufrido quemaduras, se dará primeros auxilios para disminuir el daño causado por éstas.

7.16.1.2.1. Manipulación de máquinas de soldadura

Según (Fernández, 2007) uno de los riesgos causados por la manipulación de máquinas de soldar son las quemaduras. Es por esto que es muy importante que el personal operativo que trabaja en el área de metal mecánica del taller conozca los niveles de temperatura a los que se expone al momento que realiza el proceso de soldadura. Para el efecto se trae a colación un resumen de lo propuesto por (Molera Solà, 2009) en donde se puede decir que durante el proceso de soldadura, la zona donde se ataca con el electrodo se calienta a temperatura elevada y el metal cercano a esta zona se calienta a temperatura superior al del resto de la pieza. Esta unión soldada se divide en dos regiones: el metal de soldadura y la zona afectada por el calor (HAZ). La zona fundida o de metal soldado alcanza una temperatura máxima de $\pm 1500^{\circ}\text{C}$ y es donde se alcanza la fusión completa. Estos detalles se pueden observar en la Figura 117.

Figura 117. Zonas y temperaturas de una unión soldada



Recuperado de:

<https://metfusion.wordpress.com/2013/08/08/soldadura-con-electrodos-revestidos/>

Elaborado por: El Autor

7.16.1.3. Caídas de personal

Los resbalones, tropiezos y caídas son la principal causa de accidentes en cualquier sector donde se realicen actividades industriales.

Cuando un trabajador sufre una caída al mismo nivel que puede ser por factores como un tropezón, resbalón, empujón o traspies no sufre complicaciones mayores, pero cuando es a distinto nivel o en alturas es frecuente que existan lesiones en el cuerpo de mismo.

En general las medidas preventivas que se tomarán son las siguientes:

- Medidas preventivas sobre la fuente:
 - Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los lugares donde se realiza un trabajo.
 - Se evacuarán o eliminarán los residuos de materias primas y de fabricación para evitar riesgos de tropiezos o caídas.
 - El piso del área de metal mecánica debe ser un conjunto homogéneo, llano y liso de preferencia piso epóxico industrial compuesto a base de polímeros, sílices y acero. Hay que concienciar a cada trabajador para que se responsabilice en parte de su buen mantenimiento.
 - Garantizar que los niveles de iluminación sean los adecuados.
 - Prevenir resbalones y tropiezos mediante la instalación de pasamanos o recubrimientos antideslizantes.
 - Si un producto se derrama se debe limpiar de inmediato para evitar riesgos de caídas.
 - Retirar los obstáculos para prevenir los tropiezos.
 - Realizar un eficaz mantenimiento de las instalaciones y acompañado de una constante y rigurosa inspección.
- A nivel del trabajador:
 - Siempre se debe mantener atención a las actividades que se realizan y a todo lo que pueda suponer peligro de resbalar, tropezar o caer.

- Medidas de prevención de último recurso.
 - Uso de equipos de protección personal:
 - Gorras de seguridad (protección mínima)
 - Cascos de seguridad (protección adecuada)
 - Casco de soldar y/o gafas cuando el proceso así lo amerite
 - Mascarillas
 - Orejeras
 - Ropa de trabajo
 - Guantes
 - Zapatos de seguridad
 - Aplicación de señalización de obligación en el área de metal mecánica del taller.

7.16.1.4. Proyecciones de partículas y/o elementos solidos

Este es uno de los riesgos habituales en el área de metal mecánica del taller de carrocerías cuando se realizan procesos como soldadura, esmerilado, pulido, utilización del martillo, etc.

Lo peligroso de este riesgo es cuando se produce la proyección directamente a los ojos.

En general las medidas preventivas que se tomarán son las siguientes:

- Medidas preventivas sobre la fuente:
 - Las herramientas se han de usar para lo que están diseñadas.
 - Cerciorarse si las herramientas eléctricas tienen las protecciones adecuadas para su uso.
 - Retirar o cambiar herramientas que se encuentren en mal estado.
 - Si es posible se debe instalar sistemas de aspiración con la potencia suficiente para absorber las partículas que se produzcan.

- A nivel del trabajador:
 - Debe exigirse la utilización de protección visual.
 - Evitar siempre que sea posible trabajar en la trayectoria de la pieza, como precaución a un posible rechazo.
 - Asegurarse de la fijación de la pieza mecánicamente (mediante prensos, mordazas, etc.) antes de empezar a trabajar con la máquina.
 - Trabajar en las condiciones adecuadas: velocidad, duración, presión de mecanizado, etc. (instrucciones de trabajo según el fabricante).
- Medidas de prevención de último recurso.
 - Además de la protección de manos se debe completar la protección personal con:
 - Gorras de seguridad (protección mínima)
 - Cascos de seguridad (protección adecuada)
 - Casco de soldar y/o gafas cuando el proceso así lo amerite
 - Mascarillas
 - Orejeras
 - Ropa de trabajo
 - Guantes
 - Zapatos de seguridad
 - Aplicación de señalización de obligación en el área de metal mecánica del taller.

7.16.2. Riesgos físicos

Existe un conjunto de características ambientales de tipo físico que deben ser analizadas para que un ambiente de trabajo se vuelva seguro. En la Tabla 87 se detallan los factores de riesgos físicos encontrados en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Tabla 87. Factores de riesgo físicos

		Priorización				
		T	TO	MO	I	IN
Ruido					x	
Vibraciones					x	
Iluminación	Iluminación excesiva		x			
	Iluminación insuficiente	x				
Riesgo eléctrico	Sistema eléctrico defectuoso			x		
	Contacto eléctrico directo		x			
	Contacto eléctrico indirecto		x			

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

7.16.2.1. Ruido

El ruido generalmente no suele causar accidentes laborales, pero es un riesgo que tiene un alto índice de crear una enfermedad profesional como la sordera permanente. Constantemente se debe verificar si el ruido no sobrepasa los límites permitidos mediante evaluaciones y monitoreo del nivel de ruido en el ambiente de trabajo.

En el área de metal mecánica del taller se realizan varias actividades y procesos a la vez, por lo que los trabajadores están sometidos no sólo a una fuente de ruido, sino que lo recibe de la emisión generada en varios puestos de trabajo. Por tal razón es sustancial que se adecuen las medidas de seguridad necesarias para evitar la exposición prolongada de los trabajadores hacia el ruido generado.

Dentro de las medidas preventivas que se consideran están las siguientes:

- Medidas preventivas sobre la fuente.
 - Suprimir la fuente de ruido tomando acciones como migración a una máquina más silenciosa.

- Si no es posible la eliminación, se debe aislar la fuente colocando materiales absorbentes y atenuantes alrededor de la máquina.
- Realizar mantenimiento preventivo a máquinas y equipos que sean fuentes generadoras de ruido.
- A nivel del trabajador.
 - Periódicamente se debe realizar exámenes de audiometría.
 - Se debe reducir el tiempo de exposición a la fuente de ruido.
 - Capacitar a los trabajadores sobre los daños que produce la constante exposición al ruido e informales sobre las medidas de prevención que existen.
- Medidas de prevención de último recurso.
 - Uso de equipos de protección personal.
 - Taponos auditivos (protección mínima, se deben usar para niveles sonoros menores a 100 dBA).
 - Orejeras (para ambientes ruidos de más de 100 dBA).
 - Cascos auriculares (para niveles sonoros muy elevados).
 - Aplicación de señalización de prevención y de obligación en el área de metal mecánica del taller.

En el numeral 7 del artículo 45 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo expuesto en (Decreto ejecutivo 2393, 1986) se propone que: Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibelios ponderados o decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la Tabla 88.

Tabla 88. Exposición diaria por jornada/hora.

Nivel sonoro/ dBA	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

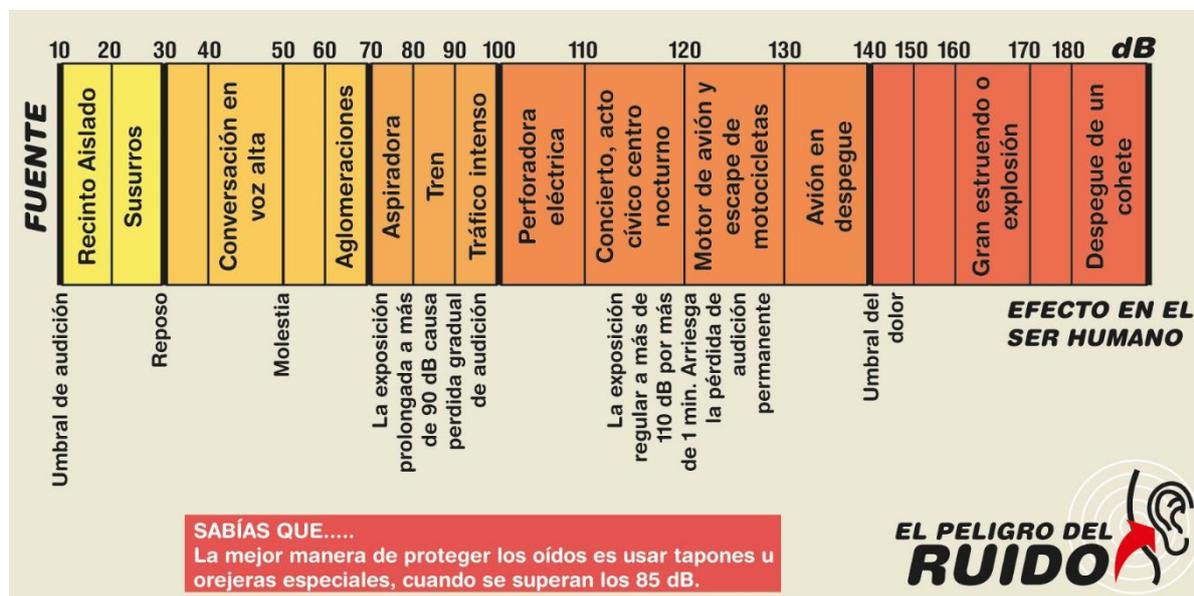
Nota: Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria es igual a 1.

Fuente: (Decreto ejecutivo 2393, 1986)

Elaborado por: El Autor

En la Figura 118 se presenta una infografía de la escala de ruido y los daños que puede provocar la exposición a este.

Figura 118. El peligro del ruido



Adaptado de: <https://ticsyformacion.com/2015/05/20/el-peligro-del-ruido-danos-para-la-salud-infografia-infographic-health/>

Elaborado por: El Autor

¡Atención: la pérdida de la audición provocada por el ruido es irreversible!

7.16.2.2. Vibraciones

Vibración es todo movimiento oscilatorio de un cuerpo, objeto o máquina respecto a una posición de referencia. Además representan un riesgo, debido a que pueden producir en el organismo de las personas expuestas, daños específicos en función de la zona del cuerpo a

la que afectan y de la frecuencia dominante de la vibración. La magnitud del efecto será proporcional a la amplitud de la vibración... (Del Prado, 2015).

En la Tabla 89 se muestran los principales efectos en el ser humano debidos a vibraciones.

Tabla 89. Efectos perjudiciales de las vibraciones en el hombre

Frecuencia de vibración (Hz)	Máquina, Herramienta o vehículo que la origina	Efectos sobre el organismo
Muy baja (< 1 Hz)	Transportes: aviones, trenes, barcos, coche (movimiento de balanceo).	<ul style="list-style-type: none"> • Estimulan el laberinto del oído. • Provocan trastornos en el Sistema Nervioso Central. • Pueden producir mareos y vómitos (mal de los transportes).
Baja (1 a 20 Hz)	Vehículos de transporte para pasajeros y/o mercancías, vehículos industriales, carretillas, etc. Tractores y maquinaria agrícola Maquinaria y vehículos de Obras Públicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Lumbalgias, lumbociáticas, hernias, pinzamientos discales. • Agravan lesiones raquídeas menores e inciden sobre trastornos debidos a malas posturas. • Síntomas neurológicos: variación del ritmo cerebral, dificultad del equilibrio. • Trastornos de la visión por resonancia.
Alta (20 a 1000 Hz)	Herramientas manuales rotativas, alternativas o percutoras tales como: moledoras, pulidoras, lijadoras, motosierras, martillos, picadores, rompe hormigoneras.	<ul style="list-style-type: none"> • Trastornos osteomusculares objetivables radiológicamente tales como: artrosis del codo. • Lesiones de muñeca (neurosis aséptica de semilunar o enfermedad de Kienbok). • Alteraciones angioneuróticas de la mano tales como calambres que pueden acompañarse de trastornos prolongados de la sensibilidad, sobre todo a frío/calor. • Su expresión vascular se manifiesta por crisis del tipo de dedos muertos, llamado Síndrome de Raynaud. • Aumento de la incidencia de enfermedades del estómago.

Nota: Frecuencia es el número de veces por segundo que se realiza el ciclo completo de oscilación y se mide en Hertz (Hz), Hercios o ciclos por segundo.

Fuente: (Del Prado, 2015)

Elaborado por: El Autor

En el área de metal mecánica del taller se realizan trabajos con máquinas y herramientas que emiten frecuencias altas (Tabla 89), por lo que las medidas preventivas que se adoptarán serán las siguientes:

- Medidas preventivas sobre la fuente.
 - Atenuar o eliminar la vibración en su origen.
 - Modificación de los procesos, encaminada a evitar herramientas vibratorias.
 - Realizar mantenimiento preventivo a máquinas y equipos con el fin de detectar y corregir desgastes y holguras que puedan producir vibraciones.
- A nivel del trabajador.
 - Periódicamente se debe realizar reconocimientos médicos encaminados a detectar la predisposición de los trabajadores y los trastornos en sus fases iniciales.
 - Se debe reducir el tiempo de exposición a la fuente de vibración.
 - Rotación de puestos de trabajo.
 - Capacitar a los trabajadores sobre los daños que produce la constante exposición a las vibraciones e informales sobre las medidas de prevención que existen.
- Medidas de prevención de último recurso.
 - Uso de equipos de protección personal.
 - Aplicación de señalización de prevención y de obligación en el área de metal mecánica del taller.

7.16.2.3. Iluminación

Sea cual sea la actividad que se desarrolle es necesario mantener un nivel de iluminación adecuado, de lo contrario a largo plazo, se puede sufrir molestias en la visión como: irritación y cansancio ocular, además de molestias de otro tipo como: dolor de cabeza o fatiga.

En el área de metal mecánica del taller se trabaja en jornadas diarias de ocho horas con la presencia de luz natural, por otro lado, existe una disposición adecuada de luminarias que

permiten el uso de luz artificial cuando es necesario; pero no está demás tener en cuenta los niveles de iluminación que deben existir en el área de trabajo.

De acuerdo al numeral 1 del artículo 56 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo expuesto en (Decreto ejecutivo 2393, 1986) , los niveles de iluminación se calcularán en base al Tabla 90.

Tabla 90. Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.

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, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquígrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: (Decreto ejecutivo 2393, 1986)

Elaborado por: El Autor

Dentro de las medidas preventivas para mantener una iluminación adecuada están las siguientes:

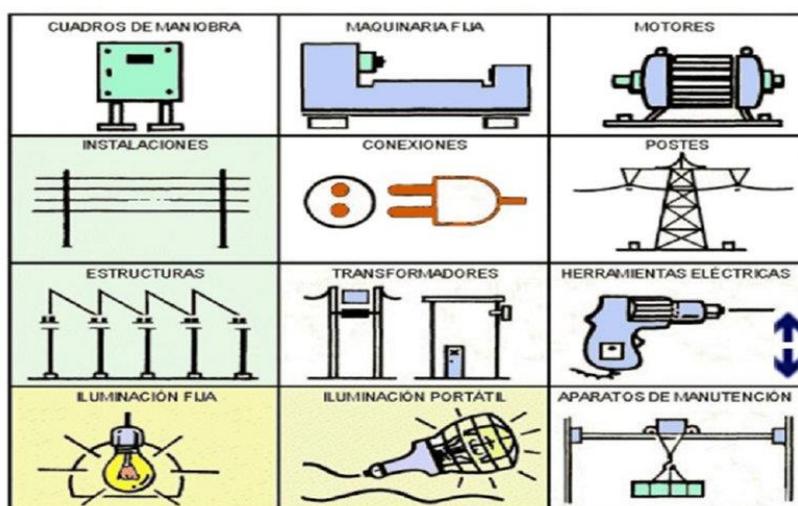
- Medidas preventivas sobre la fuente.
 - La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
 - Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia.

- Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que se considere la existencia de un riesgo por falta de iluminación o por falla de la misma se dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.
- Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.
- Realizar mantenimiento preventivo a las luminarias con el fin de no perder su eficacia.

7.16.2.4. Riesgo eléctrico

(Fernández, 2007) reconoce como riesgo eléctrico a: “La posibilidad de que circule una corriente eléctrica por el cuerpo humano y también lo llama riesgo de electrocución. Además del riesgo de electrocución, la electricidad es causa de muchos incendios y explosiones” (p. 56). En la Figura 119 se indican los lugares donde generalmente se dan los riesgos eléctricos.

Figura 119. Localización de riesgos eléctricos



Recuperado de: http://juancarloslom01.blogspot.com/2014_09_01_archive.html

Elaborado por: El Autor

En la Tabla 91 se indican los tipos de accidentes que podría causar un riesgo eléctrico.

Tabla 91. Accidentes eléctricos

Tipo	Definición
Contacto eléctrico directo	Es el contacto con partes activas de materiales y equipos que normalmente tienen tensión: cables, enchufes, cajas de empalmes, etc.
Contacto eléctrico indirecto	Es el contacto de una persona con elementos que accidentalmente tienen tensión, pero que normalmente no la tienen: carcasa de una máquina.
Como consecuencia de una tensión de defecto	Se manifiesta como causa de un defecto de aislamiento entre dos masas, una masa y un elemento conductor, o entre una masa y tierra.
Como consecuencia de una tensión de contacto	Es la que se aplica directamente al cuerpo; de ella se genera la intensidad de contacto.
Accidentes eléctricos de baja tensión	Se generan en cualquier actividad de la industria o taller en la que se encuentre maquinaria eléctrica.
Accidentes eléctricos de alta tensión	Son los productos por contactos de objetos metálicos con líneas aéreas de alta tensión, por ejemplo una grúa, con un camión volquete, con una pértiga, etc.

Adaptado de: (Fernández, 2007)

Elaborado por: El Autor

Dentro de las medidas preventivas se tomarán en cuenta las siguientes:

- Medidas preventivas sobre la fuente.
 - Realizar periódicamente un mantenimiento preventivo a las instalaciones eléctricas del área de metal mecánica del taller.
 - Los empalmes y conexiones estarán siempre aislados.
 - Todas las bases de las tomas de corriente estarán bien sujetas al casillero correspondiente, limpias y no presentarán partes activas accesibles.
 - Se debe retirar todo aparato que tenga averías eléctricas y hacerlo revisar por personal competente.
 - Dotar al taller de herramientas que contengan doble aislamiento eléctrico.
 - Dotar al taller de dispositivos de corte automático como interruptores termo magnéticos para preservar la integridad de las máquinas y diferenciales para preservar la vida de los trabajadores.

- Debe comprobarse periódicamente el funcionamiento correcto de las protecciones.
- A nivel del trabajador.
 - No realizar trabajos eléctricos sin la respectiva capacitación y autorización.
 - No usar herramientas eléctricas con los pies mojados o bajo la lluvia.
 - Nunca manipular instalaciones eléctricas con las manos mojadas.
 - Si se nota un chispazo en una herramienta eléctrica o se siente un cosquilleo al manipular la misma, se la debe desconectar inmediatamente y se debe notificar al jefe de taller para su revisión.
 - No se debe utilizar extensiones defectuosas.
 - Al desconectar un cable o una extensión de la toma de corriente, no se debe tirar del cable sino del enchufe o clavija.
 - Nunca se debe conectar una herramienta eléctrica directamente con cables sobre la toma de corriente, siempre se debe usar enchufes o clavijas.
 - Si una herramienta eléctrica tiene un calentamiento excesivo se debe de desconectar inmediatamente y se debe notificar al jefe de taller para su revisión.
 - Capacitar a los trabajadores sobre los daños que puede producir un accidente de electrocución e informales sobre las medidas de prevención que existen.
- Medidas de prevención de último recurso.
 - Uso de equipos de protección personal.
 - Aplicación de señalización de prevención y de obligación en el área de metal mecánica del taller.

Es importante que el personal operativo que trabaja en el área de metal mecánica del taller conozca los efectos directos e indirectos a los que se expone al momento de manipular

herramientas eléctricas defectuosas o al no tomar las medidas de seguridad adecuadas. Para esto en la Tabla 92 se muestra los efectos fisiológicos de la electricidad.

Tabla 92. Efectos fisiológicos de la electricidad

	Intensidad	Efecto	Motivo
Directos	1 a 3 mA	Percepción.	El paso de la corriente produce cosquilleo. No existe peligro.
	3 a 10 mA	Electrización.	Produce una sensación de hormigueo y puede provocar movimientos reflejos.
	10 mA	Tetanización muscular.	El paso de la corriente provoca contracciones musculares, agarrotamientos, etc.
	25 mA	Paro respiratorio.	Si la corriente atraviesa el cerebro.
	25 a 30 mA	Asfixia.	Si la corriente atraviesa el tórax.
	60 a 75 mA	Fibrilación ventricular.	Si la corriente atraviesa el corazón.
	> 4 A	Parada cardiaca.	
Indirectos		Trastornos vasculares.	El choque eléctrico afecta al ritmo cardíaco, infartos, taquicardias.
		Quemaduras internas.	La energía disipada produce quemaduras internas: carbonización, coagulación.
		Quemaduras externas.	Producidas por el arco eléctrico a 4000 °C.
		Otros trastornos internos.	Consecuencia del paso de la corriente (auditivos, renales, oculares, nerviosos).

Adaptado de: (Fernández, 2007)

Elaborado por: El Autor

7.16.3. Riesgos químicos

Un riesgo químico es aquel que puede producirse por una exposición no controlada a agentes químicos, y puede afectar a la salud a través de tres vías: inhalatoria o por respiración, ingestión o por la boca y dérmica o a través de la piel (Universidad Politécnica de Valencia, 2012).

El peligro de la exposición a agentes químicos en un lugar de trabajo es un problema que afecta a muchos, debido a que, al momento de respirar puede penetrar hacia los pulmones y causar efectos dañinos en la salud hasta llegar a enfermedades profesionales como: asma

ocupacional (asma laboral), neumonitis por hipersensibilidad (alérgica), neumoconiosis, etc.; o en su defecto puede causar lesiones en los ojos si no se toman las precauciones del caso.

En la Tabla 93 se detallan los riesgos químicos que se pueden encontrar en el área de metal mecánica del taller de carrocerías, y estos serán analizados para encontrar las medidas de prevención necesarias para su control.

Tabla 93. Factores de riesgo químicos

	Priorización				
	T	TO	MO	I	IN
Gases de soldadura				x	
Smog (contaminación ambiental)			x		
Polvo inorgánico (mineral o metálico)				x	
Polvo orgánico	x				
Sustancias causticas y/o corrosivas	x				
Desinfectantes y sustancias de limpieza	x				
Químicos (sólidos o líquidos)		x			

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

En el ámbito de actividades laborales, la vía de entrada por inhalación o respiración es la más importante, ya que cualquier sustancia presente en la atmósfera de trabajo es susceptible de ser inhalada. Estos contaminantes pueden ser tanto gases, vapores y aerosoles como polvo, fibras y humos (Fernández, 2007).

Un ejemplo de la exposición a agentes químicos es en el proceso de soldadura debido a que el trabajador está constantemente expuesto a vapores, humos y gases de soldadura.

Los humos de soldadura son una mezcla de partículas y gases generados por el fuerte calentamiento de las sustancias presentes en el entorno del punto de soldadura o de oxicorte. Estas sustancias fundamentalmente son: piezas a soldar o posibles recubrimientos

superficiales de estas piezas, materiales de aporte utilizados en el proceso de soldadura y el aire en la zona de soldadura acompañado de su posible contaminación (Rojas, 2009, p. 8).

Por otro lado, la dispersión en el ambiente de partículas sólidas y polvo, ya sea orgánico o inorgánico, también son potenciales riesgos químicos que se deben tomar en cuenta. El polvo inorgánico proviene de la pulverización de: metales o pinturas, materiales sintéticos como la masilla plástica y minerales como la roca y el suelo; en cambio el polvo orgánico hace referencia a cualquier partícula que contenga carbono, es decir, partículas secas de plantas, animales, hongos o bacterias que son lo suficientemente finas como para ser transportadas por el viento.

En el área de metal mecánica del taller se trabaja con altos índices de generación de agentes químicos, por lo que las medidas preventivas que se adoptarán serán las siguientes:

- Medidas preventivas sobre la fuente.
 - Captación de polvo por aspiración localizada o en su defecto renovación de aire por ventilación.
 - Si es posible se debe modificar el proceso optando actividades como la humidificación.
 - Eliminación o sustitución de contaminantes, mediante el cambio de equipos o elementos de soldadura como los electrodos. Según (Rojas, 2009, p. 29) “La soldadura al arco mediante electrodos revestidos, para una misma carga de trabajo, produce mayor cantidad de humos que la soldadura con hilo continuo (MIG)”.
- A nivel del trabajador.

- Periódicamente se debe realizar reconocimientos médicos encaminados a detectar la presencia de enfermedades pulmonares.
- Se debe reducir el tiempo de exposición a la fuente.
- Rotación de puestos de trabajo.
- Capacitar a los trabajadores sobre los daños que produce la constante exposición a agentes químicos y además se debe informar sobre las medidas de prevención que existen.
- Debe exigirse la utilización de protección respiratoria para procesos que impliquen la generación de agentes químicos (mascarillas o mascarar con filtros recambiables) a todo el personal que esté efectuando esta actividad.
- Medidas de prevención de último recurso.
 - Además de la protección respiratoria se debe completar la protección personal con:
 - Gorras de seguridad (protección mínima)
 - Cascos de seguridad (protección adecuada)
 - Gafas de seguridad
 - Ropa de trabajo
 - Zapatos de seguridad
 - Aplicación de señalización de prevención y de obligación en el área de metal mecánica del taller.

7.16.4. Riesgos biológicos

“Un riesgo biológico es aquel que puede producirse por una exposición no controlada a agentes biológicos, es decir a cualquier microorganismo (microbio), cultivo celular o endoparásito

humano capaz de producir enfermedades, infecciones, alergias, o toxicidad...” (Universidad Politécnica de Valencia , 2012).

En la Tabla 94 se detallan los riesgos biológicos que se pueden encontrar en el área de metal mecánica del taller de carrocerías, y estos serán analizados para encontrar las medidas de prevención necesarias para su control.

Tabla 94. Factores de riesgo biológicos

	Priorización				
	T	TO	MO	I	IN
Consumo de alimentos no garantizados			x		
Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)		x			
Animales peligrosos (salvajes o domésticos)	x				

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Los peligros biológicos son debidos a la ingesta de alimentos que pueden causar enfermedades alimentarias y los insectos, roedores, etc., pueden ser causa del mal tratamiento que se da a los residuos causados por dichos alimentos.

Por otro lado, se ha considerado a la presencia de palomas como un vector de riesgo biológico debido a que depositan sus excretas en ciertos lugares del área de metal mecánica y esto puede llegar a causar contaminación bacteriana en los trabajadores.

Dentro de las medidas preventivas que se consideran están las siguientes:

- Medidas preventivas sobre la fuente:
 - Se debe mantener un orden y limpieza dentro del taller.
 - Prohibir el consumo de alimentos en horas de trabajo.
 - Ejecutar un programa de control de plagas y animales no deseables.

- Capacitar a los trabajadores sobre las condiciones de orden y limpieza que deben existir en el taller.
- A nivel del trabajador:
 - Habituarse a colocar la basura en su lugar.
 - Evitar consumir alimentos de dudosa procedencia.
 - No suprimir ni modificar los depósitos de desechos.
 - Limpiar las herramientas contaminadas por excretas antes de su manipulación
- Medidas de prevención de último recurso.
 - Aplicación de señalización de prohibición de consumo de alimentos en el área de metal mecánica del taller.

7.16.5. Riesgos ergonómicos

“La ergonomía estudia los factores existentes en la relación hombre - máquina - entorno para que el conjunto opere con la máxima productividad, que habitualmente coincide con la forma de trabajo más segura” (Fernández, 2007, p. 123).

Todo trabajo sea cual sea, requiere por parte del operario un consumo de energía y una postura determinada, tanto o cuanto mayor sea el esfuerzo solicitado. Cuando una actividad requiere un esfuerzo físico considerable, los movimientos necesarios para realizarla deben organizarse de forma que los músculos utilizados puedan desarrollar una mayor potencia posible con el fin de conseguir un máximo de efectividad (Fernández, 2007, p. 124).

En el área de metal mecánica del taller de carrocerías, los riesgos ergonómicos aparecen cuando: los trabajadores aplican esfuerzos adicionales en una tarea por el mantenimiento de posturas inadecuadas o manipulación repetitiva o inadecuada de cargas. En la actualidad se denominan trastornos músculo esqueléticos (TME) a la gran variedad de lesiones causadas por

este tipo de riesgos. En la Tabla 95 se indican los TME que pueden llegar a sufrir los trabajadores y sus diferentes causas.

Tabla 95. Trastornos músculo esqueléticos

Trastornos	Síntomas	Causas principales
Trastornos en el cuello	Dolor, rigidez, hormigueo o calor en la nuca, durante o al final de la jornada de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas forzadas de la cabeza (cabeza girada o inclinada). • Mantener la cabeza en la misma posición. • Movimientos repetitivos.
Trastornos en los hombros	Dolor y rigidez de hombros, esporádicos o por la noche.	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas forzadas en los brazos. • Movimientos repetitivos de los brazos. • Mantener la cabeza en la misma posición. • Aplicar fuerza con los brazos y las manos.
Trastornos en codos	Dolor diario de codo, incluso sin moverlo.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos repetitivos de brazos que conjugan al mismo tiempo fuerza con las manos.
Trastornos en las muñecas	Dolor frecuente, a veces se puede extender por el antebrazo, acompañado de hormigueo y adormecimiento de los dedos.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo manual y repetitivo. • Posturas forzadas de la muñeca, que implica el uso de dos o tres dedos para agarrar objetos.
Trastornos en la espalda	Dolor localizado en la parte baja de la espalda.	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de cargas pesadas. • Posturas forzadas del tronco: giros e inclinaciones. • Trabajo físico intenso. • Vibraciones transmitidas a través de los pies.

Fuente: (Fernández, 2007)

Elaborado por: El Autor

En la Tabla 96 se detallan los riesgos ergonómicos que se pueden encontrar y serán analizados para encontrar las medidas de prevención necesarias para su control.

Tabla 96. Factores de riesgo ergonómicos

	Priorización				
	T	TO	MO	I	IN
Levantamiento manual de objetos				X	
Movimiento corporal repetitivo				X	
Posición forzada y prolongada (de pie, sentada, encorvada, acostada)				X	
Sobreesfuerzo físico					

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Las medidas preventivas a toma serán las siguientes:

- Se debe analizar si es posible evitar la manipulación manual de cargas.
- Si la manipulación manual no se puede evitar se debe considerar el uso de equipos de apoyo.
- Si la implementación de equipos de apoyo no es posible, se debe tomar medidas de organización como la rotación de personal o la introducción de descansos cada cierto tiempo.
- Los pesos que se manipulen deben ser inferiores a 25 kg y su frecuencia de manejo lo más baja posible.
- Siempre hay que calcular el peso del objeto o carga. Si es demasiado pesado, se debe tratar siempre de buscar ayuda de personas o equipos mecánicos.
- Debe evitarse en tareas de cierto esfuerzo, movimientos continuos y repetitivos.
- Se debe capacitar al personal en manejo de cargas y los posibles riesgos que se presentan sino se realizan estas actividades de una manera adecuada.

Para la manipulación de cargas es necesario tomar en cuenta técnicas y procedimientos de levantamiento de cargas propuestas en la Tabla 97.

Tabla 97. Técnicas de levantamientos de cargas

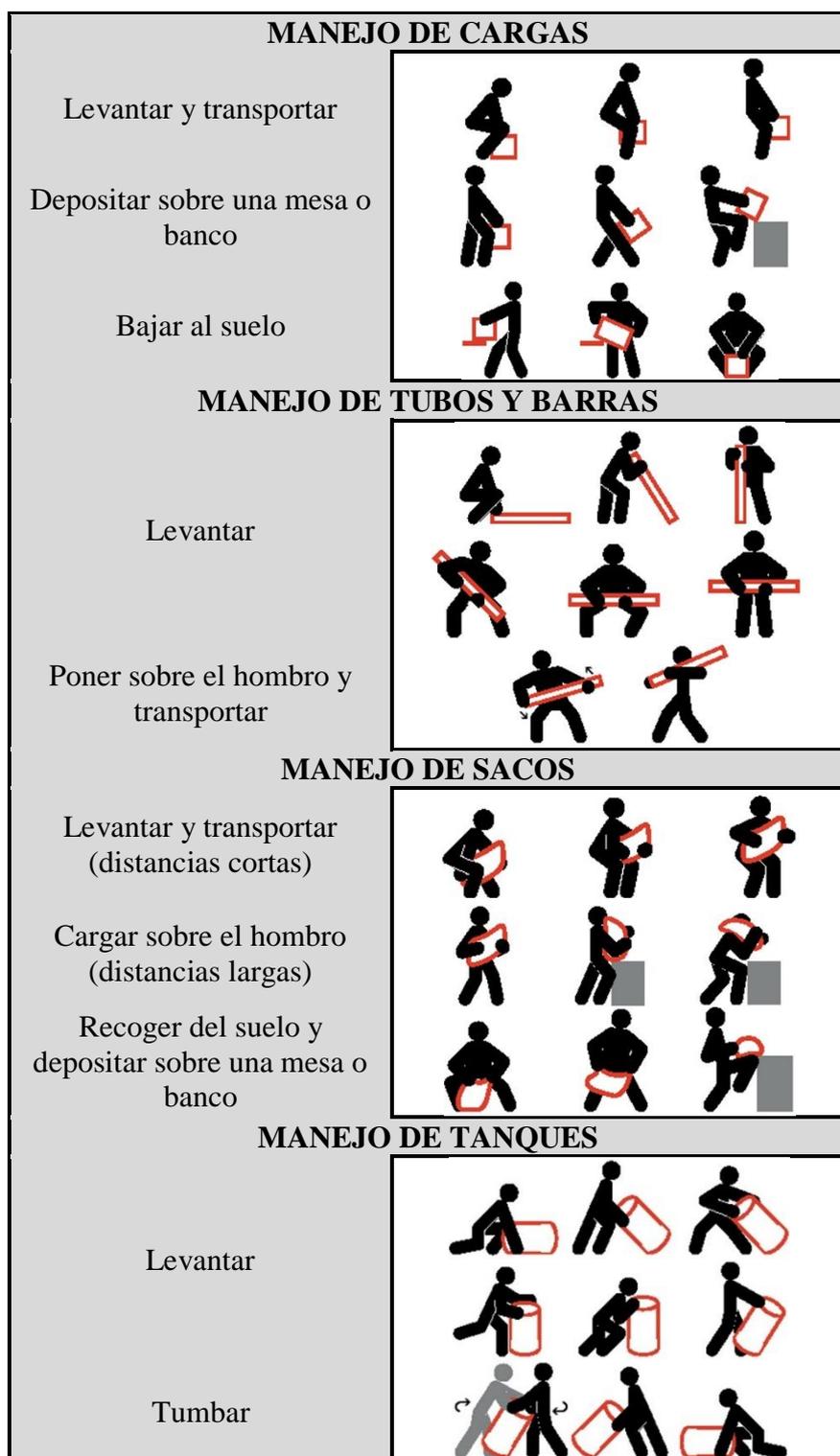
Pasos	Actividades
Antes de levantar una carga, planifique y prepare la tarea.	<ul style="list-style-type: none"> • Saber lo que va a hacer. • La zona que rodea el lugar de trabajo esté libre de obstáculos. • Que en el suelo no haya nada que pueda provocar un accidente. • Si levanta una carga con otra persona, se debe coordinar el levantamiento.
Para levantar cargas correctamente.	<p>Superponer los centros de gravedad del individuo y la carga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ponga los pies alrededor de la carga y el cuerpo sobre ella (si esto no es factible, acerque el cuerpo a la carga lo más posible).
	<p>Fijar la columna vertebral.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espalda recta y doblar las rodillas. • Flexionar rodillas y caderas. • Disminución de la presión visceral espirando al inicio del movimiento. • Acerque la carga al cuerpo todo lo que pueda.
	<p>Puntos de apoyo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyar los pies firmemente, separarlos una distancia aproximada de 50 cm uno del otro. • Orientar los pies en la distancia que luego tomarán, o agarrar correctamente la carga. • Girar los pies y el tronco en bloque. Orientación de la columna: recta. • Evitar esfuerzos excesivos y forzados en flexión, extensión o rotación. • Emplear la fuerza de las piernas. • Flexión de piernas, sin sentarse, muslo y pantorrilla en ángulo de 90°. • Al efectuar el levantamiento. • Evitar una sacudida lumbar brusca. • Contraer músculos abdominales y glúteos. • Flexión de cadera.
Enseñar ejercicios de auto sedación y relajación.	<p>Contrapeso del cuerpo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levante y transporte la carga con los brazos estirados y hacia abajo, mejor empujar que tirar tanto para desequilibrar un objeto como para frenar una carga descendente. <p>El ejercicio es bueno para facilitar el sueño, reducir el estrés y la tensión muscular, mejorar el estado general y el autocuidado del individuo.</p>

Adaptado de: (Fernández, 2007)

Elaborado por: El Autor

En la Figura 120 se indica de manera gráfica como se deberían manejar los diferentes tipos de cargas aplicando los pasos de la Tabla 97.

Figura 120. Manejo correcto de cargas



Adaptado de: (Fernández, 2007)

Elaborado por: El Autor

Si la actividad a realizar no implica ningún tipo de levantamiento de cargas y lo que se va a realizar es un empuje se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Al empujar o tirar se debe utilizar el peso del cuerpo.
- Para empujar se debe tomar una posición de inclinación hacia adelante y al tirar la carga la posición debe ser inclinación hacia atrás.
- Siempre se debe verificar que el contacto con el suelo sea el adecuado, es decir que no exista ningún tipo de resbalamiento.
- Se debe evitar ejercer presión con la espalda.
- La mejor manera de transportar las cargas es llevarlas en la espalda como si se tratase de una mochila.

En la Figura 121 se indica de manera gráfica como se debe realizar empujes de cargas con la espalda.

Figura 121. Empuje de cargas



Manipulación manual de cargas usando la **fuerza de las piernas y con la espalda recta.**

Recuperado de: <https://www.upc.edu/prevenio/es/ergonomia-y-psicosocial/recomendaciones-ergonomicas>

Elaborado por: El Autor

7.16.6. Riesgos psicosociales

En todo trabajo existen una serie de factores relativos a la organización del mismo que son decisivos para la realización personal del trabajador, es decir, son interacciones que se

producen entre el trabajo y las personas. Estas interacciones influyen en el rendimiento, en la satisfacción y por tanto en la salud. (Fernández, 2007, págs. 158-159).

En la Tabla 98 se detallan los riesgos psicosociales que se pueden encontrar en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Tabla 98. Factores de riesgo psicosociales

	Priorización				
	T	TO	MO	I	IN
Minuciosidad de la tarea			x		
Trato con clientes y usuarios			x		
Trabajo a presión		x			
Alta responsabilidad		x			
Inadecuada supervisión		x			
Turnos rotativos	x				
Trabajo monótono	x				
Déficit en la comunicación	x				
Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	x				
Desmotivación	x				
Agresión o maltrato (palabra y obra)	x				
Amenaza delincuencia	x				

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

La aplicación de medidas de prevención de riesgos psicosociales debe convertir en mejoras de las políticas de control o supervisión, de información y comunicación en el trabajo, así como también en mejoras de la participación de los trabajadores.

Las medidas de prevención que se tomara estarán relacionadas a tres niveles de intervención, los cuales se detallan en la Tabla 99.

Tabla 99. Niveles de intervención

Niveles	Actividad
Nivel Individual	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de conductas que eliminen la fuente de estrés. • Manejo eficaz del tiempo. • Desconectar del trabajo fuera de la jornada laboral. • Practicar técnicas de relajación. • Tomar pequeños descansos durante la jornada. • Marcarse objetivos reales y factibles de conseguir.
Nivel Grupal	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar las relaciones interpersonales. • Fortalecer los vínculos sociales entre el grupo de trabajo. • Facilitar formación e información.
Nivel Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios de estilo de dirección. • Cambios en la forma en que está organizado el trabajo. • Acciones sobre los propios individuos.

Adaptado de: (Fernández, 2007)

Elaborado por: El Autor

7.17. Control de incendios

“El fuego es una energía poderosa conocida y muy utilizada desde la antigüedad tanto para el trabajo como en nuestra vida cotidiana. Pero cuando el fuego se escapa de nuestro control, puede destruir vidas humanas y causar graves pérdidas” (Fernández, 2007).

Para que se origine un incendio es imprescindible que haya:

1. Un combustible o sustancia que es capaz de arder.
2. Aire: Para que un combustible pueda arder necesita de oxígeno y éste se encuentra en el aire en una proporción del 21 % en volumen.
3. Calor.
4. Reacción en cadena.

Estos componentes forman el tetraedro de fuego (Figura 122).

Figura 122. Tetraedro de fuego



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Para extinguir o apagar un incendio se debe interrumpirse una de los cuatro componentes del tetraedro de fuego. Las técnicas para la apagar el fuego se indican en la Tabla 100.

Tabla 100. Técnicas de extinción de fuego

	Técnica	Características	Agente extintor
	Separación del calor por enfriamiento.	Absorber una pequeña porción del calor desarrollado por la combustión.	Es suficiente cuando se inicia el incendio. Ejemplo: agua.
	Separación del combustible.	Retirar la fuente de combustible.	Suele ser difícil y peligrosa. Ejemplo: retirar suministro de gas.
	Separación del aire.	Separar el oxígeno por sofocación.	Mantas húmedas, echando arena al fuego, cubriendo con espuma, con gases inertes o con vapor de agua.
	Interrupción de la reacción en cadena.	Romper la reacción química de la reacción.	Agentes químicos como bicarbonatos, fosfatos, etc.

Adaptado de: (Fernández, 2007)

Elaborado por: El Autor

Para poder elegir la técnica adecuada de extinción de fuego se debe tener presente que tipo de fuego se va a sofocar. En la Tabla101 se indican la clasificación del fuego.

Tabla 101. Clases de fuego

Tipo	Denominación	Ejemplos
Clase A	Fuegos de combustibles sólidos.	Madera, papel, tejidos, paja, etc.
Clase B	Fuegos de combustibles líquidos.	Gasolina, alcohol, aceites, alquitrán, etc.
Clase C	Fuegos de combustibles gaseosos.	Acetileno, propano, butano, etc.
Clase D	Fuegos de combustibles metálicos alcalinos.	Sodio, potasio, litio, titanio, etc.
Clase E	Cualquier fuego con presencia de tensión eléctrica.	Originados en equipos y/o instalaciones eléctricas.

Adaptado de: (Fernández, 2007)

Elaborado por: El Autor

Cada tipo de fuego tiene su tipo de agente extintor. Los tipos más comunes de extintores se muestran en la Tabla 102.

Tabla 102. Agentes extintores

Agente	Característica
Agua	No es eficaz en fuegos de líquidos o gases y no usarse para fuegos eléctricos al ser conductora de la electricidad.
Espuma	Muy adecuada para apagar fuegos de combustibles líquidos porque flota sobre ellos separando así el combustible y el aire.
Polvo	Son muy efectivos para fuegos de líquidos y gases. Pero si no son polivalentes no apagan la brasa de los fuegos sólidos. Pueden ser usados para fuegos eléctricos al no ser conductor de la electricidad.
Anhídrido carbónico (CO ₂) o nieve carbónica	Es un gas inerte, reduce la proporción de oxígeno en el aire por lo que aunque es efectivo para el fuego, puede ser peligroso para las personas.
Gases inertes	Son agentes limpios el cual al descargarse para extinguir el incendio no afecta la vida de las personas que están en el lugar; no daña los equipos y no afectan al medio ambiente.

Adaptado de: (Fernández, 2007)

Elaborado por: El Autor

De la relación entre clases de fuego y agentes extintores se obtiene la Tabla 103, en donde se precisa el tipo de agente extintor que debe utilizarse en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Tabla 103. Relación entre agente extintor y tipo de fuego

Tipo de fuego	Agua	Espuma	Polvo seco	Anhídrido carbónico (CO ₂)	Gases inertes
Clase A (sólidos)	Aceptable	Bueno	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Clase B (líquidos)	Inaceptable	Bueno	Bueno	Aceptable	Aceptable
Clase C (gases)	No extingue pero si limita la propagación		Aceptable	Aceptable	Aceptable
Clase D (metales)	Se requiere agentes especiales para su extinción				
Clase E (eléctricos)	Inaceptable	Inaceptable	Aceptable	Bueno	Bueno

Adaptado de: (Fernández, 2007)

Elaborado por: El Autor

La utilización de extintores de polvo químico seco es la más adecuada para una primera intervención sobre fuegos poco desarrollados al ser muy eficaces si se usan con prontitud. En la Figura 123 se indican las etapas del manejo de extintores frente a un incendio, esta información se deberá usar como señalización junto a los extintores que se encuentran en el área de metal mecánica del taller de carrocerías.

Una vez utilizado el extintor, siempre se procederá a su recarga inmediata, y no se volverá a colgar en su soporte hasta que se encuentre en perfectas condiciones de uso y funcionamiento. Además se debe señalar que todas las personas que trabajan en locales con riesgo de incendio deben ser adiestradas en el manejo de extintores y deben de realizar prácticas con fuegos reales para conocer por si mismas la eficacia de un extintor (Fernández, 2007, p. 70).

Figura 123. Manejo del extintor



Recuperado de: <https://es.pinterest.com/pin/387450374178657460/>
 Elaborado por: El Autor

Dentro de las medidas preventivas que se consideran están las siguientes:

- Medidas preventivas sobre la fuente:
 - Mejorar el orden y limpieza del taller utilizando recipientes y lugares de almacenamiento adecuados.
 - Mantener los combustibles en lugares frescos y lejos de focos de calor.
 - Mantener siempre libres de obstáculos los medios de conraincendios y las salidas de emergencia.
 - Verificación visual del entorno de trabajo para comprobar el cumplimiento de las disposiciones contra incendios.
 - En lo posible no ubicar combustibles alrededor de aparatos eléctricos.
 - No sobrecargar las tomas de corriente con la conexión de diversos aparatos eléctricos a un mismo punto de la red.

- A nivel del trabajador:
 - No fumar cuando se manipulen sustancias inflamables como pinturas o disolventes.
 - Atender a la señalización existente.
 - Recoger residuos inflamables como wypes con diluyente y depositarlos en el recipiente adecuado para el efecto.
 - Comunicar cualquier anomalía en las instalaciones eléctricas o de protección contra incendios.
- Medidas de prevención de último recurso.
 - Aplicación de señalización de prevención y obligación en el área de metal mecánica del taller.

7.18. Vigilancia de la salud

Vigilar la salud es tratar de evitar los daños causados por las condiciones de trabajo. Su fundamento es detectar una alteración lo antes posible para evitar daños mayores ya que las posibilidades de curación dependen del momento en que se inicie el tratamiento. Por ejemplo, es preferible detectar una alteración audiométrica, de forma precoz que cuando ya estamos sordos (Fernández, 2007, p. 42).

La vigilancia de la salud estará a cargo de un médico ocupacional designado por la empresa, y este tendrá a cargo la realización de los siguientes aspectos:

- Apertura de una ficha médica ocupacional al momento de ingreso de un trabajador nuevo.

- Realizar un examen médico preventivo anual de seguimiento y vigilancia de la salud del personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller de carrocerías, para lo cual se solicitará los respectivos exámenes de laboratorio.
- Realizar exámenes especiales a los trabajadores que estén expuestos altos riesgos para la salud, éste se realizará semestralmente o a intervalos más cortos según la necesidad;
- Transferencia de pacientes a Unidades Médicas del IESS, cuando se requiera atención médica especializada o exámenes auxiliares de diagnóstico.
- Para poder mantener el nivel de inmunidad, se realizará programas de vacunación a los trabajadores.

7.19. Mapas de Riesgos

Para (Sánchez, 2013) “El Mapa de Riesgos proporciona la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo” (p.1).

Si se pretende una prevención de los daños, es necesario definir prioridades, programar actividades de prevención y evaluar las mismas, para ésto se aplicará la metodología propuesta por (García, 1994) la cual se expone en la Tabla 104.

“Los mapas de riesgo pueden ser muchos y tener muy diversas configuraciones, pero deben tender a cubrir el mismo objetivo: la intervención más eficaz para la eliminación de los riesgos laborales más relevantes y más difundidos en la empresa...” (García, 1994, p. 445).

Tabla 104. Fases en la realización de un mapa de riesgos

	Fase	Descripción
Primera	Cognoscitiva	Conocer profundamente los factores de riesgo para programar intervenciones preventivas ajenas a la improvisación.
Segunda	Analítica	Análisis de los conocimientos adquiridos en el paso anterior. En base al mismo se fijaran las prioridades de intervención y se programara la misma.
Tercera	De intervención	Aplicación sobre el terreno práctico de los planes de intervención programados.
Cuarta	De evaluación	Verificación de los resultados de la intervención respecto a los objetivos programados.

Fuente: (García, 1994)

Elaborado por: El Autor

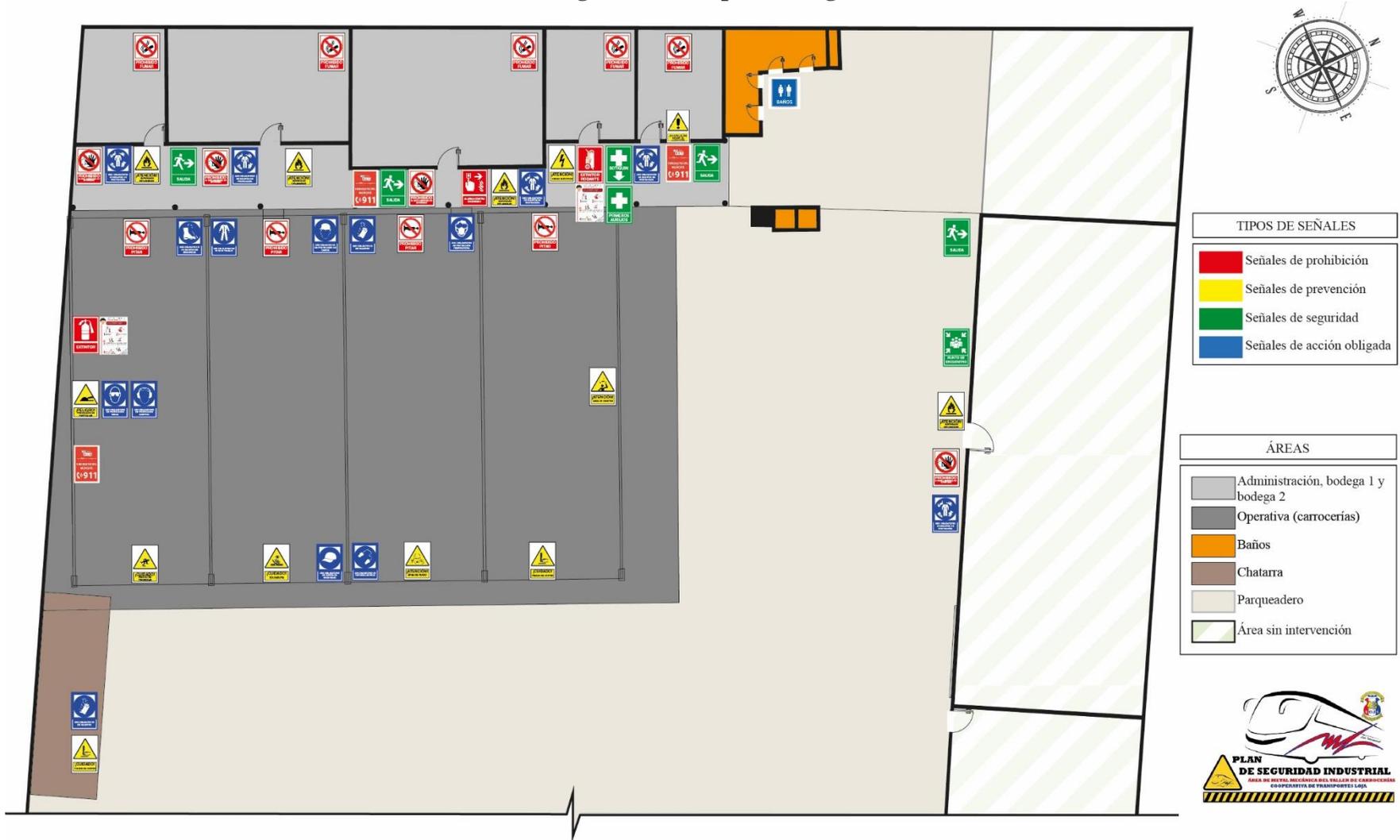
Como ya se había conceptualizado, el mapa de riesgos es una representación gráfica donde se hace uso de una señalización de seguridad acorde a la información recopilada en el estudio de los factores de riesgos presentes dentro del área de metal mecánica del taller. La simbología que se utilizará en la elaboración del mapa riesgos es la propuesta en las Tabla 78, 79, 81 y 83.

7.19.1.1. Elaboración de mapa de riesgos

Para planificar y realizar adecuadamente un control de riesgos en el área de metal mecánica del taller de carrocerías es necesario elaborar un mapa de riesgos que permita conocer las situaciones de riesgo laboral que se presenten a lo largo de una jornada de trabajo.

Cuando ya se tenga toda la información requerida para cumplir con la primera y segunda fase de la realización de un mapa de riesgos, se realiza el análisis para sacar las conclusiones y proponer mejoras. En la Figura 124 se presenta el mapa de riesgos para el área de metal mecánica del taller de la Cooperativa de Transportes Loja.

Figura 124. Mapa de riesgos



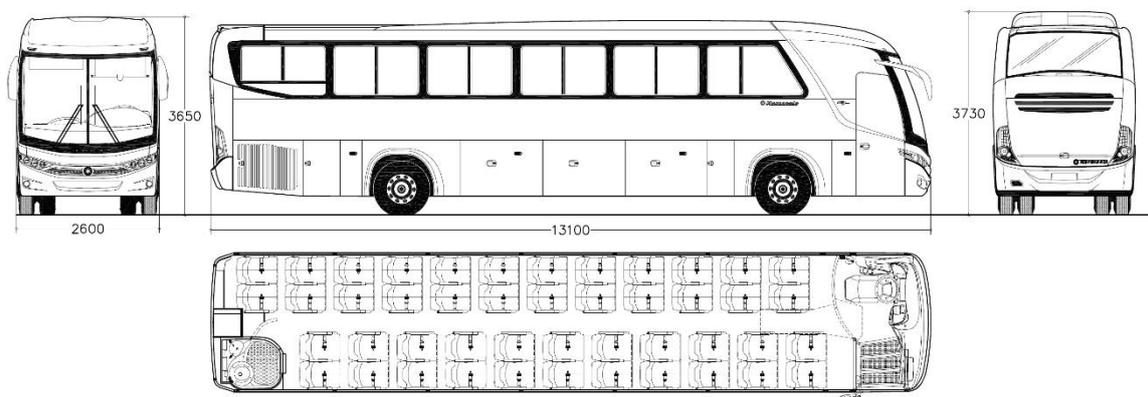
Fuente: Investigación directa
 Elaborado por: El Autor

7.19.1.2. Señalización horizontal

Para la implementación de la señalización horizontal y la demarcación de áreas de trabajo en el área de metal mecánica del taller de carrocerías se deberán tomar en cuenta lo siguiente:

- Dimensiones de un autobús (Figura 125 y Tabla 105)
- Ancho mínimo para andén de estacionamiento
- Dimensiones para circulación horizontal

Figura 125. Dimensiones autobús



Recuperado de: http://www.marcopolo.com.br/marcopolo/produetos/produto/viaggio_1050

Elaborado por: El Autor

Tabla 105. Dimensiones autobús

Denominación	Medida (m)
Largo	13,1
Ancho	2,6
Altura frontal	36,5
Altura posterior	37,3

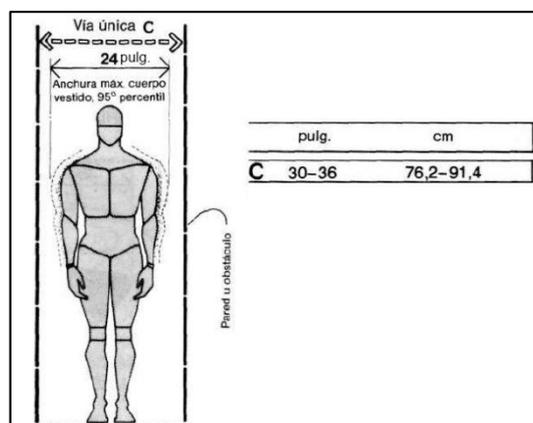
Fuente: http://www.marcopolo.com.br/marcopolo/produetos/produto/viaggio_1050

Elaborado por: El Autor

Según (Plazola, 1977, p. 47) el ancho mínimo para la ubicación de un autobús en un andén es de tres metros por lo cual se adecuó el espacio del área operativa para que cumpla con este requerimiento. Si se compara el ancho del autobús con la dimensión propuesta por Plazola, se obtienen 0,4 m de holgura para el estacionamiento del autobús.

Por otro lado (Panero, 1996, p. 267) manifiesta que para los espacios de circulación horizontal se necesita tomar en consideración el percentil 95 en donde el resultado es una medida de 91,4 cm (Figura 126).

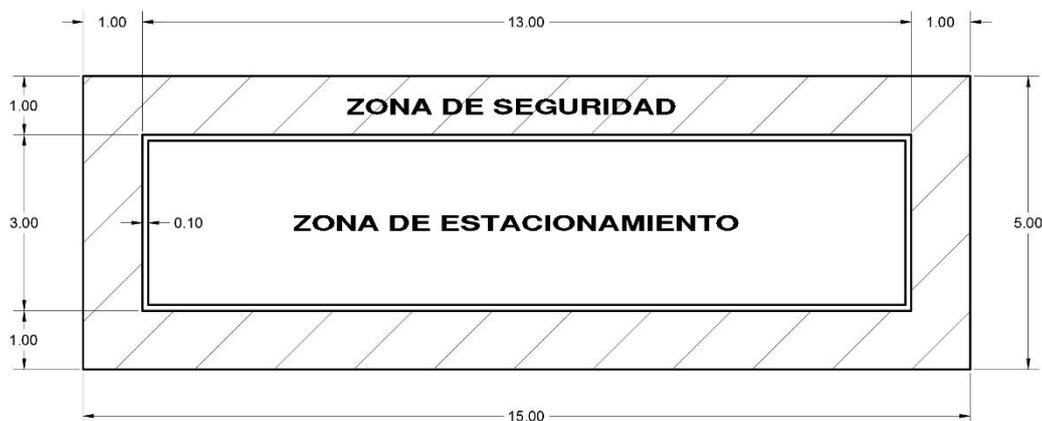
Figura 126. Circulación horizontal



Fuente: (Panero, 1996)
Elaborado por: El Autor

Relacionando esto con la demarcación de áreas de trabajo, se obtiene que el espacio de circulación horizontal para el área operativa del taller de carrocerías tendrá una dimensión de un metro. En la figura 127 se establece las dimensiones para la aplicación de la señalización horizontal acorde a las medidas anteriormente expuestas.

Figura 127. Dimensiones anden de seguridad

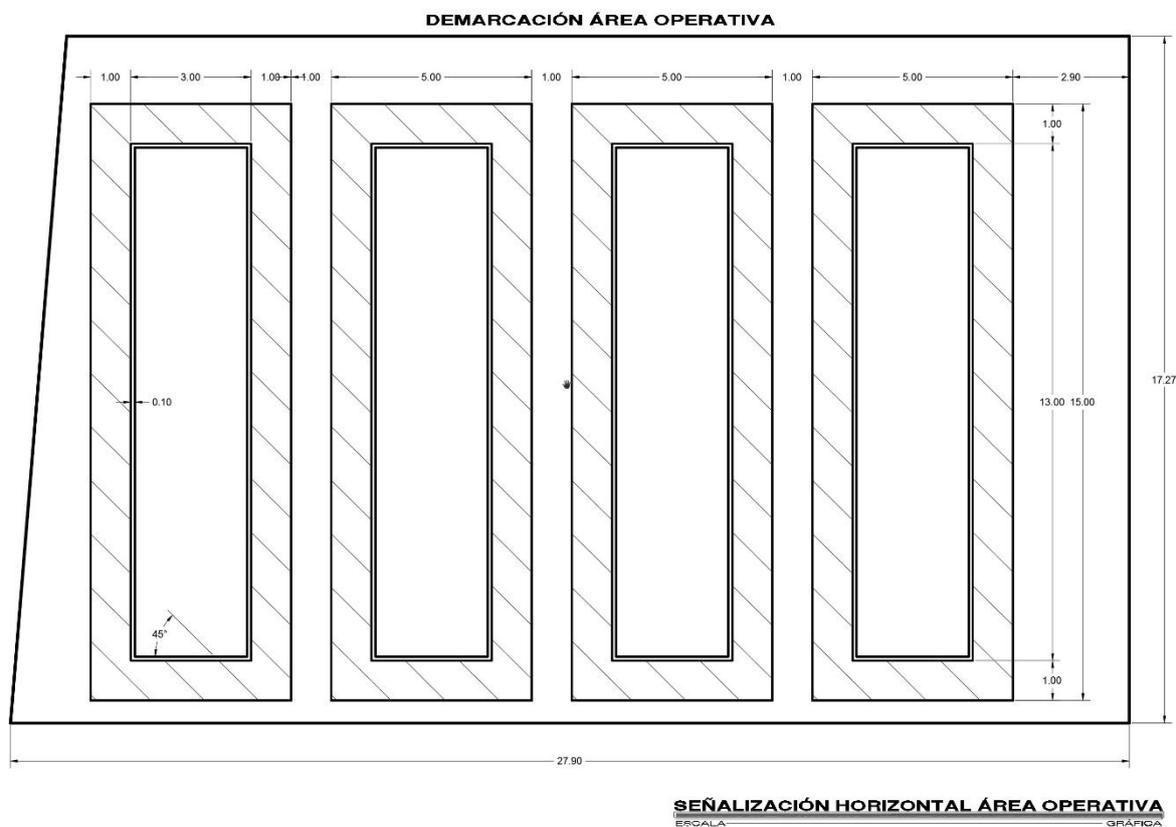


ANDEN DE SEGURIDAD
ESCALA GRÁFICA

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

En la Figura 128 se presenta las dimensiones de la distribución de las áreas de trabajo con sus respectivas zonas de seguridad adecuados al área operativa del área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.

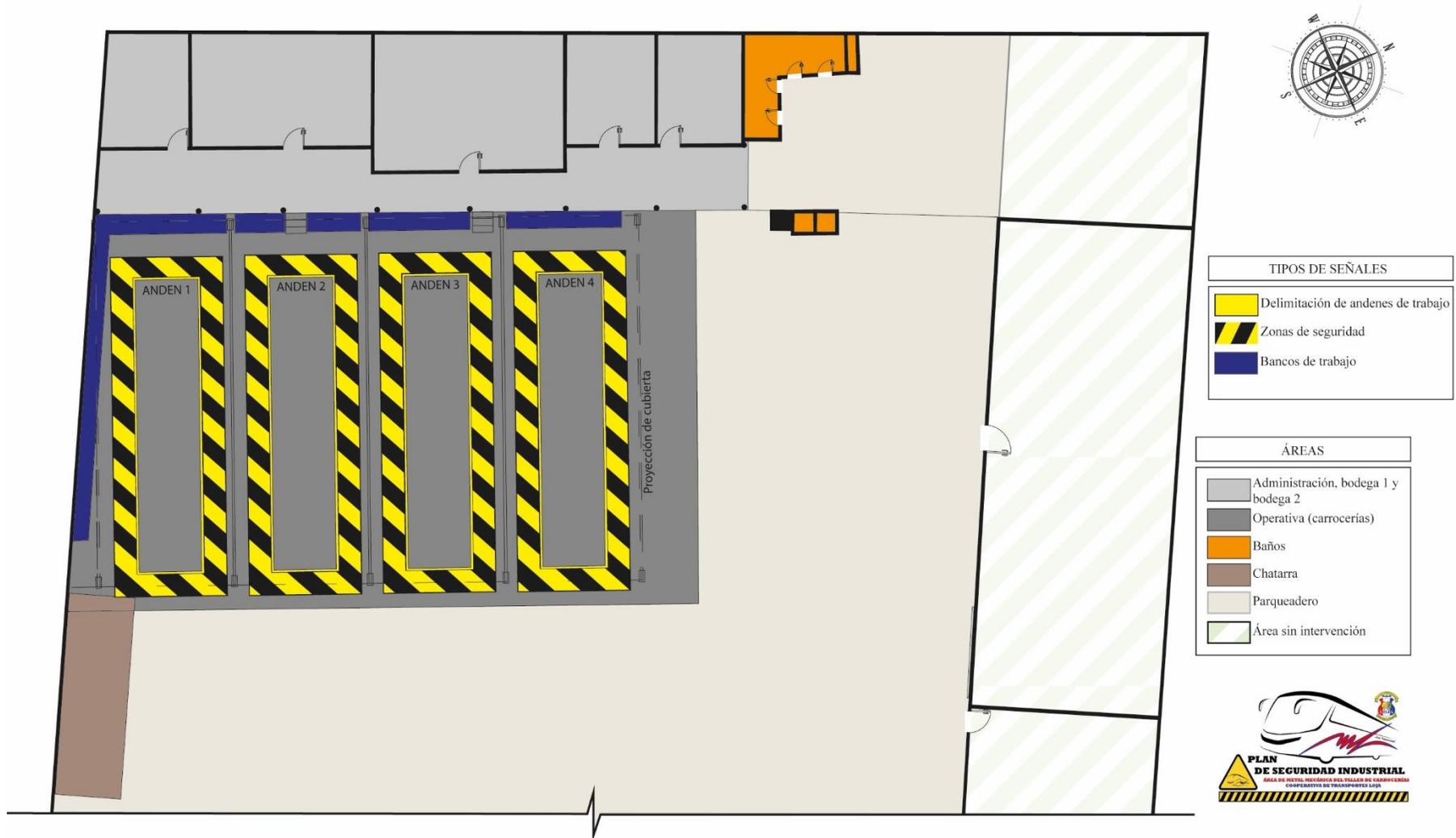
Figura 128. Dimensiones para la aplicación de la señalización horizontal



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

La cromática que se utilizará para la demarcación de las áreas de trabajo será la expuesta en la Tabla 83 y la aplicación sobre el plano del área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se detalla en la Figura 129.

Figura 129. Señalización horizontal



Fuente: Investigación directa
 Elaborado por: El Autor

Capítulo 8

8. Sociabilización del proyecto

Este trabajo constituye un aporte a la entidad en tanto señala la necesidad de abordar la discusión política y ética sobre la seguridad industrial.

Se solicitó mediante oficio dirigido al señor Presidente de la Cooperativa de Transportes Loja (Anexo F), la autorización para ingresar al seno del Consejo de Administración de la entidad con la finalidad de exponer, socializar y solicitar la aprobación del proyecto de tesis denominado “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA”.

El día 18 de abril del presente año a partir de las 9H30, en la sede de la institución, se llevó a cabo una sesión ordinaria del Consejo de Administración de la Cooperativa de Transportes Loja, en donde se efectuó la socialización de la propuesta resultante del proyecto tesis con la presencia del señor Presidente, los miembros del Consejo y el Secretario General.

La exposición del trabajo de investigación se realizó con el siguiente cronograma:

1. Saludo y presentación personal en calidad de egresado de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Universidad Internacional del Ecuador sede Loja.
2. Entrega de documentación referente a la propuesta (Anexo G).
3. Disertación del tema con el apoyo de una presentación power point (Anexo H).
4. Interacción entre los asistentes. Preguntas y respuestas.
5. Cierre y agradecimiento.

Para constancia de lo actuado se adjuntan las fotografías que se indican en la Figura 130.

Figura 130. Fotografías de la exposición de la propuesta en la sede de la Cooperativa de Transportes Loja



Fuente: Registro fotográfico del Autor
Elaborado por: El Autor

El Consejo de Administración de la Cooperativa de Transportes Loja por unanimidad resolvió aceptar la propuesta denominada: “PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA ” por lo que se emitió la resolución que se indica en el Anexo I.

Conclusiones

- A través del método de investigación cualitativo se pudo dar respuesta a la pregunta de investigación planteada ya que *SI* fue factible la Elaboración de un Plan de Seguridad Industrial en el Área de Metal Mecánica del Taller de Carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.
- Se pudo comprobar de manera afirmativa la hipótesis de investigación ya que el Consejo de Administración de la Cooperativa de Transportes Loja conoció y aprobó el Plan de Seguridad Industrial en el Área de Metal Mecánica del Taller de Carrocerías propuesto en la presente investigación.
- El trabajo también generó como resultado una descripción de la estructura organizativa y del estado actual de funcionamiento de la Cooperativa de Transportes Loja, información organizada y ordenada que no poseían los socios integrantes de la Cooperativa hasta el desarrollo de esta investigación.
- A través del análisis de la situación actual del área de metal mecánica del Taller de Carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se logró evidenciar las falencias existentes en el lugar para poder implementar el respectivo análisis de riesgos con la metodología planteada en la investigación.
- Las medidas de mitigación que se plantean en el presente trabajo de investigación permiten contrarrestar los impactos ambientales que genera el funcionamiento del área de metal mecánica del Taller de Carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja los cuales son categorizados como severo.
- Se recopiló la normativa necesaria para la construcción del Plan de Seguridad Industrial en el Área de Metal Mecánica del Taller de Carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.

- En esta investigación se proponen alternativas de innovación tecnológica como el cambio de máquinas de soldar y máquinas de corte, para optimizar los procesos empleados en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.
- La información generada durante el desarrollo del presente trabajo de investigación más la propuesta del plan de seguridad industrial, satisfacen una necesidad de la Cooperativa de Transportes Loja, fortaleciendo sus actividades empresariales y de servicios.

Recomendaciones

- La administración de la Cooperativa de Transportes Loja debe tomar a consideración la implementación del presente plan de seguridad industrial para el área de metal mecánica del taller de carrocerías, debido a que incrementaría las medidas de prevención y control de seguridad, se disminuiría la probabilidad de accidentes de trabajo y se evitarían potenciales multas y sanciones por parte de las autoridades pertinentes.
- El presente plan de seguridad industrial debe ser socializado con el personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller, mediante capacitaciones continuas.
- Realizar una mejor distribución de la señalización de seguridad industrial, tomando como punto de partida el mapa de riesgos de esta investigación.
- Se debe realizar un programa de capacitación para el personal del área de metal mecánica del taller de carrocerías para poder mantener una constante actualización de conocimientos y así estar a la vanguardia en lo que respecta a procesos, técnicas, tecnología y seguridad industrial.
- El plan de seguridad industrial debe ser revisado y actualizado constantemente, debido a que hay que dar un seguimiento a los distintos factores de riesgos encontrados, así como también a los efectos que surjan de la aplicación del presente plan.

Bibliografía

- Acuerdo ministerial MDT-2015-0141. (10 de Julio de 2015). Ministerio del trabajo. *Instructivo para el registro de reglamentos y comités de higiene y seguridad en el trabajo*. Quito, Ecuador.
- Arana, M., Vela, A., & Eransus, J. (2015). *Señales acústicas de peligro y alarma en ambientes laborales*. Obtenido de Instituto Navarro de Salud Laboral: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/EF1224A4-E797-4B30-9ED7-E04C53A3F829/146320/FTP1SeAcusticas.pdf>
- Arellano, D., Correa, F., & Doria, O. (2002). *Seguridad industrial y salud en el trabajo a bajo costo: (un enfoque práctico)*. México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional.
- Bovea, E. M. (2011). *Manual de seguridad e higiene industrial para la formación en ingeniería*. Castellón de la Plana: Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.
- Casa, R. E. (2008). *Diccionario de administración y contabilidad de empresa: contabilidad financiera y de gestión (contabilidad externa e interna)*. Barcelona, España: J.M. BOSCH EDITOR. Obtenido de <http://www.ebrary.com>
- Cavassa, C. R. (1996). *Seguridad industrial: un enfoque integral*. Mexico: Limusa.
- Codigo del Trabajo. (2012). Asamblea Nacional. Quito, Ecuador: Comisión de legislación y codificación.

Colectivo, D. A. (2009). *Contabilidad de costos. Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones* (Segunda ed.). La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela. Obtenido de <http://www.ebrary.com>

CONCAMIN y Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2016). *¿Qué es la gestión de la tecnología?* Obtenido de www.innovarparacrecer.com.mx: <http://www.innovarparacrecer.com.mx/index.php/innovar-superior/que-es-la-gestion-de-la-tecnologia/concepto>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Asamblea Constituyente. Ciudad Alfaro, Ecuador.

Cooperativa de Transportes Loja. (2017). *Servicios*. Obtenido de cooperativoaloja.com: <http://cooperativoaloja.com.ec/>

Cooperativa de Transportes Loja. (20 de Marzo de 2014). *Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para todos los centros operativos y administrativos*. Loja, Ecuador.

Cooperativa de Transportes Loja. (2017). *Estatuto y Reglamento adecuado a la Ley de Economía Popular y Solidaria*. Loja, Ecuador: Cooperativa de Transportes Loja.

Cortés, J. M. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*. Madrid, España: Editorial Tébar Flores. Obtenido de <http://www.ebrary.com>

dba tecnología acústica. (16 de Octubre de 2014). *Tabla comparativa de decibelios*. Obtenido de <http://www.dba-acustica.com/blog/tabla-comparativa-de-decibelios/>

Decisión 584. (7 de Mayo de 2004). Comunidad Andina. *Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo*. Guayaquil: Decimosegunda reunión ordinaria del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. Obtenido de <http://www.comunidadandina.org/Normativa.aspx>

Decreto ejecutivo 2393. (17 de Noviembre de 1986). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*. Quito, Ecuador.

Del Prado, J. (26 de Mayo de 2015). *Exposición laboral a vibraciones*. [Blog]. Obtenido de <http://www.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/exposicion-laboral-a-vibraciones/>

Dewalt. (2017). *Home > Herramientas > Productos*. Obtenido de www.dewalt.com.mx: <http://flexvolt.dewalt.com.mx/>

Díaz, M. P. (2015). *Prevención de riesgos laborales. Seguridad y salud laboral* (Segunda ed.). Madrid, España: Ediciones Paraninfo, SA.

Erazo, E. (1998). *Principios y metodologías para la EIA*. Santa Marta, Colombia: MEIACOL.

Fernández, R. (2007). *Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados* (Segunda ed.). Alicante, España: ECU. Obtenido de <http://www.ebrary.com>

Fernández-Vítora, V. C. (2009). *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*. Madrid, España: Mundi-Prensa Libros.

Gallegos, W. L. (2012). Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial industrial. *Revista cubana de salud y trabajo*, 45-52.

García, M. (1994). Los mapas de riesgos. Concepto y metodología para su elaboración. *Revista Española de Salud Pública*, 68(4), 443-453.

Gómez - Cano, M. (1996). *Evaluacion de riesgos laborales*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Madrid, España:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf

González, P., Eizaga, J., Arroyo, J., & Espina, F. (2009). La seguridad compartida: el nuevo paradigma contra la siniestralidad laboral. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 26.

Hernández, R. (2010). *Metodologia de la investigacion* (Quinta ed.). Mexico: Mc Graw Hill.

INGEPLAN. (19 de Marzo de 2012). Obtenido de Proyecto de Urbanización de Vial y Puente del Ámbito A-8-7.7 Ibarra-San Pio, Elorrio: http://www.elorrio.eus/es-ES/Ayuntamiento/Perfil-Contratante/2014%20Proyecto%20de%20urbanizacion%20del%20vial%20y%20puente7/P1201_PPTP_701_V03.pdf

INSHT. (2003). *Manual de procedimientos de prevención de riesgos laborales*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Madrid, España:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Proced_Prev_Riesgos/Manual_procedimientos.pdf

INSHT. (2003). *Procedimiento de investigación de accidentes/incidentes*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Madrid, España:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Proced_Prev_Riesgos/ejemplo25.pdf

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (10 de Octubre de 2016). *Aviso de accidente de trabajo y enfermedad profesional únicamente a través de la página web del IESS(Boletín de Prensa N. 183)*. Obtenido de https://www.iess.gob.ec/en/web/empleador/noticias?p_p_id=101_INSTANCE_DJ7t&p_p_lifecycle=0&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=4&_101_INSTANCE_DJ7t_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_INSTANCE_DJ7t_assetEntryId=7985193&_101_INSTANCE_DJ7t_ty

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2017). *Seguro de Riesgos de Trabajo*. Obtenido de www.iess.gob.ec: <https://www.iess.gob.ec/es/web/guest/cobertura1>

Koyaua. (5 de Diciembre de 2012). *Elementos de la capacitación efectiva*. Obtenido de <http://www.koyaua.com/>

Ley Orgánica de Salud Nro. 67. (22 de Enero de 2012). Asamblea Nacional. Quito, Ecuador.

Lincoln Electric. (2017). *Inicio > Equipos > Equipos para MIG > Powertec® 271C*. Obtenido de www.lincolnelectric.com: [http://www.lincolnelectric.com/es-es/equipment/Pages/product.aspx?product=K14047-1\(LincolnElectric_EU_Base\)](http://www.lincolnelectric.com/es-es/equipment/Pages/product.aspx?product=K14047-1(LincolnElectric_EU_Base))

Lopez, K., & Rojas, T. (2008). *Manual de seguridad industrial terminal de transportes de Pitalito S.A. (Tesis inédita)*. Universidad Surcolombia, Pitalito, Huila, Colombia.

Lorca Maturana , J. (2009). *Soldadura por arco manual o eléctrico. Fundamentos*. Obtenido de www.mailxmail.com: <http://imagenes.mailxmail.com/cursos/pdf/5/soldadura-arco-manual-electrico-fundamentos-25815.pdf>

- Makita [MakitaVideos]. (11 de Octubre de 2012). *Makita Metal Cutting Saw [Archivo de video]*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=KGBInlo_D3c
- Makita. (2017). *Herramientas > Amoladoras, tronzadores, cortadores y tratamientos de diamante > cortadores, tronzadores de metal > 305mm > LC1230*. Obtenido de www.makita.es: <http://www.makita.es/>
- Martinez, R. (2010). *Propuesta metodológica para la evaluación de impactos ambientales (Tesis de Maestría)*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Ministerio del Trabajo. (2017). *Convenios OIT relacionados a la Seguridad y Salud ratificados por Ecuador*. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec>: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2013/06/Convenios-OIT-Seguridad-y-Salud.pdf>
- Molera Solà, P. (2009). *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Barcelona, España: Marcombo. doi:<http://www.ebrary.com>
- Montes, J., Castro, L., & del Real Romero, J. C. (2006). *Procesos industriales para materiales metálicos* (Segunda ed.). Madrid, España: Editorial Visión Libros.
- NT-21. (27 de 09 de 2013). *Señalización. Requisitos*. Quito, Ecuador: Ministerio del Trabajo.
- NTE INEN 2664. (2013). *Norma Técnica Ecuatoriana: Vehículos automotores. Fabricantes de carrocerías metálicas para vehículos de transporte de pasajeros. Requisitos*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano De Normalización.
- NTE INEN 439. (1984). *Norma Técnica Ecuatoriana: Colores, señales y símbolos de seguridad*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano De Normalización.

NTE INEN-ISO 3864-1. (2013). *Norma Técnica Ecuatoriana: Símbolos gráficos, colores de seguridad y señales de seguridad*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano De Normalización.

OCDE & Eurostat. (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, (Tercera ed.)*. Madrid, España: Grupo Tragsa.

OSHA. (2010). *Equipos de protección personal. Madrid, España*. Obtenido de https://www.osha.gov/OshDoc/data_General_Facts/ppe-factsheet-spanish.pdf

Panero, J. (1996). *Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores*. México: Ediciones G. Gili.

Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y Política Pública*, 283-312. Obtenido de http://www.mdconsult.internacional.edu.ec:2087/ps/i.do?p=GPS&sw=w&u=inter_cons&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA414694217&asid=7d20a466d623b53f95741241d5f3c4d7

Pérez, J. (2016). Seguridad industrial. *Seguritecnia*, 70-71.

Plazola, A. (1977). *Enciclopedia de Arquitectura* (Vol. II). México: PLAZOLA EDITORES.

Real Academia Española [RAE]. (2014). *Personal* (Tricentenario ed.). Madrid: Rae.es. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=Sjasuhi>

Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. (10 de Enero de 2008). Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Quito, Ecuador.

Resolución 1016. (31 de Marzo de 1989). Organización Iberoamericana De Seguridad Social.

Obtenido de <http://www.oiss.org/estrategia/Resolucion-1016-de-Marzo-31-de.html>

Resolución No. C.D.390. (10 de Noviembre de 2011). Instituto Ecuatoriano de Seguridad

Social. *Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo*. Quito, Ecuador: Consejo directivo del instituto ecuatoriano de seguridad social.

Rodríguez, P. (2001). *Manual de soldadura* (Primera ed.). Buenos Aires, Argentina: Librería y Editorial Alsina.

Rojas, J. (Mayo de 2009). *El soldador y los humos de soldadura*. OSALAN, Instituto Vasco de Seguridad y Salud laboral. Departamento de empleo y asuntos sociales.

Rowe, R., & Jeffus, L. (2008). *Manual de soldadura GMAW (MIG-MAG)*. Madrid, España: Editorial Paraninfo.

Rubio, J., & Villaroel, S. (2012). *Seguridad y prevención de riesgos en el almacén*. Madrid, España: Ministerio de Educación de España. Obtenido de <http://www.ebrary.com>

Salas, C., Arriaga, E., & Pla, E. (2006). *Guía para auditorías del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales (Auditoría legal, OHSAS 18001 y criterios OIT)*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos. Obtenido de <http://www.ebrary.co>

Sánchez. (2013). Mapas de riesgo. Definición y Metodología. *Prevención de accidentes: organización y administración de los servicios de seguridad*, 1-17.

Sánchez, L. E. (2010). *Evaluación del impacto ambiental: conceptos y métodos*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones. Obtenido de <http://www.ebrary.com>

Siliceo, A. (2006). *Capacitación y desarrollo de personal* (Cuarta ed.). Mexico: Editorial Limusa.

Trióla, M. (2004). *Estadística* (Novena ed.). Mexico: Pearson educacion.

UCECA. (1979). *Guía técnica para la detección de necesidades de capacitación y adiestramiento en la pequeña y mediana empresas. Serie técnica, núm. 1. MEXICO: Editorial Popular de Trabajadores.*

Universidad Politécnica de Valencia . (2012). *Servicio integrado de prevención en riesgos laborales*. Obtenido de http://www.sprl.upv.es/D7_3_b.htm#rm1

Valdivieso, R. (2017). Jefe del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja. (J. I. Ludeña Maldonado, Entrevistador)

Vilcacundo, A. (2014). *La Innovación Tecnológica como factor de Competitividad en las Pequeñas y Medianas Empresas Manufactureras del cantón Ambato. (Tesis inédita).* Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.

Anexos

Anexo A. Certificación de la Cooperativa de Transportes Loja.



COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA

TRANSPORTE DE PASAJEROS, VIAJES DE TURISMO, GIRAS Y RECORRIDOS

55 AÑOS *a su servicio*

Lindon René Carrillo Cabrera, y Jorge Quezada Quezada. **PRESIDENTE Y GERENTE DE LA COOP. DE TRANS. LOJA "INTERNACIONAL"**, a petición escrita del señor José Israel Ludeña Maldonado

CERTIFICAN:

Haber aprobado el proyecto denominado "Elaboración de un Plan de Seguridad Industrial en el Area de Metal Mecánica del Taller de Carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, propuesta presentada por el señor **JOSÉ ISRAEL LUDEÑA MALDONADO**, C.I: 1103686059, estudiante de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Universidad Internacional del Ecuador y autorizan el acceso a la información relacionada con el tema.

Lo certifico en honor a la verdad, facultando al interesado dar al presente el uso que estime necesario.

Loja, 08 de noviembre de 2016.
Atentamente,

Lindon René Carrillo Cabrera
Lindon René Carrillo Cabrera
PRESIDENTE

Jorge Quezada Quezada
Jorge Quezada Quezada
GERENTE

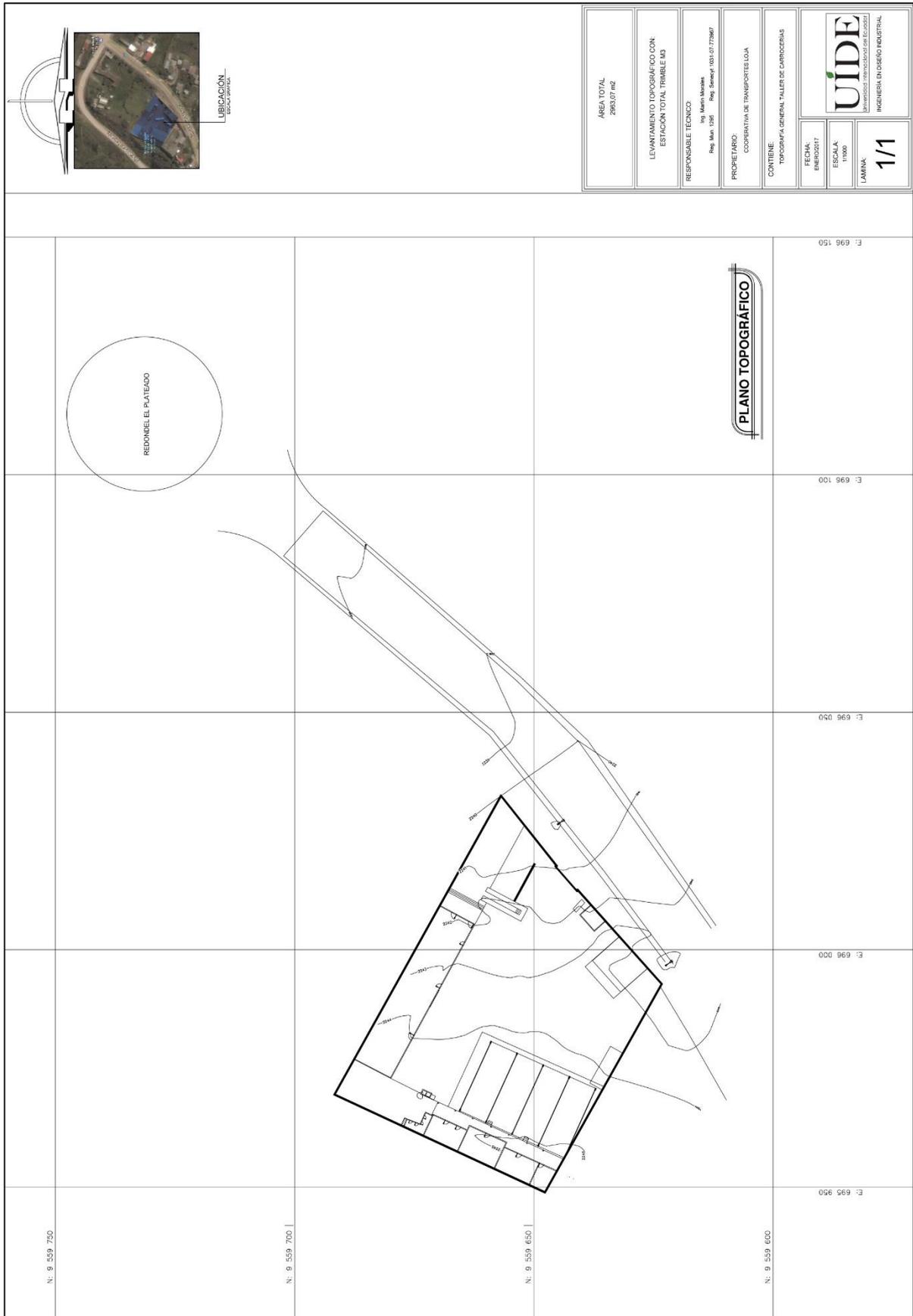


(07) 2 570 987 / 0994024470

subgerencia@cooperativaloja.com

...transportamos felicidad
www.cooperativaloja.com

Anexo B. Plano del taller de carrocerías



Anexo C. Formato entrevista realizada al Jefe o Administrador del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR SEDE LOJA

ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

ENTREVISTA

Sr. Administrador.

Con la finalidad de recopilar información para desarrollar el trabajo de investigación titulado: “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA”, se propone la presente entrevista, la cual le solicito de la manera más comedida sea contestada. Debo recalcar que la información vertida en esta entrevista será utilizada expresamente para fines académicos.

Nombre.....

Edad.....años

Formación profesional.....

1. ¿Qué tiempo lleva como Administrador del Taller?

.....

Anexo D. Formato encuesta realizada al personal que trabaja en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja.



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR SEDE LOJA

ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

FORMATO DE ENCUESTA A TRABAJADORES

Esta encuesta ha sido elaborada con la finalidad de recopilar información para desarrollar el trabajo de investigación titulado: “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA” y será aplicado al personal que labora en el área antes señala.

Por favor conteste el siguiente cuestionario según su criterio.

Edad.....años

Puesto de trabajo.....

Marque con una (X) la respuesta que considere conveniente:

1. Señale el nivel de instrucción académica que tiene:

Primaria	()	Superior (parcial)	()
Secundaria (parcial)	()	Superior (concluido)	()
Secundaria (concluido)	()		

Anexo E. Formulario de aviso de accidente de trabajo – Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

	INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL	FORMULARIO DE AVISO DE ACCIDENTE DE TRABAJO	EXPEDIENTE No.
	SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO		1230 - _____

I. DATOS GENERALES

1. Identificación General de la Empresa

Razón Social (*): _____ RUC (*): _____
 Actividad Económica Principal (*): _____ No. Patronal: _____
 Dirección (*): _____ Referencia (*): _____
(Calle Principal) (Número) (Calle Secundaria)
 Provincia (*): _____ Ciudad (*): _____ Sector (*): _____
 Teléfono 1 (*): _____ Teléfono 2: _____ Fax: _____ Email: _____
 Nombre del Representante Legal (*): _____ No. Trabajadores (*) Administrativos: _____ Operativos: _____
 Número de sucursales que posee: _____

2. Identificación de la persona accidentada

Apellidos (*): _____ Nombres (*): _____
 Cédula/Doc. Identificación (*): _____ Fecha de Nacimiento (*): _____ (dd/mm/aaaa) Edad (*): _____ Género: M F
 Estado Civil (*): Soltero Casado Viudo Divorciado Unión Libre ¿Pertenece al grupo vulnerable? (*): Sí No
 Dirección (*): _____ Referencia (*): _____
(Calle Principal) (Número) (Calle Secundaria)
 Provincia (*): _____ Ciudad (*): _____ Sector (*): _____
 Teléfono 1 (*): _____ Teléfono 2: _____
 Escolaridad (*): Ninguna Elemental Básica Bachillerato Superior Cuarto Nivel Profesión (*): _____ Horario Regular de Trabajo (*): _____
 Ocupación (*): _____ De: (hh24:mi) A: (hh24:mi)
 Tiempo en el puesto de trabajo (*): 0 – 6 meses 7 – 11 meses 1 – 2 años 3 – 5 años 6 – 10 años 11 – 15 años más de 15 años

II. DETALLES DEL ACCIDENTE

3. Información del accidente

Día de la Semana (*): _____ Fecha del Accidente (*): _____ (dd/mm/aaaa) Hora (*): _____ (hh24:mi)
 Lugar del Accidente (*): En el centro o lugar de trabajo habitual En otro centro o lugar de trabajo En comisión de servicios
 En desplazamiento en su jornada laboral Al ir o volver del trabajo in itinere
 Dirección (*): _____ Referencia (*): _____
(Calle Principal) (Número) (Calle Secundaria)
 Provincia (*): _____ Ciudad (*): _____ Sector (*): _____

4. Descripción y circunstancias del accidente

Describir que hacía el trabajador y cómo se lesionó (*): (Describir la actividad que desarrollaba al momento del accidente, las herramientas, equipos y/o materiales que utilizaba)

¿Era su trabajo habitual? (*): Sí No ¿Há sido accidente de tránsito? (*): Sí No

Partes lesionadas del cuerpo (*): _____

Persona que lo atendió inmediatamente(*): _____

El accidentado fue trasladado a (*): _____

5. Información de testigos

Testigo 1

Apellidos: _____ Nombres: _____ Teléfono: _____
 Dirección Domiciliaria: _____

Testigo 2

Apellidos: _____ Nombres: _____ Teléfono: _____
 Dirección Domiciliaria: _____

III. CERTIFICACIONES

 Firma y Sello del Patrono

 Firma del Denunciante

Nombre: _____ No. Cédula: _____

ZONA DE USO EXCLUSIVO DEL IESS

Lugar y Fecha de Recepción: _____

 Firma y sello del funcionario

IV. INFORME MÉDICO INICIAL

6. Datos que debe llenar el médico que atendió al accidentado

(En caso de no poder llenar esta sección, debe presentar el certificado y/o informes médicos originales, sellados y firmados por el médico o casa de salud donde fue atendido el accidentado)

Lugar de atención: Fecha de atención: (dd/mm/aaaa) Hora: (hh24:ml)Presenta síntomas de: Intoxicación por alcohol: Intoxicación por otras drogas: Otros datos: Hubo riña: Hay sospecha de simulación:

Descripción de lesiones:

Unidad médica que informa: Fecha que emite el informe: (dd/mm/aaaa)Nombre del Facultativo: No. Cédula: No. Código médico:

Firma y Sello

V. INFORME DE MEDICINA DEL SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO

Naturaleza de la lesión :

10. Fracturas 20. Luxaciones 25. Torceduras y Esguinces 30. Conmociones y Traumatismos Internos 40. Amputaciones y Enucleaciones
 41. Otras Heridas 50. Traumatismos Superficiales 55. Contusiones y Aplastamientos 60. Quemaduras 70. Envenenamientos agudos e intoxicaciones
 80. Efectos del tiempo de la exposición al frío, a los elementos y de otros estados de conexión 81. Asfixia 82. Efectos de la Electricidad
 83. Efectos de las Radiaciones 90. Hernias 90. Lesiones Múltiples

Parte del cuerpo afectada:

1. CABEZA

1.1. Región craneana

1.2. Ojo D I 1.3. Oreja D I

1.4. Boca

1.5. Nariz

1.6. Cara

2. CUELLO

3. TRONCO

3.1. Espalda 3.2. Tórax 3.3. Abdomen 3.4. Pelvis

4. MIEMBRO SUPERIOR D I

4.1. Hombro 4.2. Brazo 4.3. Codo 4.4. Antebrazo 4.5. Muñeca 4.6. Mano 4.7. Dedos

5. MIEMBRO INFERIOR D I

5.1. Cadera 5.2. Muslo 5.3. Rodilla 5.4. Pierna 5.5. Tobillo 5.6. Pie 5.7. Dedos 6. UBICACIONES MÚLTIPLES 7. LESIONES GENERALES Las lesiones descritas provocan: Incapacidad Temporal Incapacidad Permanente Se evaluará al alta Trámite a seguir : Subsidio CVI Archivo Las lesiones que presenta el afiliado (Si/No) tienen relación directa con el accidente.Las lesiones que presenta el accidentado (Si/No) lo incapacitan para ejecutar su trabajo.

El accidentado tenía los defectos físicos o funcionales, que a continuación se indican, antes de ocurrir el accidente:

Observaciones:

Lugar y Fecha de valoración: Nombre del Médico del SGRT: No. Cédula:

Firma y sello

NOTA: Los campos especificados con (*) deben llenarse de forma obligatoria.

Anexo F. Petición de socialización y aceptación de la propuesta.



COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA

Transporte de pasajeros, encomiendas y expreso internacional

Loja, 17 de abril del 2017

Nº 000007944

Señor

Lindon René Carrillo

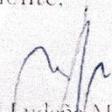
PRESIDENTE DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN DE
COOP. DE TRANS. LOJA

Ciudad.

De mi especial consideración:

Mediante el presente ante usted muy respetuosamente, solicito se digne autorizar se me permita en una sesión del Consejo de Administración que usted creyere pertinente, hacer una exposición y socialización sobre la tesis realizada en esta empresa de transportes, denominada ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL AREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERIAS, esto con finalidad de obtener la aceptación del trabajo **investigativo** previo a la obtención del título de Ingeniero en diseño industrial.

Por la favorable atención que se digne dar al presente, anticipo mis sinceros agradecimientos.
Atentamente,


José Israel Ludeña Maldonado,
ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL
ECUADOR-SEDE LOJA.



HOJA VALORADA \$2.00



LOJA:

LAURO GUERRERO Y 10 DE AGOSTO, GERENCIA: Telefax: 2571861 - Cel.: 0997473689 - PRESIDENCIA: Telf.: 2585934 - Cel.: 0994024473
SUBGERENCIA: Telf.: 2570987 - Cel.: 0994024470 - E-mail: cooploja@loja.telconet.net

www.cooperativaloja.com

Anexo G. Documentación entregada a los miembros del Consejo de Administración de la Cooperativa de Transportes Loja.



Carta de presentación

Sres.

Cooperativa de Transportes Loja

Con un atento saludo me dirijo hacia ustedes con la finalidad de desearles todo tipo de éxitos en sus funciones, a la vez me permito agradecerles por haber autorizado realizar mi trabajo de titulación en una de las áreas operativas de la empresa. En la actualidad me encuentro en la etapa final de la investigación denominada ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA, por lo que es pertinente socializar con ustedes los resultados del trabajo antes mencionado. Adjunto sírvase encontrar una síntesis de la propuesta del plan de seguridad industrial, manifestando mi gran interés en la aceptación del proyecto y el ánimo de participar con los mejores recursos que se encuentre a mi alcance en el desarrollo de futuras investigaciones en la institución.

En espera que la presente propuesta convenga a sus intereses institucionales, me suscribo a ustedes reiterándoles mi compromiso de ética, eficiencia y calidad en el desarrollo de esta investigación.

Cordialmente,

José Israel Ludeña Maldonado
Estudiante de la Universidad Internacional Del Ecuador Sede Loja

18/abril/2017



1. Introducción

La presente propuesta para la elaboración del plan de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja, está dirigida a establecer un Sistema de Gestión de Seguridad; tendiente a la administración eficiente y eficaz de los recursos estratégicos con que cuenta la institución.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Prevenir y evitar que los riesgos derivados de las actividades laborales, ocasionen lesiones, enfermedades, pérdidas humanas, materiales y daños al medio ambiente.

2.2. Objetivos Específicos

1. Cumplir con la legislación vigente aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo, exigido por el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Ministerio del Trabajo.
2. Difundir las políticas de seguridad industrial para la prevención de riesgos en el trabajo.
3. Crear entre empleadores y trabajadores prácticas laborales seguras basadas en el beneficio que brinda la aplicación de un plan de seguridad industrial.

3. Justificación

La seguridad industrial, es una rama que se ocupa de las normas, procedimientos y estrategias, que se destinan a garantizar las condiciones personales y materiales de trabajo, la prevención de accidentes y la optimización de recursos fortaleciendo así la competitividad y la

productividad de la empresa. Es por esto que para el taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja es fundamental implementar sistemas de gestión que garanticen el cumplimiento de la legislación vigente aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

4. Beneficios de la aplicación de un plan de seguridad industrial

El implementar y llevar a efecto un plan de seguridad industrial para lograr un ambiente seguro en el área de trabajo, trae beneficios tanto para el empleador como para el empleado.

4.1. Beneficios para el empleador

- Disminución de accidentes laborales.
- Disminución de costos por accidentes laborales.
- Altos niveles de producción.
- Mejor ambiente laboral.
- Disminución del tiempo que se pierde ya sea al momento de atender al personal accidentado o en la interrupción de los procesos efectivos.
- Evitar multas y sanciones, formales y pecuniarias, cumpliendo con la legislación vigente.
- Evitar o disminuir gastos que derivan directamente de los accidentes y enfermedades profesionales como: Primeros auxilios, lesiones, indemnizaciones, daño de los equipos, herramientas o instalaciones, etc.
- Evitar repeticiones de accidentes.

4.2. Beneficios para el empleado:

- Reducción de riesgos de accidentes.
- Mejor calidad de vida para el empleado y por ende para su familia.



- Mayor expectativa de vida al reducir riesgos de trabajo.

5. Política de seguridad industrial

La administración de taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se compromete a:

1. Cumplir y hacer cumplir la legislación vigente en materia de Seguridad Industrial.
2. Establecer los medios necesarios para alcanzar los objetivos que permitan promover la seguridad industrial en los trabajadores.
3. Proporcionar los recursos físicos y económicos indispensables para que los procesos que se efectúan en el área de metal mecánica sean realizados de manera adecuada acorde a los principios de seguridad industrial.
4. Garantizar las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores del área de metal mecánica del taller, promoviendo y manteniendo una cultura de prevención, control y evaluación de riesgos laborales.
5. Mantener programas continuos de formación y capacitación en materia de seguridad industrial y prevención de riesgos.

6. Principios

Con el objeto de alcanzar los niveles más altos de seguridad en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja se declaran los siguientes principios:

- Brindar una atención de calidad y calidez a toda persona que necesite los servicios que se prestan en el área de metal mecánica del taller.



- En el marco del respeto a la normativa establecida por las entidades del Estado Ecuatoriano, el taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja está comprometido con el resguardo sus trabajadores, la sociedad y el medio ambiente.
- Mejorar continuamente los servicios, procesos y actividades, para que toda tarea realizada en el área de metal mecánica se la realizase con las debidas medidas de seguridad.
- Los accidentes e incidentes de trabajo generados en el área de metal mecánica serán atendidos oportunamente y se buscara una gestión adecuada que permita adoptar las medidas para la identificación, evaluación y control de los posibles riesgos.
- El recurso más importante que tiene el área de metal mecánica es el recurso humano, por ende, se tomara en cuenta sus opiniones al momento de efectuar cualquier acción que lo afecte directamente.
- Se dispondrá de un plan de capacitación para todo el personal que labora en el área de metal mecánica en las tareas que realicen.

7. Registro de accidentes de trabajo

Para mantener una política de seguridad industrial en el área de metal mecánica del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja acorde a las exigencias de las normativas correspondientes, es necesario la elaboración de bases de datos que contenga la información de los accidentes e incidentes de trabajo.

8. Capacitación

La administración del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja debe garantizar que todo trabajador reciba la formación suficiente y adecuada en materia de



seguridad industrial. Esta formación deberá ser considerada como inicial y continua bajo los siguientes aspectos:

- Inicial. - En el momento de la contratación de un trabajador, en función a dar a conocer de los parámetros legales y funcionales del taller de carrocerías.
- Continua. – En todo el tiempo que el trabajador preste sus servicios a la empresa, en función de las necesidades que sean requeridas.

9. Equipos de protección personal (EPP)

La utilización de los EPP minimizará los riesgos, protegiendo al trabajador y para ello deben reunir las siguientes condiciones:

- Deben dar una protección adecuada al individuo frente a los riesgos que se presenten.
- Deben de cumplir parámetros de salud ergonomía y de confort.
- Cumplirán con las normas de idoneidad y calidad INEN.
- Cuando se produzcan modificaciones del puesto de trabajo, se deberá revisar la adecuación de los trabajadores a las nuevas condiciones.
- Se debe utilizar los equipos de protección necesarios para la prevención de los riesgos existentes.

10. Señalización de seguridad

La señalización que se implementará en el área de metal mecánica del taller de carrocerías estará basada en los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse acorde a la respectiva evaluación de riesgos efectuada. Por otro lado su composición estará fundamentada

en los requerimientos de la norma (NTE INEN 439, 1984) y se la ordenara tal y como se lo propone en la siguiente tabla.

Tipo	Señales	Señalización	Color		Pictograma
			Principal	Contraste	
Vertical	Prohibición	De prohibición.		Blanco	Negro
	Prevención	De advertencia de peligros.		Negro	Negro
		De instalaciones eléctricas peligrosas.			
	Seguridad	Primeros auxilios		Blanco	Blanco
		De evacuación y salidas de emergencia.			
	Acción obligada	De obligaciones de uso de EPI.		Blanco	Blanco
Emergencia	De extintores y equipos de lucha contra incendios. ECU-911				
Auxiliares	Leyendas complementarias				

11. Prevención de riesgos

Prevenir un riesgo en el trabajo es evitar o por lo menos minimizar al máximo la materialización del daño o deterioro de la salud del trabajador, haciendo que sus consecuencias sean viables de manejar. Lo que se pretende a través de la prevención de riesgos es:

- Proponer las posibles medidas de mitigación de riesgos que se dan en el proceso de producción en la empresa.
- Establecer una señalización adecuada en instalaciones potencialmente peligrosas.
- Escoger alternativas de acción prioritarias para establecer acciones correctivas que se puedan ejecutar con la brevedad posible cuando el caso lo amerite.
- Prevenir los errores que pueden producirse mientras el operador está trabajando.

Para la prevención de riesgos se proponen medidas de mitigación adecuadas a cada factor encontrado. Estas medidas se darán desde lo general hasta lo particular como se muestra en la siguiente lista:



- Medidas preventivas sobre la fuente
- A nivel del trabajador
- Medidas de prevención de último recurso
- Medidas de vigilancia de salud

Los factores de riesgo que se analizaron son:

- Factores mecánicos
- Factores físicos
- Factores químicos
- Factores biológicos
- Factores ergonómicos
- Factores psicosociales
- Accidentes mayores

Y los resultados se resumen de la siguiente manera:

Del 100% de los factores de riesgo que se encontraron en el área de metal mecánica del taller, 38% son factores mecánicos y constituyen el mayor porcentaje de riesgos por lo que se les debe dar mayor importancia al momento de realizar un plan de mitigación. El 19% son factores psicosociales y son el segundo valor más alto encontrado en la evaluación de riesgos. Los riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y otros fluctúan entre valores del 5% al 11%, que son valores mínimos pero que se los debe tomar en consideración al momento de realizar el plan de seguridad industrial.

Anexo H. Diapositivas de la presentación realizada en el seno del Consejo de Administración de la Cooperativa de transportes Loja

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS

INTRODUCCIÓN

Complejidad de actividades

- Operar vehículos por sin presencia de paradas.
- Conducir en medio urbano.
- Dilatación de mantenimiento a la conducción.
- Alta demanda por movimiento de gran número de recursos humanos y materiales.

Accidentes de trabajo

- Errores humanos.
- Malos usos de equipos y herramientas.
- Mala implementación de procedimientos, equipos y herramientas.

Medidas preventivas

- Mejorar condiciones de trabajo, seguridad y salud.
- Mejorar la capacitación de la fuerza de trabajo.

Cumplir con las leyes

- Respeto de normas de trabajo del sector.
- Respeto de la legislación de Seguridad Social (LSS).
- Respeto del trabajo.

Son las causas más importantes para implementar un plan de seguridad industrial.

OBJETIVOS

Prevenir y evitar que los riesgos derivados de las actividades laborales, ocasionen lesiones, enfermedades, pérdidas humanas, materiales y daños al medio ambiente.

Cumplir con la legislación vigente aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo, exigido por el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Ministerio del Trabajo.

Difundir las políticas de seguridad industrial para la prevención de riesgos en el trabajo.

Crear entre empleadores y trabajadores prácticas laborales seguras basadas en el beneficio que brinda la aplicación de un plan de seguridad industrial.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

**Normas
Procedimientos
Estrategias**

Destinadas a garantizar las condiciones personales y materiales de trabajo, la prevención de accidentes y la optimización de recursos, fortaleciendo así la competitividad y la productividad de la empresa.

Es fundamental implementar sistemas de gestión que garanticen el cumplimiento de la legislación vigente aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

PRINCIPIOS

- Brindar una atención de calidad y calidez
- Resguardar la seguridad de sus trabajadores, la sociedad y el medio ambiente
- Mejorar continuamente los servicios, procesos y actividades
- Atender oportunamente los accidentes e incidentes de trabajo
- Adoptar medidas para la identificación, evaluación y control de los posibles riesgos
- Planificar programas de capacitación

El recurso más importante que tiene el área de metal mecánica es el recurso humano

PLANO TIPOGRÁFICO

ÁREAS QUE CONFORMAN EL TALLER

N°	Descripción	Área (m ²)
1	Administración, bodega 1 y bodega 2	227,17
2	Operativa (carrocetas)	472,23
3	Baños	17,80
4	Chatarra	25,87
5	Fibra de vidrio	75,24
6	Bodega principal	187,16
7	Vivienda guardia	94,27
8	Mecánica automatizada	468,44
9	Estacionamiento	1395,76
ÁREA TOTAL:		3563,07

- Administración, bodega 1 y bodega 2
- Operativa (carrocetas)
- Baños
- Chatarra
- Fibra de vidrio
- Bodega principal
- Vivienda guardia
- Mecánica automatizada
- Estacionamiento

RESPONSABLE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TALLER

- Art. 17 del Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas "...el empleador nominará al responsable de prevención de riesgos quien acreditará formación en seguridad y salud en el trabajo".
- Art. 25 del Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para todos los centros operativos y administrativos de la institución dice: lo concerniente a la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, sin perjuicio de las consideraciones establecidas en la Ley, es responsabilidad de los jefes departamentales.

El jefe del taller de carrocerías de la Cooperativa de Transportes Loja será el encargado de velar por la aplicación y control de las pautas y normas de seguridad industrial expuestas en esta propuesta.



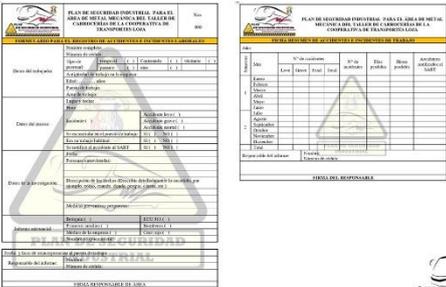
Enfermedad profesional	Estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo
Accidente de trabajo	Lesión orgánica o perturbación
Incidente Laboral	No sufre lesiones corporales - primeros auxilios





REGISTRO DE ACCIDENTES

La falta de información y de documentación sobre los accidentes de trabajo ocurridos en el área de metal mecánica del taller, es el principal problema que dificulta el análisis, diagnóstico y control de los accidentes e incidentes que se producen en la misma.

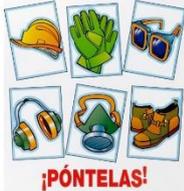

CAPACITACIÓN

- Art. 11 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
 - 9. "...Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa..."
 - 10. "...Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos..."





Protecciones Individuales YA QUE LAS TIENES ¡PÓNTELAS!




OPORTUNIDAD NORMAL

CASCO

Gaños para soldar

UÍDE

Revestimiento de espumas de nitrilo

230 AEGIS HPS4

UÍDE

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROZAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROZAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA

UÍDE

SEÑALIZACIÓN INDUSTRIAL

- Artículo 164 del (Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas, 2008) se manifiesta que:
- 1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.

UÍDE

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROZAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA

SEÑALES DE PREVENCIÓN

Descripción	Simbología	Ubicación
Prohibido fumar	[Prohibido fumar]	Área de almacenamiento
Prohibido el acceso	[Prohibido el acceso]	Área de almacenamiento
Prohibido el acceso	[Prohibido el acceso]	Área de almacenamiento

UÍDE

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROZAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA

SEÑALES DE CLASIFICACIÓN DE PELIGRO

SEÑALES DE EMERGENCIAS

UÍDE

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROZAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA

SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

UÍDE

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROZAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA

SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

UÍDE

ORDEN Y LIMPIEZA

- 1 Define los lugares de almacenamiento**
Implica la delimitación de áreas y destinar zonas de almacenamiento, en especial materiales combustibles, inflamables y químicos bajo presión por separado.
- 2 Clasifique las zonas de acuerdo a su utilidad en el trabajo**
Separe las cosas de utilidad de los desechos, elimine lo que no tiene valor.
- 3 Ordene las cosas considerando la facilidad de acceso**
Sepálie o rotule los lugares y artículos almacenados, ayúdala a ubicar las cosas rápidamente. Los artículos más utilizados deben estar primero.
- 4 Mantenga y reconozca los avances de los trabajadores**
Escriba en forma permanente el compromiso de los trabajadores, busque incentivos de reconocimiento. Vigile el cumplimiento de las áreas de clasificacón, ordenar y limpiar.
- 5 Programe las actividades de limpieza**
Defina responsabilidades para limpieza y retiro de basuras; se sigan todas en el tiempo laboral día y tres minutos de limpieza antes de terminar la jornada.

USO CONSTANTE
Caja de los puentes

USO OCASIONAL
Bancos en la empresa

USO LIGERO
Papeles de la bodega

PREVENCIÓN DE RIESGOS

- Prevenir un riesgo en el trabajo es evitar o por lo menos minimizar al máximo la materialización del daño o deterioro de la salud del trabajador, haciendo que sus consecuencias sean viables de manejar.

Riesgo

Prohibición → DAÑO

Mida, como expresión, la capacidad de ocurrencia de un daño en el tiempo, dada una situación particular.
(Depende de varios factores (exposición, frecuencia, importancia de los daños, etc.)

Curvas de distribución de temperatura

Temperatura máxima (C) en cada combinación de variables

Zona afectada por el calor (HAZ)

Metal soldado

Zona de penetración de carbono en HAZ (500-800°C)

Zona de disolución sólida en HAZ (1000°C o más)

EL PELIGRO DEL RUIDO

Daños a la salud

ESCALA DE RUIDO

- Beneficios de la aplicación de un plan de seguridad industrial
 - Beneficios para el empleador
 - Disminución de accidentes laborales;
 - Disminución de costos por accidentes laborales.
 - Altos niveles de producción
 - Mejor ambiente laboral;
 - Disminución del tiempo que se pierde ya sea al momento de atender al personal accidentado o en la interrupción de los procesos efectivos;
 - Evitar multas y sanciones, formales y pecuniarias, cumpliendo con la legislación vigente;
 - Evitar o disminuir gastos que derivan directamente de los accidentes y enfermedades profesionales como: Primeros auxilios, lesiones, indemnizaciones, daño de los equipos, herramientas o instalaciones, etc.;
 - Evitar repeticiones de accidentes.
 - Beneficios para el empleado:
 - Reducción de riesgos de accidentes;
 - Mejor calidad de vida para el empleado y por ende para su familia;
 - Mayor expectativa de vida al reducir riesgos de trabajo.

NUEVAS TECNOLOGÍAS

Soldaduras Ambato

NEW

2 USUARIOS

22.8 AMPERIOS LINCOLN ELECTRIC

SOLDADORA LINCOLN MIG P/WR K11 C 27AC

Precio: \$2300.00 incluido IVA

Anexo I. Resolución y aceptación de la propuesta.



COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA TRANSPORTE DE PASAJEROS, VIAJES DE TURISMO, GIRAS Y RECORRIDOS

EXTRACTO DE LA RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN DE FECHA 18 DE ABRIL DE 2017.

8.- CONOCER, Y RESOLVER SOBRE EL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL TALLER DE CARROCERÍAS.

En este punto al asistir el señor **José Israel Ludeña Maldonado**, estudiante DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR. SEDE LOJA, el mismo que presenta una comunicación en la cual solicita se autorice se permita en una sesión del Consejo de Administración, hacer una exposición y socialización sobre la tesis realizada en esta empresa de transportes, denominada ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL AREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERIAS, esto con finalidad de obtener la aceptación del trabajo investigativo previo a la obtención del título de Ingeniero en diseño industrial, es por esto que el señor estudiante procede a dar lectura y hacer su exposición sobre el Plan propuesto, en donde hace entrega en físico al señor Presidente, por lo tanto el Consejo de administración por unanimidad resuelve aceptar el trabajo investigativo (Plan de Seguridad Industrial en el área de metal mecánica (Taller de Carrocerías).

LO CERTIFICO.

Loja, 20 de abril de 2017

Horley Aponte B.
Secretario General
DE LA COOP. DE TRANSP. "LOJA"



(07) 2 570 987 / 0994024470

subgerencia@cooperativojoja.com

...transportamos felicidad
www.cooperativojoja.com

Anexo J. Certificado de corrección de estilo

Magíster Francisca Raquel Ortiz Viñan, Secretaria Ejecutiva Bilingüe,

CERTIFICO:

Haber revisado la sintaxis, redacción y gráficos del trabajo de tesis titulado **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE METAL MECÁNICA DEL TALLER DE CARROCERÍAS DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES LOJA”**, correspondiente al señor José Israel Ludeña Maldonado, portador de la cédula de ciudadanía 1103686059, en cuánto se refiere a la sintaxis, redacción y gráficos de la misma.

Para constancia de lo anteriormente expuesto, se firma en la ciudad de Loja a los dos días del mes de mayo del dos mil diecisiete (2017).

Cordialmente,



Mgs. Francisca Raquel Ortiz Viñán
Nro. Rgto. Senescyt 1031-03-423048
RUC. 1103588669001