

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**INSTITUTO DE TECNOLOGIAS**

**PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN  
MECÁNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**“HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA  
SOLUCIONAR PROBLEMAS PRODUCTIVOS”**

Previa obtención del Título de:

**TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

TESINA:

**“DISEÑO DE UNA METODOLOGIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGO EN EL  
TALLER DE LA ESCUELA DE CONDUCTORES PROFESIONALES (CONDUESPOL)”**

PRESENTADO POR:

**JOSE ENRIQUE CAJAS ACOSTA**

**CARLOS EDUARDO HOLGUIN OJEDA**

**AÑO LECTIVO 2012 – 2013**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

## INDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	6
INDICE DE FIGURAS .....	7
AGRADECIMIENTO.....	9
DEDICATORIA.....	10
AGRADECIMIENTO.....	11
DEDICATORIA.....	12
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	13
DECLARACIÓN EXPRESA.....	15
RESUMEN .....	16
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPÍTULO 1 .....	18
1. GENERALIDADES.....	18
1.1. ANTECEDENTES.....	18
1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	20
1.2.1. OBJETIVO GENERAL .....	20
1.2.2. OBJETIVO GENERAL .....	20
1.3. ALCANCE DEL PROYECTO .....	21
1.4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	21
1.5. METODOLOGÍA A UTILIZAR .....	23
1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	23

CAPÍTULO 2 .....	25
2. MARCO TEÓRICO .....	25
2.1. CONCEPTOS BASICOS .....	25
2.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO .....	26
2.3. TEMPERATURA, HUMEDAD Y VENTILACIÓN .....	27
2.4. ILUMINACIÓN .....	28
2.5. SEÑALIZACIÓN .....	29
2.5.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA DE UN PELIGRO .....	30
2.5.2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN .....	31
2.5.3. SEÑALES DE OBLIGACIÓN .....	32
2.6. ACCIDENTES, INCIDENTES Y SUS CAUSAS .....	34
2.6.1. ACTO INSEGURO .....	35
2.6.2. CONDICIÓN INSEGURA .....	35
2.6.3. TIPO DE ACCIDENTES .....	35
2.6.4. FACTOR PERSONAL DE INSEGURIDAD .....	35
2.6.5. ¿QUÉ ES UN ACCIDENTE? .....	36
2.6.6. INCIDENTE .....	36
2.7. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES .....	36
2.7.1. ACCIDENTE SIN AUSENCIA .....	37
2.8. ACTOS Y CONDICIONES INSEGURAS .....	38
2.8.1. ACTOS INSEGUROS .....	38
2.8.2. CONDICIONES INSEGURAS .....	38
2.9. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS .....	39

2.9.1.	PROCEDIMIENTOS Y PROGRAMAS OPERATIVOS.....	39
2.9.2.	METODOLOGÍA HAZOP .....	40
CAPÍTULO 3 .....		42
3.	INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA .....	42
3.1.	ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	42
3.1.1.	RESEÑA HISTÓRICA .....	42
3.1.2.	MISIÓN .....	43
3.1.3.	VISIÓN .....	43
3.1.4.	OBJETIVO GENERAL .....	43
3.1.5.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	44
3.1.6.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	44
3.2.	DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL .....	46
3.2.1.	ACTOS INSEGUROS EN EL TALLER .....	46
3.2.2.	CONDICIONES INSEGURAS EN EL TALLER .....	47
3.2.3.	ENCUESTA DE PLAN DE EVACUACION EN EL TALLER .....	49
3.3.	LISTADO DE TRABAJOS .....	51
3.3.1.	PROCESOS DEL CAMBIO DE ACEITE.....	52
3.3.2.	HAZOP PARA EL CAMBIO DE ACEITE.....	53
3.3.3.	PROCESOS DE LIMPIEZA DE FRENOS. ....	57
3.3.4.	HAZOP PARA LIMPIEZA DE FRENOS.....	58
3.3.5.	PROCESOS DE LIMPIEZA DE INYECTORES.....	60
3.3.6.	HAZOP PARA LA LIMPIEZA DE INYECTORES .....	61
3.3.7.	PROCESOS DE CABIO DE BUJIAS DEL MOTOR. ....	63

3.3.8.	HAZOP PARA LA CAMBIO DE BUJIAS DEL MOTOR.....	65
	CAPITULO 4 .....	67
4.	DESARROLLO.....	67
4.1.	DIAGRAMA CAUSA EFECTO. ....	67
4.1.1.	CAÍDAS Y RESBALONES.....	67
4.2.	CUADRO DE RESPONSABLES VS ACTIVIDADES EN EL TALLER. ....	73
4.3.	PLAN DE EVACUACION Y SIMULACRO.....	74
4.3.1.	PERSONAL ASIGNADO AL PLAN DE EMERGENCIAS .....	74
4.3.2.	PLANO DE EVACUACION .....	74
4.3.3.	INSTRUCCIONES PARA LA EVACUCIONES .....	76
4.3.4.	CAPACITACIONES Y SIMULACROS .....	77
4.4.	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP) Y CONTROL .....	78
4.4.1.	CUADRO DE EPP VS ACTIVIDADES .....	78
4.4.2.	CONTROL .....	79
4.5.	MANTENIMIENTO Y UTILIZACION DEL ELEVADOR VEHICULOS.....	80
4.5.1.	PASOS PARA SUBIR EL ELEVADOR.....	80
4.5.2.	PASOS PARA BAJAR EL ELEVADOR.....	82
4.5.3.	MANTENIMIENTO MENSUAL REQUERIDO.....	82
4.5.4.	CONTROL DEL MANTENIMIENTO.....	83
4.5.5.	CAPACITACIONES Y PRECAUCIONES.....	84
4.6.	PLAN DE LIMPIEZA DEL TALLER.....	87
4.6.1.	CONTROL DE LIMPIEZA .....	87
4.8.	CUANTIA DE LA PROPUESTA DE IMPLMANTACIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL....	92

4.9. SECUENCIA DE IMPLEMENTACION CON PERSONAL Y TIEMPO DE DEMORA. ....	93
--	----

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.- CONSECUENCIA PARA PERSONAS.....	54
TABLA 2.- EXPOSICION DEL TRABAJADOR AL RIESGO.....	54
TABLA 3.- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA A LAS PERSONAS.....	55
TABLA4.- HAZOP PARA EL PROCESO DE CAMBIO DE ACEITE.....	57
TABLA 5.- SUMATORIA DE RIESGOS EN CAMBIO DE ACEITE .....	57
TABLA 6.- HAZOP PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE FRENOS.....	60
TABLA 7.- SUMATORIA DE RIESGOS EN LIMPIEZA DE FRENOS.....	60
TABLA 8.- HAZOP PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE INYECTORES.....	63
TABLA 9.- SUMATORIA DE RIESGOS EN LIMPIEZA DE INYECTORES.....	64
TABLA 10.- HAZOP PARA EL PROCESO DE CAMBIO DE BUJIAS DEL MOTOR.....	67
TABLA 11.- SUMATORIA DE RIESGOS EN EL CABIO DE BUJIAS. ....	67
TABLA 12.- ENTORNO- CAIDAS Y RESBALONES.....	70
TABLA 13.- PERSONAS- CAIDAS Y RESBALONES.....	70
TABLA 14.-METODO- CAIDAS Y RESBALONES.....	70
TABLA 15.- MATERIALES- CAIDAS Y RESBALONES.....	68
TABLA 16.- ENTORNO- ACCIDENTES EN EL ELEVADOR.....	71
TABLA 17.- MANO DE OBRA- ACCIDENTES EN EL ELEVADOR.....	72

TABLA 18.- <i>MÉTODO- ACCIDENTES EN EL ELEVADOR.</i> .....	72
TABLA 19.- <i>MATERIALES- ACCIDENTES EN EL ELEVADOR</i> .....	72
TABLA 20.- <i>ACTIVIDADES VS RESPONSABLES</i> .....	74
TABLA21.- <i>CUANTIA DE LA IMPLEMENTACION.</i> .....	93
TABLA22.- <i>IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, PERSONAL Y TIEMPO.</i> .....	95

## **INDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1.- <i>UBICACIÓN DEL TALLER DE CONDUESPOL OBTENIDA POR GOOGLE MAP</i> .....	22
FIGURA 2.- <i>ALUMBRADO DE EMERGENCIA EN EL TALLER.</i> .....	29
FIGURA 3.- <i>SEÑALETICA POR COLOR</i> .....	30
FIGURA 4.- <i>SEÑALES DE ADVERTENCIA DE UN PELIGRO.</i> .....	31
FIGURA 5.- <i>SEÑALES DE PROHIBICIÓN.</i> .....	32
FIGURA 6.- <i>SEÑAL OBLIGATORIA PARA LA VISTA.</i> .....	32
FIGURA 7.- <i>SEÑAL OBLIGATORIA PARA EL OÍDO</i> .....	33
FIGURA 8.- <i>SEÑAL OBLIGATORIA PARA LAS MANOS</i> .....	34
FIGURA 9.- <i>SEÑAL OBLIGATORIA PARA LA CABEZA</i> .....	34
FIGURA 10.- <i>DIAGRAMA DE LA MATRIZ HAZOP.</i> .....	41
FIGURA 11.- <i>ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL, FACILITADO POR EL DEPARTAMENTO DE CALIDAD DE CONDUESPOL.</i> ..	45
FIGURA 12.- <i>ACTO INSEGURO DE ENVACAR UN VEHÍCULO.</i> .....	46
FIGURA 13.- <i>DESPERDICIOS EN EL INTERIOR DEL TALLER-CONDICIÓN INSEGURA.</i> .....	47
FIGURA 14.- <i>CHATARRA, OBJETOS OXIDADOS-CONDICIONES INSEGURAS.</i> .....	48
FIGURA 15.- <i>SUCIEDAD, FALTA DE SEÑALETICA-CONDICIONES INSEGURAS</i> .....	48

FIGURA 16.- <i>TALLER SIN NINGÚN TIPO DE SEÑALIZACIÓN.</i> .....	49
FIGURA 17.- <i>TALLER SIN PUERTAS DE INGRESO O SALIDA</i> .....	50
FIGURA 18.- <i>LOS EXTINTORES REMARCADOS</i> .....	50
FIGURA 19.- <i>DIAGRAMA DE FLUJO-CAMBIO DE ACEITE.</i> .....	52
FIGURA 20.- <i>DIAGRAMA DE FLUJO-LIMPIEZA DE FRENOS</i> .....	57
FIGURA 21.- <i>DIAGRAMA DE FLUJO-LIMPIEZA DE INYECTORES.</i> .....	60
FIGURA 22.- <i>DIAGRAMA DE FLUJO-LIMPIEZA DE INYECTORES.</i> .....	64
FIGURA 23.- <i>DIAGRAMA CAUSA EFECTO-CAIDAS Y RESBALONES</i> .....	68
FIGURA 24.- <i>DIAGRAMA CAUSA EFECTO-ACCIDENTES EN EL ELEVADOR</i> .....	70
FIGURA 25.- <i>DIAGRAMA CAUSA EFECTO-ACCIDENTES EN UNA EVACUACION</i> .....	72
FIGURA 26.- <i>PLANO DE EVACUACIÓN DEL TALLER DE CONDUESPOL</i> .....	75
FIGURA 27.- <i>EL TALLER NO CUENTA CON PUERTAS DE INGRESO O SALIDA.</i> .....	76
FIGURA 28.- <i>CUADRO DE LAS ACTIVIDADES VS EPP.</i> .....	78
FIGURA 29.- <i>FORMATO DE CONTROL DE INGRESO AL TALLER CON EPP.</i> .....	79
FIGURA 30.- <i>ADAPTADOR DE LAS BASES DE ELEVADOR CON LENGÜETA DE GOMA</i> .....	80
FIGURA 31.- <i>AVISO DE PELIGRO PARA EL ELEVADOR.</i> .....	81
FIGURA 32.- <i>FORMATO DE CONTROL DE MANTENIENDO DE LOS ELEVADORES.</i> .....	82
FIGURA 33.- <i>EJEMPLO DE ACCIÓN PROHIBIDA EN EL ELEVADOR</i> .....	86
FIGURA 34.- <i>FORMATO DE CONTROL DE LIMPIEZA DEL TALLER.</i> .....	88
FIGURA 35.- <i>SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO</i> .....	89
FIGURA 36.- <i>SEÑALES DE PROHIBICIÓN.</i> .....	90
FIGURA 37.- <i>SEÑALES DE OBLIGACIONES</i> .....	90
FIGURA 38.- <i>SEÑALES RELATIVAS PARA EMERGENCIAS</i> .....	91
FIGURA 39.- <i>SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRO</i> .....	91

## **AGRADECIMIENTO**

Agradeciendo principalmente a mi Dios por darme la oportunidad de estudiar en la ESPOL y brindarme sabiduría y la fuerza necesaria para superar todos los obstáculos, para así permitirme finalizar con éxito este instante de mi vida.

A mis padres Luis y Aurora por su incondicional e inquebrantable apoyo a lo largo de mi vida. A nuestros profesores por su dedicación y solidaridad, y por compartir con nosotras sus conocimientos y experiencias.

A mis amigos(as), razones excepcionales en mi etapa universitaria.

.

**Carlos Eduardo Holguín Ojeda**

## **DEDICATORIA**

Luis Holguín Aguilar

Aurora Ojeda Veloz

Angélica Holguín Ojeda

Diego Holguín Ojeda

**Carlos Eduardo Holguín Ojeda**

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi agradecimiento a DIOS por darme una familia incondicional y a todas aquellas personas que me ayudaron en mi camino que confiaron y me proporcionaron un soporte incondicional durante todos estos años; pero en especial a mis queridos Padres Jose Cajas y Guadalupe Acosta que con tesón y esfuerzo nos sacaron adelante a todos mis hermanos y a mí . Sé que mi Madre desde la eternidad nos observa y alienta para hacer realidad todos nuestros sueños y anhelos.

**José Enrique Cajas Acosta**

## **DEDICATORIA**

A mis queridos:

José cajas

Guadalupe Acosta

Alex Cajas

Paul Cajas

David Cajas

María auxiliadora Cajas

Y a todos mis amigos

**José Enrique Cajas Acosta**

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

---

Msc. Víctor Guadalupe Echeverría

TUTOR

---

Tecnlg. Luis Vargas Ayala

DELEGADO - COORDINADOR PROTMEC



## **DECLARACIÓN EXPRESA**

"La responsabilidad del contenido de esta Tesina de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

---

Carlos Holguín Ojeda

---

José Cajas Acosta

## **RESUMEN**

La Seguridad Industrial es el conjunto de medidas, medios y actitudes que tienen como finalidad disminuir los riesgos y en consecuencia, evitar los accidentes de trabajo. La conjugación correcta de estos tres factores, da como resultado beneficios a las organizaciones y sus trabajadores.

La tesina tiene como objetivo Diseñar una metodología para la prevención y control de riesgos laborales para la identificación de peligros en el taller de la ESCUELA DE CONDUCTORES PROFESIONALES CONDUESPOL E.P.; Por medio de elementos tales como la Matriz Hazop, Diagramas de flujo, Diagramas de Ishikawa, tablas, gráficos todas relacionadas entre sí con el fin de minimizar, en la medida de lo posible, los riesgos existentes en estas instalaciones.

Además de diseñar controles (plantillas) para utilizar herramientas, equipos, protecciones personales, limpieza, ingreso de personal autorizado, con la cual será más fácil tener un control y orden de todos los elementos existentes en el taller.

Se hará hincapié en realizar simulacros de un plan de evacuación por medio de gráficos en lugares visibles para todas las personas involucradas en el taller.

De esta manera, quedaría demostrado el compromiso que tiene la empresa CONDUESPOL E.P. con sus alumnos cumpliendo normativas nacionales aplicables para ayudar a disminuir el índice de accidentabilidad en el país.

## **INTRODUCCIÓN**

Para las empresas hoy en día es importante que se conozcan y se apliquen las normas vigentes sobre el control de riesgos de accidentes en sus lugares de operaciones principalmente, en cuanto a este tema se refiere , hay un inmenso vacío , ya sea por temor a elevar los costos operacionales de sus respectivos estados financieros , o simplemente por desconocimiento de cuán importante es traduciéndose en altos costos legales por afecciones a la salud derivadas del trabajo, que en casos extremos terminan por llevar al fracaso y posterior cierre de las empresas.

En consideración a lo anterior, la administración y gerencia de toda compañía debe asumir su responsabilidad en buscar y poner en práctica las medidas necesarias que contribuyan a mantener y mejorar los niveles de eficiencia en las operaciones de la empresa y brindar a sus trabajadores un medio laboral seguro.

La calidad y nivel de vida de los hombres en una sociedad están claramente determinados por las posibilidades que cada individuo tiene y aprovecha para satisfacer sus necesidades. Por eso es de gran importancia visualizar de que manera influyen estas posibilidades en la salud de los individuos y como se logra alterar el ecosistema en procura del bienestar de todos.

# CAPÍTULO 1

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1. ANTECEDENTES**

A nivel mundial la Seguridad Industrial hoy en día es de mucha importancia puesto que ayuda a llevar una mejor calidad de vida a las personas, y abarca desde problemática estrictamente técnica hasta diversos tipos de efectos humanos y sociales, actualmente muchos países basan sus normas y reglamentos de seguridad tomando como referencia las normas OSHAS<sup>1</sup> que son normas de seguridad y salud ocupacional.

Hace años atrás la problemática de la accidentalidad no constituía una de las preocupaciones de las personas. A mediados del siglo XIX en los Estados Unidos, las fábricas americanas se encontraban en rápida y significativa expansión, al mismo tiempo que los accidentes laborales se incrementaban de manera persistente y exorbitante, por esta razón se empiezan hacer cambios significativos, los cuales llevan a dictar leyes que protegen a los trabajadores. Para 1913, se efectúa en New York, el congreso donde nace formalmente el NATIONAL COUNCIL FOR INDUSTRIAL

---

<sup>1</sup> OSHAS\* Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral

Safety que poco tiempo después, se denominó NATIONAL SAFETY COUNCIL (N.S.C) como es conocido en la actualidad a nivel mundial.

Actualmente en nuestro país las empresas se preocupan cada vez más por cumplir una serie de normas nacionales e internacionales para obtener una certificación que garanticen la seguridad de sus productos. Existe algo en común por cumplir dentro de las empresas y va enfocado a dar seguridad a sus trabajadores.

Todo el conjunto de cosas dirigidas a conseguir tal propósito, por ejemplo: manuales, reglamentos, normas, extintores, luces de emergencia, señalización, etc., se denomina sistema de seguridad de la empresa.

Toda industria ya sea grande, mediana, o pequeña tiene necesidades diferentes en cuanto a seguridad para sus trabajadores. Por eso se debe seleccionar el más óptimo para cada uno mediante el estudio apropiado. *[Ref. 1]*

## **1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar las estrategias para prevenir y minizar los accidentes en el taller de la escuela de Conductores Profesionales CONDUESPOL

### **1.2.2. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar los principales lugares de alto riesgo, debido a factores de riesgo dentro de la empresa.
- Evaluar las condiciones y posibles causas de accidentes de trabajo a los que se encuentra sometido el trabajador, señalando los instrumentos y mecanismos necesarios que contribuyan a mejorar su seguridad personal
- Identificar y señalar adecuadamente las áreas del taller para evitar accidentes relacionados con los factores de riesgo mecánico
- Desarrollo de los métodos de control necesarios, según el tipo de accidente causados por factores de riesgo mecánico

### **1.3. ALCANCE DEL PROYECTO**

Se busca dar procedimientos para prevenir y controlar accidentes comunes en el taller de CONDUESPOL, siguiendo normativas tales como SASST<sup>2</sup> lo cual ayudará a todo el personal involucrado a estar consciente de los peligros que se encuentran al momento de realizar alguna actividad programada en el taller, creando una cultura de trabajo responsable con los demás y sobre todo con nuestra integridad.

### **1.4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

La Empresa CONDUESPOL ubicada en la Prosperina, campus Gustavo Galindo ( ver figura 1) tiene como objetivo la enseñanza en forma teórica y práctica para los aspirantes a conducir vehículos del estado, carga pesada , extra grandes y servicio de taxis siendo su anhelo mejorar la calidad de conductores que se encuentran en las pistas y calles.

---

<sup>2</sup> SASST\* Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el trabajo

Actualmente la empresa posee instalaciones en las cuales se realizan prácticas de cómo dar mantenimiento a sus vehículos, qué hacer cuando presentan algún problema con el mismo y también se realizan mantenimientos periódicos a todos los vehículos en los cuales practican los aspirantes a obtener licencia profesional.

Cabe mencionar que dicha empresa está mejorando las instalaciones para mejorar su proceso de enseñanza aunque se ha descuidado de su seguridad para estudiantes, profesores y demás personas que se encuentran laborando en esta empresa. [Ref. 2]



*Figura 1.- Ubicación del taller de CONDUESPOL.*

## 1.5. METODOLOGÍA A UTILIZAR

Para el presente trabajo de tesis, se va a realizar la siguiente metodología:

- **Recolección de datos.-** Se procedió a obtener información de la empresa y sobre el nivel de Seguridad dentro Del área de trabajo.
- **Identificación de riesgos.-** Se detalló los riesgos dentro del área productiva, mediante matriz HAZOP<sup>3</sup>
- **Diseño de procedimientos.-** Para la mejora de seguridad industrial en la empresa CONDUESPOL

## 1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Es importante una correcta adecuación del entorno de trabajo, de manera que se puedan reducir los riesgos, mejorar la eficiencia y la capacidad productiva, puesto que el taller tiene sus propias necesidades y mediante el conocimiento de los

---

<sup>3</sup> HAZOP\* Peligros y estudios de operatividad

elementos de seguridad existente se escogerá el sistema de seguridad más adecuado. Las nuevas leyes de seguridad y salud en nuestro país son cada vez más estrictas y la vez necesarias, convirtiéndose así en un requisito primordial que la empresas están dispuestas a cumplir con el fin de ser mucho más competentes y responsables en sus actividades.

Por lo que es indispensable presentar un plan de prevención y control de riesgos laborales, debido a que un gran porcentaje de accidentes son causados por diferentes tipos de riesgos laborales, al establecer estrategias que propicien la creación de condiciones y ambientes seguros de trabajo se busca prevenir y disminuir el número incidentes laborales dentro del taller de la Escuela de Conductores Profesional ESPOL E.P. (CONDUESPOL).

## CAPÍTULO 2

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. CONCEPTOS BASICOS**

El enorme auge alcanzado en las últimas décadas por el sector de automoción ha propiciado la investigación y desarrollo de prototipos de motores, que con el mínimo consumo de combustible intentan conseguir el máximo rendimiento, al mismo tiempo que tratan de reducir el impacto medioambiental.

Paralelamente, se ha producido un notable incremento de los talleres mecánicos, tanto de mecanizado y fabricación de piezas metálicas como de reparación de vehículos automóviles, con el fin de poder hacer frente a la creciente demanda de productos y servicios que se produce en este ámbito.

Las citadas infraestructuras y el trabajo que se realiza en ellas dan lugar a la aparición de unos riesgos laborales característicos que es preciso identificar y prevenir, en aras de conservar la salud de las personas que realizan actividades en este campo. [Ref. 3]

## **2.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO**

Se debe mantener siempre:

- Orden y limpieza
- Mantener limpio el puesto de trabajo, evitando que se acumule suciedad.
- Permanecer limpios y libres de fluidos los pisos para evitar resbalones.
- Recoger, limpiar y guardar herramientas en las zonas de almacenamiento , una vez que finaliza su uso.

Conservar correctamente las máquinas y equipos de trabajo, de acuerdo con los programas de mantenimiento establecidos.

Reparar las herramientas averiadas o informar de la avería al supervisor correspondiente, evitando realizar pruebas si no se dispone de la autorización correspondiente. No sobrecargar las estanterías, recipientes y zonas de almacenamiento.

No dejar objetos tirados por el suelo y evitar que se derramen líquidos.

Colocar siempre los desechos y la basura en contenedores y recipientes adecuados.

Disponer los manuales de instrucciones y los utensilios generales en un lugar del puesto de trabajo que resulte fácilmente accesible, que se pueda utilizar sin llegar a saturarlo y sin que queden ocultas las herramientas de uso habitual.

Mantener siempre limpias, libres de obstáculos y debidamente señalizadas las escaleras y zonas de paso.

No bloquear los extintores, mangueras y elementos de lucha contra incendios en general, con cajas o mobiliario.

### **2.3. TEMPERATURA, HUMEDAD Y VENTILACIÓN**

La exposición de los trabajadores a las condiciones ambientales de los talleres mecánicos y de motores térmicos no debe suponer un riesgo para su seguridad y salud, ni debe ser una fuente de incomodidad o molestia, evitando:

- Humedad y temperaturas extremas.
- Cambios bruscos de temperatura.
- Corrientes de aire molestas.
- Olores desagradables.
- Asimismo, el aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.

## 2.4. ILUMINACIÓN

Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores son dependientes de las condiciones de visibilidad.

- Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
- Siempre que sea posible, los talleres mecánicos y de motores térmicos deben tener preferentemente iluminación natural.
- La iluminación artificial debe complementar la natural.
- La iluminación localizada se utilizará en zonas concretas que requieran niveles elevados de iluminación.

La distribución de los niveles de iluminación debe ser uniforme, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de trabajo y entre ésta y sus alrededores.

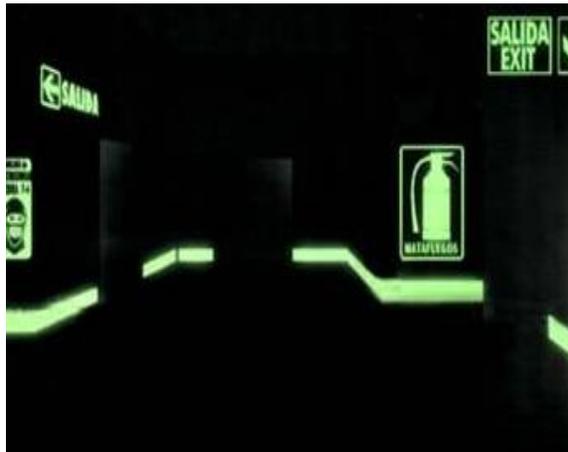
Asimismo, hay que evitar los deslumbramientos:

- **DIRECTOS:** Producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia.
- **INDIRECTOS:** Originados por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

No se deben utilizar sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, profundidad o distancia entre objetos dentro de la zona de trabajo.

Además, estos sistemas de iluminación no deben ser una fuente de riesgos eléctricos, de incendio o de explosión.

Como se muestra en la figura 2, El alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad se debe instalar en los lugares en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores.



*Figura 2.- alumbrado de emergencia en el taller*

## **2.5. SEÑALIZACIÓN**

En los lugares de trabajo en general y en los talleres mecánicos y de motores térmicos en particular, la señalización contribuye a indicar aquellos riesgos que por su naturaleza y características no han podido ser eliminados.

Considerando los riesgos más frecuentes en estos locales, las señales de colores a tener en cuenta son las siguientes: (ver figura 3)

Color	Significado
Rojo	Señal de prohibición
	Peligro-alarma
	Material y equipos de lucha contra incendios
Amarillo o anaranjado	Señal de advertencia
Azul	Señal de obligación
Verde	Señal de salvamento o auxilio
	Situación de seguridad

Figura 3.- Señalética por color

### 2.5.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA DE UN PELIGRO

Tienen forma triangular y el pictograma negro sobre fondo amarillo. Las que con mayor frecuencia se utilizan son:

Materiales inflamables. En este tipo de locales se usan a menudo disolventes y pinturas que responden a este tipo de riesgo, utilizándose la señal indicada.

Riesgo eléctrico. Esta señal debe situarse en todos los armarios y cuadros eléctricos del taller. Radiación láser. Se utilizará siempre que se manipulen equipos de verificación y control basados en esta forma de radiación. Viene

acompañando a los citados equipos. Si éstos son fijos, conviene poner la señal a la entrada del recinto donde se encuentran.

Riesgo de caídas al mismo nivel. Cuando existan obstáculos por el suelo difíciles de evitar, se colocará en lugar bien visible la señal correspondiente.



*Figura 4.- Señales de advertencia de un peligro.*

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. (ver figura 4)

### **2.5.2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN**

Como se observa en la figura 5, De forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco. Presentan el borde del contorno y una banda transversal descendente de izquierda a derecha de color rojo, formando ésta con la horizontal un ángulo de 45°. Siempre que se utilicen materiales inflamables,

la señal triangular de advertencia de este peligro debe ir acompañada de aquella que indica expresamente la prohibición de fumar y de encender fuego.



*Figura 5.- Señales de prohibición.*

### **2.5.3. SEÑALES DE OBLIGACIÓN**

- ***PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA.***

Se utilizará siempre y cuando exista riesgo de proyección de partículas a los ojos, en operaciones con esmeriladoras, radiales, etc. (ver figura 6)



*Figura 6.- Señal obligatoria para la vista*

- ***PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO.***

Esta señal se colocará en aquellas áreas de trabajo donde se lleguen a superar los 85 dB(A) de nivel de ruido equivalente o los 130 dB(C) de pico, de acuerdo con lo dispuesto en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2349:2003. (Ver figura 7)

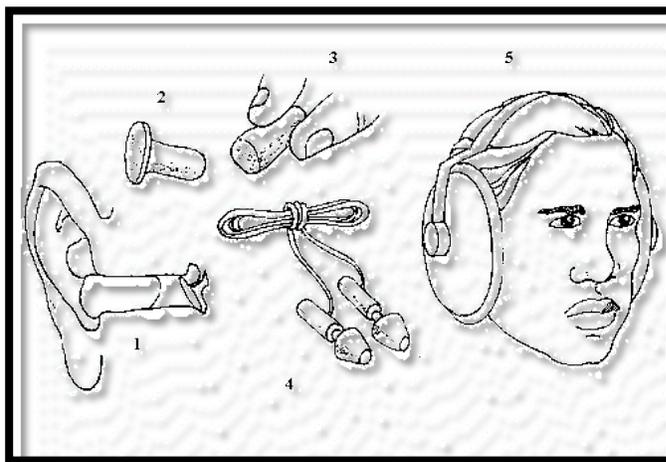


Figura 7.- Señal obligatoria para el oído

- ***PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS.***

Como se observa en la figura 8, Esta señal debe exhibirse en aquellos lugares de trabajo donde se realicen operaciones que comporten riesgos de lesiones en las manos (cortes, dermatitis de contacto, etc.) y no se requiera una gran sensibilidad táctil para su desarrollo.



*Figura 8.- Señal obligatoria para las manos*

- **PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA.**

A utilizar siempre que exista riesgo de golpes en la cabeza o caídas de objetos desde una posición elevada. Se usa, por ejemplo, en trabajos bajo puentes, elevadores o en fosos. (Ver figura 9)



*Figura 9.- Señal obligatoria para la cabeza*

## **2.6. ACCIDENTES, INCIDENTES Y SUS CAUSAS**

Identificación de las causas de accidentes. Las principales causas de accidentes son:

### **2.6.1. ACTO INSEGURO.**

Violación del procedimiento aceptado como seguro, es decir, dejar de usar equipo de protección individual, distraerse o conversar durante el servicio, fumar en área prohibida, lubricar o limpiar maquinaria en movimiento.

### **2.6.2. CONDICIÓN INSEGURA.**

Condición física o mecánica existente en el local, la máquina, el equipo o la instalación (que podría haberse protegido o reparado) y que posibilita el accidente, como piso resbaladizo, aceitoso; mojado, con altibajos, máquina sin, iluminación deficiente o inadecuada, etc.

### **2.6.3. TIPO DE ACCIDENTES.**

Forma o modo de contacto entre el agente del accidente y el accidentado, o el resultado de este contacto, como golpes, caídas, etc.

### **2.6.4. FACTOR PERSONAL DE INSEGURIDAD.**

Cualquier característica, deficiencia o alteración mental, psíquica o física, accidental o permanente, que permite el acto inseguro.

### **2.6.5. ¿QUÉ ES UN ACCIDENTE?**

Es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe el desarrollo normal de una actividad y origina una o más de las siguientes consecuencias:

- Lesiones personales
- Daños o pérdidas económicas.

Es importante mencionar que si una persona se accidenta durante el traslado a su centro de trabajo se considera accidente de trabajo SOLO si el punto de partida es el domicilio que entregó como comprobante de domicilio.

### **2.6.6. INCIDENTE**

Un incidente de trabajo es: “todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad sin consecuencias adicionales “sucede por las mismas causas que se presentan por los accidentes solo que por cuestiones del azar no desencadena en lesiones.

## **2.7. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

La seguridad busca minimizar los accidentes de trabajo, buscando prevenir accidentes graves ya que estos nos producirán, sabiendo que estos accidentes se clasifican en:

### **2.7.1. ACCIDENTE SIN AUSENCIA**

Después del accidente, el empleado continúa trabajando, aunque debe ser investigado y anotado en el informe, además de presentado en las estadísticas mensuales.

Accidentes con ausencia es aquel que puede causar:

- ***INCAPACIDAD TEMPORAL.***

Pérdida total de la capacidad de trabajo en el día del accidente o que se prolongue durante un periodo menor de un año.

A su regreso, el empleado asume su función sin reducir la capacidad.

- ***INCAPACIDAD PERMANENTE PARCIAL.***

Reducción permanente y parcial de la capacidad de trabajo. La incapacidad permanente parcial generalmente está motivada por: Pérdida de cualquier miembro o parte del mismo. Reducción de la función de cualquier miembro o parte del mismo etc.

- ***INCAPACIDAD TOTAL PERMANENTE.***

Pérdida total permanente de la capacidad de trabajo.

- **MUERTE.**

## **2.8. ACTOS Y CONDICIONES INSEGURAS**

### **2.8.1. ACTOS INSEGUROS**

Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente”.

Los actos inseguros OCASIONAN EL 96% DE LOS ACCIDENTES.

Algunos ejemplos:

- Trabajar sin equipo de protección personal.
- Permitir a la gente trabajar sin el EPP (equipo de protección personal).
- Conectar un número interminable de aparatos electrónicos a un conector.
- Caídas y Resbalones.
- Derramar materiales/aceites en el piso y no limpiar-
- Jugar o hacer bromas durante actividades -laborales-
- Falta de Prevención.

### **2.8.2. CONDICIONES INSEGURAS**

Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que NO están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron

diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan.

## **2.9. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS**

### **2.9.1. PROCEDIMIENTOS Y PROGRAMAS OPERATIVOS**

- ***BÁSICOS DEL SISTEMA DE AUDITORÍA DE RIESGO DE TRABAJO (SART):***

- Investigación de accidentes y enfermedades
- Profesionales-ocupacionales
- Vigilancia de la salud de los trabajadores
- Planes de emergencia en respuesta a factores de
- Riesgo de accidentes graves
- Plan de contingencia

- ***INSPECCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD:***

- Equipos de protección individual y ropa de Trabajo
- Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo

## 2.9.2. METODOLOGÍA HAZOP

Hazop identifica los riesgos asociados con la operación del sistema, investigando las desviaciones posibles de su operación normal.

La metodología está basada en el principio de la actuación conjunta de varios expertos en diferentes campos, con el fin de encontrar más problemas de los que se identificarían si se trabajara en forma separada.

Hazop se fundamenta en dos puntos:

- Los sistemas funciona bien, cuando operan de acuerdo con la intención de diseño.
- Los riesgos y problemas operacionales son generados por desviaciones a la intención de diseño.

Hazop funciona siempre y cuando los evaluadores tengan un buen criterio y tengan la información correcta.

Los evaluadores deben poseer la habilidad para definir los parámetros del nodo, identificar las desviaciones, identificar las causas generadoras de la desviación e identificar las consecuencias como resultado de las desviaciones en estudio y proponer las medidas o acciones de control. (Ver figura 10)

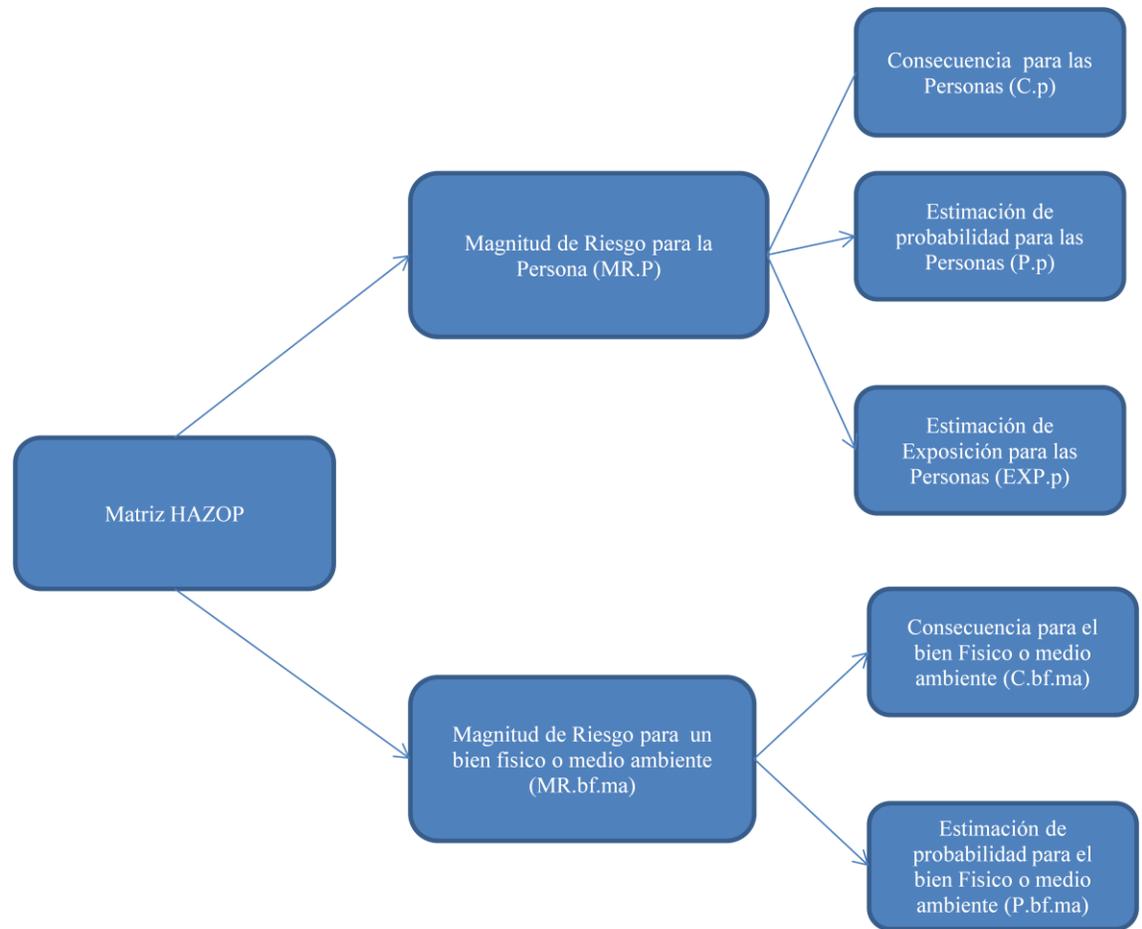


Figura 10.- Diagrama de la MATRIZ HAZOP.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

#### **3.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA**

La EMPRESA a que se refiere el presente documento realiza la formación de conductores profesionales.

##### **3.1.1. RESEÑA HISTÓRICA**

La Industria automotriz ecuatoriana ha tenido un incremento espectacular en la última década por lo que ha sido necesaria la preparación de recursos humanos para las diferentes actividades relacionadas en la Industria de la Transportación. Dando lugar a la formación de esta EMPRESA, que toma sus inicios en el año 2011, como una escuela de formación para conductores profesionales, ubicado en el kilómetro 30,5 Vía Perimetral, donde en estas instalaciones existe un taller de mecánica automotriz, el cual cuenta con equipos de última tecnología para brindar el servicio de mantenimiento correctivo y preventivo respectivamente, además se utilizan con fines

didácticos de mecánica básica hacia los alumnos, dando lugar a problemas ocasionados por la desorganización, falta de coordinación entre los directivos responsables de la empresa.

### **3.1.2. MISIÓN**

La Escuela de Conductores Profesionales ESPOL (ECPE) tiene como misión formar conductores profesionales íntegros, éticos, responsables, comprometidos con la sociedad y el ambiente; contando para éste fin con tecnología de punta, moderna infraestructura y personal altamente capacitado buscando así contribuir con el mejoramiento de la seguridad vial en el país.

### **3.1.3. VISIÓN**

Ser líder y referente en la formación de conductores profesionales del país y de América Latina.

### **3.1.4. OBJETIVO GENERAL**

Formar conductores profesionales responsables y serios que generen un verdadero clima de confianza en las vías terrestres del país.

### **3.1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Impartir conocimientos teóricos – prácticos y desarrollo de habilidades para que los futuros conductores profesionales gocen de credibilidad y realicen la conducción en forma responsable y segura.
- Cumplir los requerimientos emitidos por la Comisión Nacional de Transporte Terrestre, Tránsito y seguridad vial del Ecuador.
- Coadyuvar a disminuir los accidentes de tránsito debido a impericias de los conductores.

### **3.1.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

Como se observa en la figura 11, Actualmente CONDUESPOL se estructura de acuerdo al organigrama dispuesto, en éste se puede observar que las principales áreas funcionales son: directorio general precedido por el Director General Administrativo donde toda su fuerza laboral se concentra en el área operativa, debido a la naturaleza y actividad de la empresa.

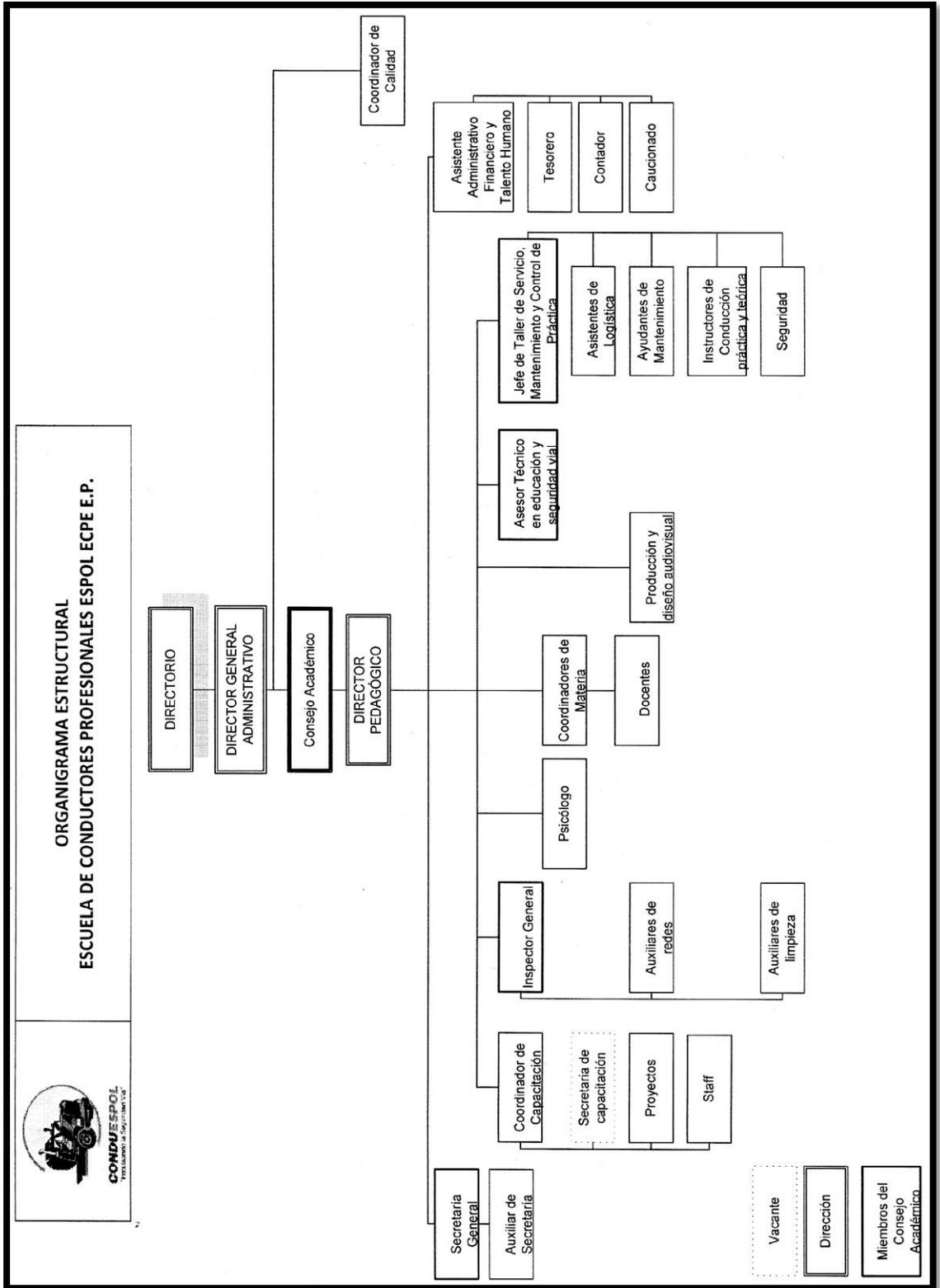


Figura 11.- Organigrama estructural, facilitado por el departamento de calidad de CONDUESPOL

### **3.2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL**

Haciendo una evaluación visual del taller, la misma que es nueva, no presenta accidentes hasta la fecha pero presenta riesgos físicos, por este motivo procedemos a la evaluación de riesgos presentes y futuros que se puedan presentar en el transcurso de trabajo.

Para estos vamos a utilizar el método HAZOP donde dicha 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 que la EMPRESA esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y en casos, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

#### **3.2.1. ACTOS INSEGUROS EN EL TALLER**



*Figura 12.- Acto inseguro de embancar un vehículo.*

Como se muestra en la (figura 12), un acto inseguro al colocar un bloque de ladrillo para que sostenga el tren delantero de un vehículo, si llega a romperse puede ocasionar lesiones graves a la persona que realiza este acto inseguro.

### 3.2.2. CONDICIONES INSEGURAS EN EL TALLER

A continuación como se muestra en la (figura 13) un sin número de condiciones inseguras en el interior y exterior del taller, donde se va a ser una lista de dichas condiciones inseguras.



*Figura 13.- Desperdicios en el interior del taller-condición insegura*

- Suciedad y desorden en el área de trabajo
- Cables energizados en mal estado (expuestos, rotos, pelados)
- Pisos en malas condiciones

A continuación como se muestra en las (Figuras 14-15), desorden, suciedad, falta de señalética, unas escaleras sin pasamanos, son factores por los cuales en momentos de evacuación son muy necesarias para evitar caídas, lesiones, desorientación, etc.



*Figura 14.- Chatarra, objetos oxidados-condiciones inseguras*



*Figura 15.- suciedad, falta de señalética-condiciones inseguras*

### 3.2.3. ENCUESTA DE PLAN DE EVACUACION EN EL TALLER

- *¿Cuál es el Personal existente en el taller a la hora de trabajo?*

Normalmente deberán encontrarse:

- 1 Profesor
- 20 a 30 alumnos
- 1 auxiliar de taller

- *¿Las salidas están identificadas?*

Como se observa en la (figura 16), No hay ningún tipo de identificación.



Figura 16.- Taller sin ningún tipo de señalización.

- *¿Las puertas de salida se pueden abrir con facilidad?*

Como se observa en la figura 17, es un lugar abierto.



Figura 17.- Taller sin puertas de ingreso o salida

- *¿Hay extintores en el lugar? ¿Cuántos? ¿En qué estado y qué ubicación?*

Sí, hay dos, como se observa en la (figura 18) operativos, uno se encuentra cerca de las áreas de trabajo en vehículos y el otro se encuentra cerca de la bodega de herramientas



Figura 18.- Los extintores remarcados

- *¿Mangueras de incendio?*

No, ninguna

- *¿Se dispone de elementos mínimos para atender emergencias: botiquines, escaleras, herramientas, etc.?*

No se dispone de elementos para atender emergencias

- *¿Qué sistemas de comunicación hay disponible?*

Teléfono convencional e internet

- *¿Están a mano los teléfonos de emergencia (Bomberos, Policía, Asistencia Sanitaria)?*

No lo están

- *¿Hay algún sistema de alarma?*

No hay ningún sistema de alarma

- *¿Existe señalización de emergencia?*

No existe de ningún tipo.

### **3.3. LISTADO DE TRABAJOS**

En el taller de esta empresa no se encuentra definida formal y reglamentariamente, sobre los procesos a realizar, a continuación vamos a detallar los procesos que en la actualidad se van a desarrollar.

- Cambio de aceite del motor.
- Limpieza de frenos.
- Limpieza de inyectores
- Cambio de bujías.

### 3.3.1. PROCESOS DEL CAMBIO DE ACEITE.

Como se observa en la figura 19, En este proceso se va a realizar el diagrama de flujo de los pasos que se realizan para efectuar el cambio de aceite del motor.

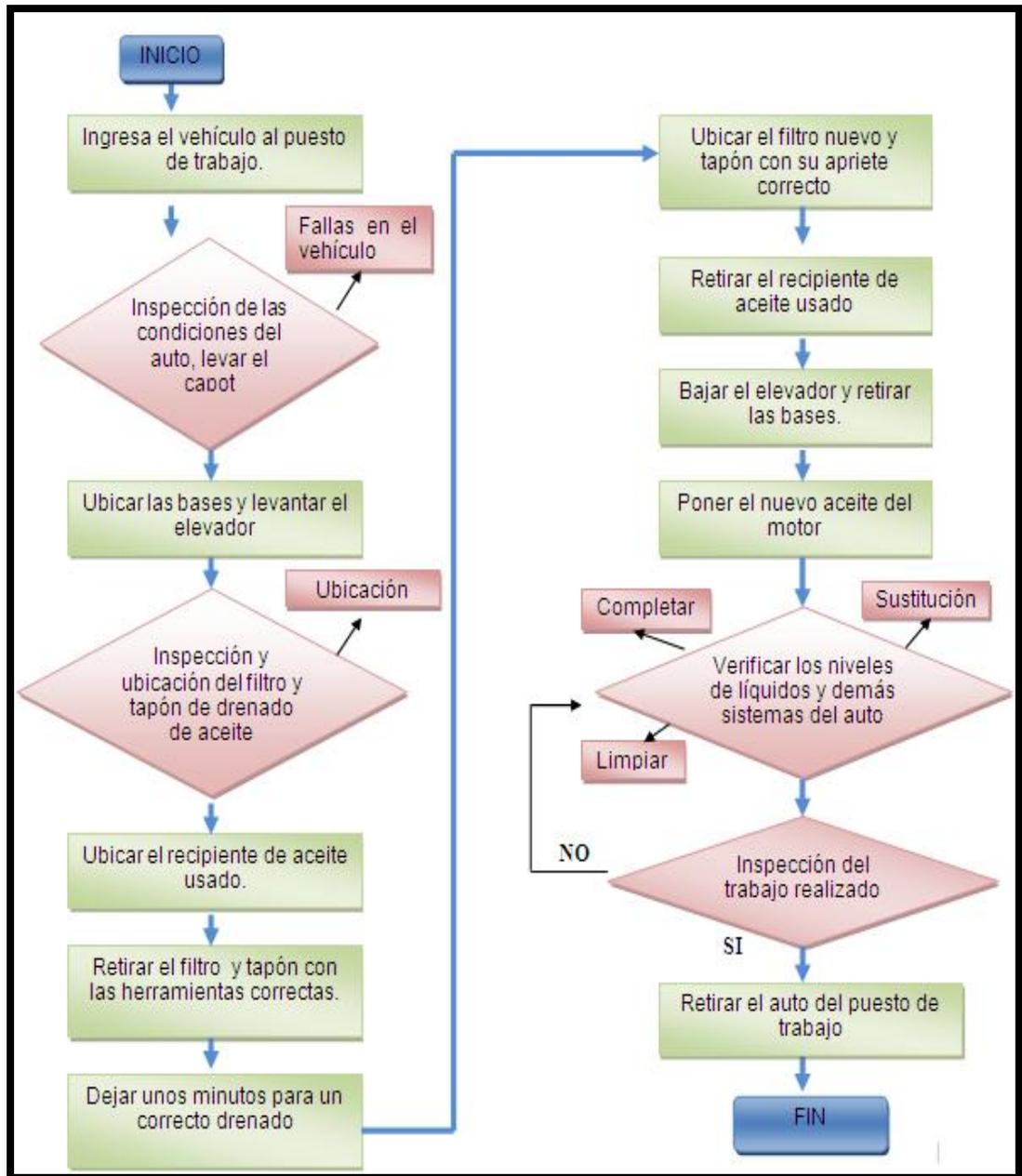


Figura 19.- Diagrama de flujo-CAMBIO DE ACEITE.

### 3.3.2. HAZOP PARA EL CAMBIO DE ACEITE

Como se observa en la tabla 4, Con el método HAZOP se va a cuantificar y otorgar un nivel de criticidad para cada paso que debemos realizar un cambio de aceite.

Los criterios a tomar para los respectivos números en cada evento o riesgo se muestran en las tablas 1, 2 y 3

#### a) Consecuencia para las Personas (C)

Clasificación	Categoría	Consecuencia
Leve	1	Lesión (es) leve (s) no incapacitante (s)
Seria	2	Lesión (es) incapacitante (s) temporal (es) y permanente (s) parcial (es)
Grave	4	Pérdida de vida de un trabajador o incapacidad permanente total

Tabla1.- consecuencia para personas (C.p)

#### b) Estimación de Exposición (E)

Número de veces exposición del trabajador al riesgo			
Anual-Semestral	Trimestral- Mensual	Semanal	Diaria
1	2	3	4

Tabla2.- exposición del trabajador al riesgo (Ex.p)

c) **Estimación de la Probabilidad (P)**

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
<b>1</b>	" Casi improbable que ocurra "
<b>2</b>	" Puede ocurrir alguna vez "
<b>3</b>	" Ocorre regularmente "
<b>4</b>	" Ocorre la mayor parte de las veces "

*Tabla 3.-Probabilidad de que ocurra a las personas (Pr.p)*

La magnitud de riesgo (MR.p), se calcula multiplicando (C.p) x (Ex.p) x (Pr.p)

Nomenclatura de las tablas 4, 6, 8 y 10

**Impacto en área:** si o no

**Procesos P:** personas; **C:** comunidad

**Nivel que Afecta:** (equipo, sistemas, instalaciones, operaciones)

**BF:** bien físico

**MA:** medio ambiente

**Cp:** Consecuencia personas – comunidad

**Cbf/ma:** Consecuencia bien físico/ medio ambiente

**P.P :** probabilidad Personas – Comunidad

**Pbf/ma:** probabilidad bien físico/ medio ambiente

**MR P:** Magnitud de riesgo Personas

**MR bf/ma** Magnitud de riesgo bien físico/medio ambiente

	Evento o Riesgo	Impacto en Area / Proceso	Nivel a que afecta	<b>MAGNITUD DEL RIESGO</b>							Nivel de Criticidad MR.P	Nivel de criticidad MR.BF.MA
				C.p	Ex.p	Pr.p	MR.p	C.bf.ma	P.bf.ma	MRbfma		
1	Ingresar el vehículo al puesto de trabajo.	SI	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE
2	Inspección de las condiciones del auto, llevar el capot	NO	O	1	1	1	1	1	1	1	LEVE	LEVE
3	Ubicar las bases y levantar el elevador	SI	O	3	3	3	27	3	3	9	GRAVE	SERIO
4	Inspección y ubicación del filtro y tapón de drenado de aceite	SI		1	1	2	2	1	1	1	LEVE	LEVE
5	Ubicar el recipiente de aceite usado.	SI	MA	1	1	2	2	2	2	4	LEVE	LEVE
6	Retirar el filtro y tapón con las herramientas correctas.	SI	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE
7	Dejar unos minutos para un correcto drenado	NO	MA	1	2	2	4	1	2	2	LEVE	LEVE
8	Ubicar el filtro nuevo y tapón con su apriete correcto	SI	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE
9	Retirar el recipiente de aceite usado	NO	MA	2	1	2	4	1	2	2	LEVE	LEVE
10	Bajar el elevador y retirar las bases.	SI	O	3	3	3	27	3	3	9	GRAVE	SERIO

11	Poner el nuevo aceite del motor	SI	MA	1	2	2	4	1	1	1	LEVE	LEVE
12	Verificar los niveles de líquidos y demás sistemas del auto	NO		2	1	1	2	1	1	1	LEVE	LEVE
13	Inspección del trabajo realizado	NO		1	2	1	2	1	2	2	LEVE	LEVE
14	Retirar el auto del puesto de trabajo	SI	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE

Tabla 4.- Hazop para el proceso de CAMBIO DE ACEITE.

En el presente taller realizando el respectivo proceso de cambio de ACEITE, tenemos presencia riesgos, donde se va a realizar la suma y agrupamiento de los resultados, (ver tabla 5).

NIVEL DE CRITICIDAD	CANTIDAD
GRAVE	2
SERIO	2
LEVE	24

Tabla 5.- Sumatoria de riesgos en CAMBIO DE ACEITE

### 3.3.3. PROCESOS DE LIMPIEZA DE FRENOS.

Como se observa en la figura 20, En este proceso se va a realizar el diagrama de flujo de los pasos que se realizan para efectuar la limpieza de los frenos de vehículo. Los criterios a tomar para los respectivos números en cada evento o riesgo se muestran en las tablas 1, 2 y 3

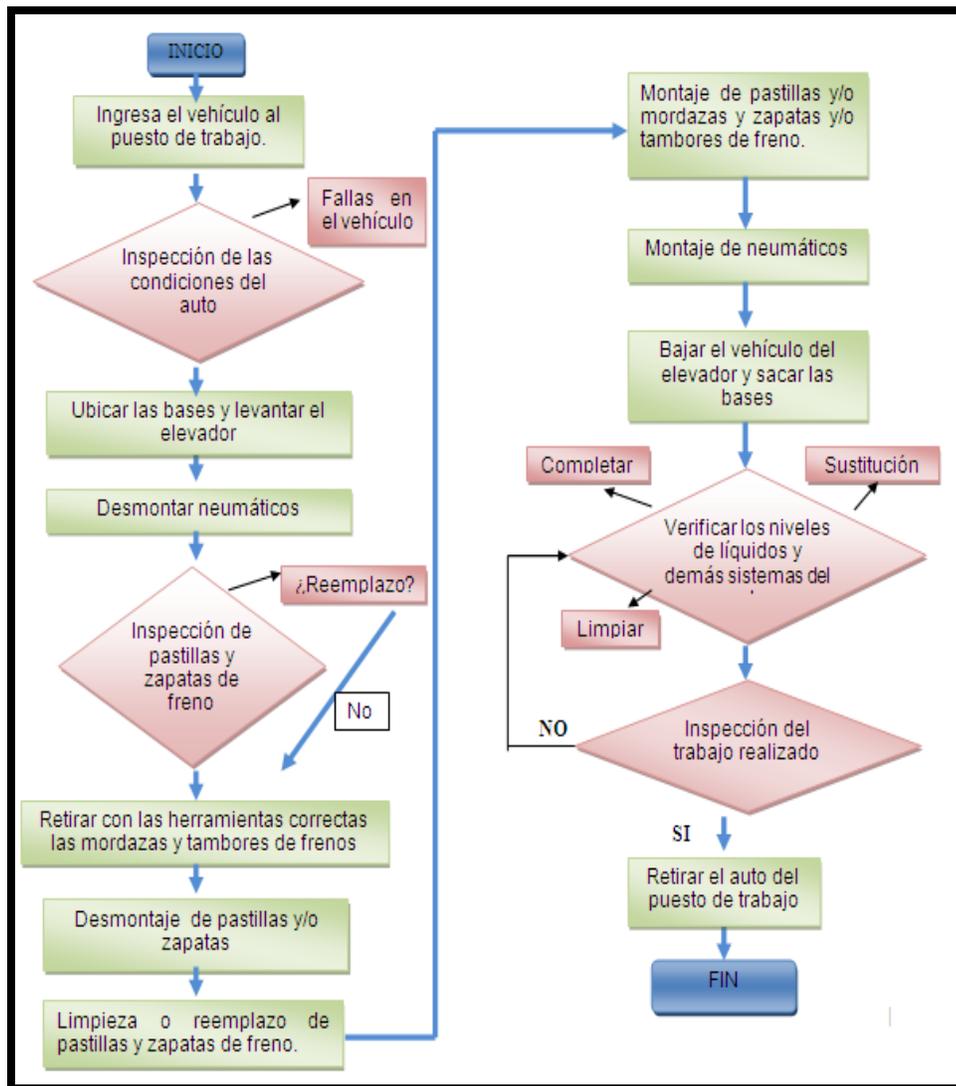


Figura 20.- Diagrama de flujo-LIMPIEZA DE FRENOS

### 3.3.4. HAZOP PARA LIMPIEZA DE FRENOS.

Con el método HAZOP vamos a cuantificar y otorgar un nivel de criticidad para cada paso (ver tabla6) que debemos realizar la limpieza de frenos.

	Evento o Riesgo	Impacto en Area / Proceso	Nivel a que afecta	MAGNITUD DEL RIESGO							Nivel de Criticidad MR.P	Nivel de criticidad MR.BF.MA
				C.p	Ex.p	Pr.p	MR.p	C.bf.ma	P.bf.ma	MR.bf.ma		
1	Ingresar el vehículo al puesto de trabajo	SI	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE
2	Inspección de las condiciones del vehículo.	NO	O	1	1	1	1	1	1	1	LEVE	LEVE
3	Ubicar las bases y levantar el elevador	SI	O	3	3	3	27	3	3	9	GRAVE	SERIO
4	Desmontar los neumáticos.	SI	O	2	2	2	8	2	2	4	LEVE	LEVE
5	Inspección de pastillas y/o zapatas	NO		1	1	1	1	1	1	1	LEVE	LEVE
6	Retirar con las herramientas correctas las mordazas y tambores de frenos.	SI	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE
7	Desmontaje de pastillas y/o zapatas.	SI	O Y MA	2	2	2	8	2	2	4	LEVE	LEVE
8	Limpieza o reemplazo de pastillas y zapatas de freno.	SI	O Y MA	2	3	2	12	2	2	6	LEVE	LEVE

9	Montaje de pastillas_mordazas y zapatas_tambores de freno.	SI	O	3	2	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE
10	Montaje de los neumaticos.	SI	O	2	2	2	8	2	2	4	LEVE	LEVE
11	Bajar el vehiculo del elevador y sacar las bases	SI	O	3	3	3	27	3	3	9	GRAVE	SERIO
12	Verificar los niveles de liquido y demas sistemas del vehiculo.	NO		2	1	1	2	1	1	1	LEVE	LEVE
13	Inspeccion del trabajo realizado.	NO		1	2	1	2	1	2	2	LEVE	LEVE
14	Retirar al auto del puesto de trabajo.	SI	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE

Tabla 6.- Hazop para el proceso de LIMPIEZA DE FRENOS.

Como se observa en la (tabla 6), en el presente taller realizando el respectivo proceso de cambio de LIMPIEZA DE RENOS, tenemos presencia riesgos, donde se va a realizar la suma y agrupamiento de los resultados, (ver tabla 7)

NIVEL DE CRITICIDAD	CANTIDAD
GRAVE	2
SERIO	2
LEVE	24

Tabla 7.- Sumatoria de riesgos en LIMPIEZA DE FRENOS.

### 3.3.5. PROCESOS DE LIMPIEZA DE INYECTORES

Como se observa en la figura 21, En este proceso se va a realizar el diagrama de flujo de los pasos que se realizan para efectuar la limpieza de inyectores del motor.

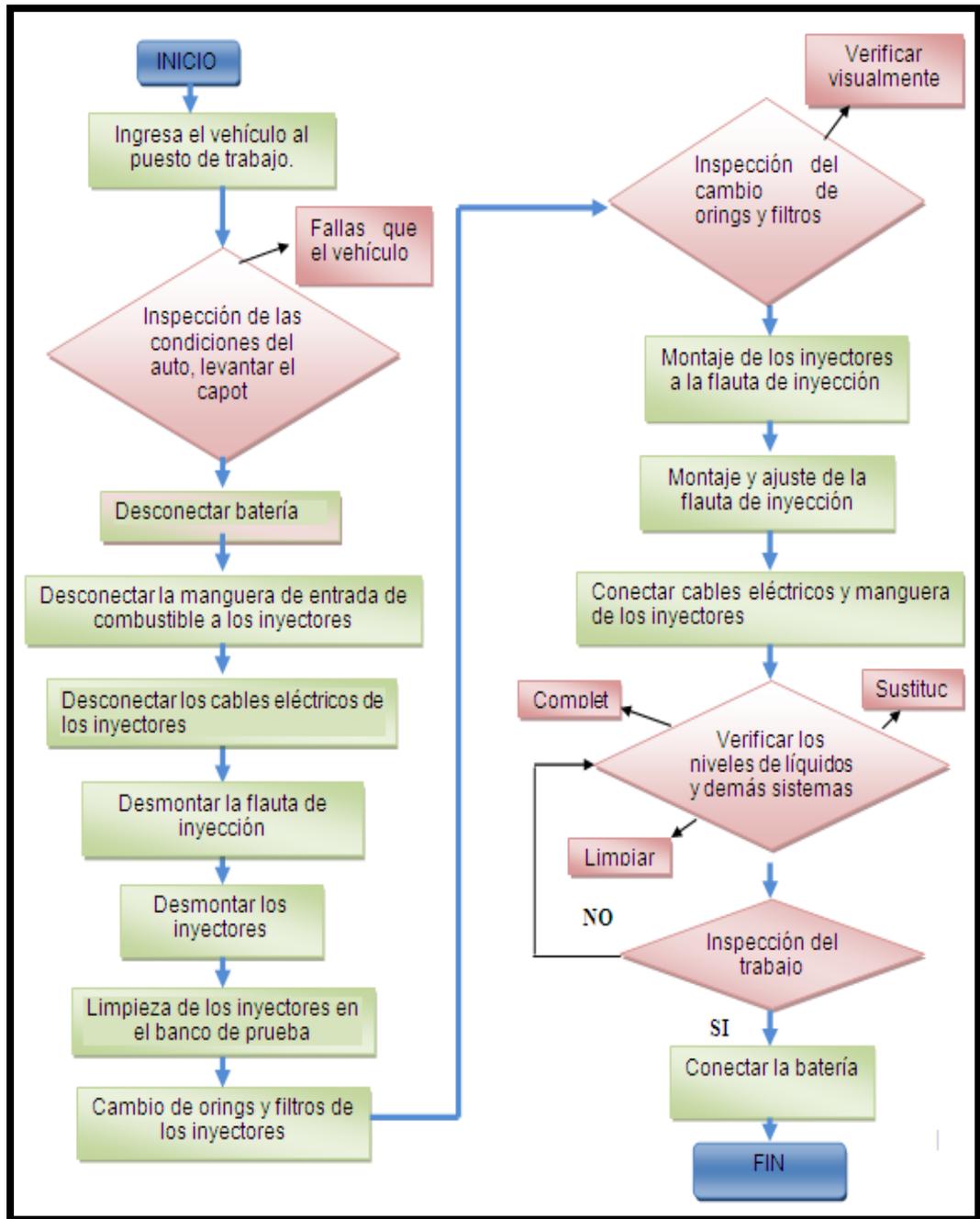


Figura 21.- Diagrama de flujo-LIMPIEZA DE INYECTORES.

### 3.3.6. HAZOP PARA LA LIMPIEZA DE INYECTORES

Con el método HAZOP vamos a cuantificar y otorgar un nivel de criticidad para cada paso (ver tabla 8) que debemos realizar para la limpieza de inyectores.

Los criterios a tomar para los respectivos números en cada evento o riesgo se muestran en las tablas 1, 2 y 3

	Evento o Riesgo	Impacto en Area / Proceso	Nivel a que afecta	MAGNITUD DEL RIESGO							Nivel de Criticidad MR,P	Nivel de criticidad MR,BF,MA
				C.p	Ex.p	Pr.p	MR. p	C.bf. ma	P.bf. ma	IVIR. bf.m		
1	Ubicar el vehículo en el puesto de trabajo	SI	BF	2	2	2	8	2	2	4	LEVE	LEVE
2	Levantar el capot y dejarlo asegurado	NO		1	1	1	1	1	1	1	LEVE	LEVE
3	Desconectar la batería	SI	O	2	2	2	8	1	2	2	LEVE	LEVE
4	Desconectar la manguera de entrada de combustible a los inyectores	SI	O	2	2	1	4	1	1	1	LEVE	LEVE
5	Desconectar los cables eléctricos de los inyectores	NO	O	2	2	1	4	1	1	1	LEVE	LEVE
6	Se procede a desmontar la flauta de	NO	O	2	1	1	2	1	2	2	LEVE	LEVE

	inyección											
7	Se procede a desmontar los inyectores	SI	O Y MA	1	1	1	1	1	1	1	LEVE	LEVE
8	Limpieza de los inyectores en el banco de prueba	SI	O	1	2	2	4	2	2	4	LEVE	LEVE
9	Cambio de orings y filtros de los inyectores	NO	O	1	1	1	1	1	1	1	LEVE	LEVE
10	Montaje de los inyectores a la flauta de inyección	NO	MA	1	2	1	2	1	1	1	LEVE	LEVE
11	Montaje y ajuste de la flauta de inyección	NO		1	1	1	1	2	1	2	LEVE	LEVE
12	Conectar los cables eléctricos de los inyectores	NO		2	2	2	8	1	1	1	LEVE	LEVE
13	Conectar la manguera de entrada de combustible de los inyectores	SI	MA	2	2	1	4	1	2	2	LEVE	LEVE
14	Conectar la batería	SI	O	2	2	2	8	1	2	2	LEVE	LEVE
16	Bajar el capot	NO		1	1	1	1	1	1	1	LEVE	LEVE

Tabla 8.- Hazop para el proceso de LIMPIEZA DE INYECTORES.

Como se observa en la (tabla 8), en el presente taller realizando el respectivo proceso de LIMPIEZA DE INYECTORES, tenemos presencia de riesgos, donde se va a realizar la suma y agrupamiento de los resultados, (ver tabla 9)

NIVEL DE CRITICIDAD	CANTIDAD
GRAVE	0
SERIO	0
LEVE	28

*Tabla 9.- Sumatoria de riesgos en LIMPIEZA DE INYECTORES.*

### **3.3.7. PROCESOS DE CABIO DE BUJIAS DEL MOTOR.**

Como se observa en la figura 22, En este proceso se va a realizar el diagrama de flujo de los pasos que se realizan para efectuar la limpieza de cambio de bujías del motor.

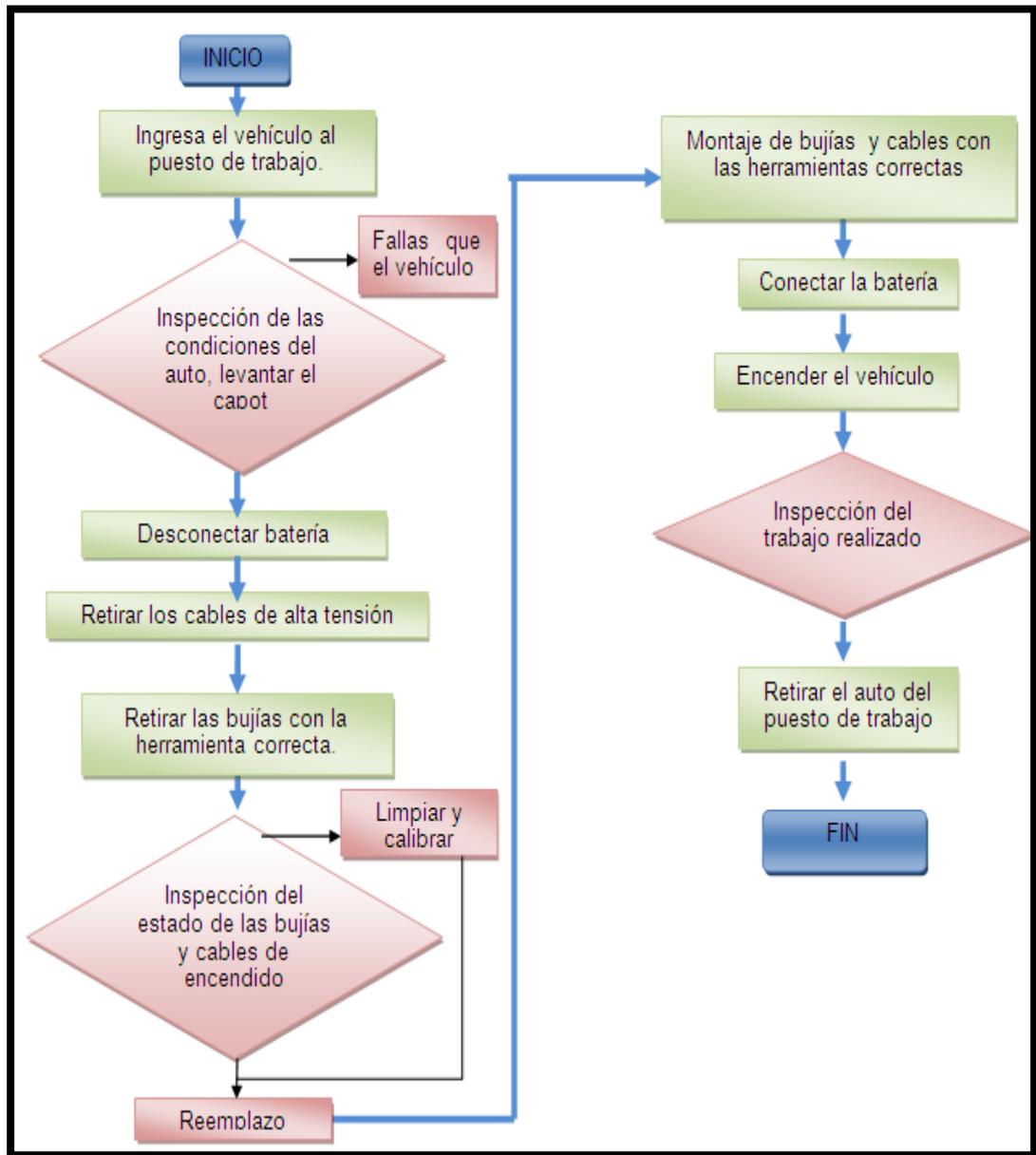


Figura 22.- Diagrama de flujo-LIMPIEZA DE INYECTORES.

### 3.3.8. HAZOP PARA LA CAMBIO DE BUJÍAS DEL MOTOR.

Como se observa en la tabla 10, Con el método HAZOP se va a cuantificar y otorgar un nivel de criticidad para cada paso, que se debe realizar el cambio de bujías del motor.

Los criterios a tomar para los respectivos números en cada evento o riesgo se muestran en las tablas 1, 2 y 3

	Evento o Riesgo	Impacto en Area / Proceso	Nivel a que afecta	MAGNITUD DEL RIESGO							Nivel de Criticidad MR.P	Nivel de criticidad MR.BF.MA
				C.p	Ex.p	Pr.p	MR.p	C.bf.ma	P.bf.ma	MR.bf.m <sup>a</sup>		
1	Ingresa el vehículo al puesto de trabajo	SI	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE
2	Inspeccionar las condiciones del vehículo, levantar el capot.	NO	O	1	1	1	1	1	1	1	LEVE	LEVE
3	Desconectar la batería	SI	O	2	2	2	8	2	2	4	LEVE	LEVE
4	Retirar los cables de alta tensión.	NO		2	3	2	12	1	2	2	LEVE	LEVE
5	Retirar las bujías con la herramienta correcta	NO	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE
6	Inspección del estado de bujías y cables de encendido	NO		1	1	1	1	1	1	1	LEVE	LEVE
7	Montaje de bujías y cables con las herramientas correctas	SI	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE
8	Conectar la batería	SI	O	2	2	2	8	2	1	2	LEVE	LEVE
9	Encender el vehículo		O Y MA	2	3	2	12	1	3	3	LEVE	LEVE

10	Inspección del trabajo realizado	NO		1	2	1	2	1	2	2	LEVE	LEVE
11	Retirar el vehículo del puesto de trabajo	SI	O	2	3	2	12	2	2	4	LEVE	LEVE

Tabla 10.- Hazop para el proceso de CAMBIO DE BUJIAS DEL MOTOR.

Como se observa en la tabla 11, en el presente taller realizando el respectivo proceso de CAMBIO DE BUJIAS, tenemos presencia riesgos, donde se va a realizar la suma y agrupamiento de los resultados.

NIVEL DE CRITICIDAD	CANTIDAD
GRAVE	0
SERIO	0
LEVE	22

Tabla 11.- Sumatoria de riesgos en el CABIO DE BUJIAS.

## **CAPITULO 4**

### **4. DESARROLLO.**

En este capítulo se va a desarrollar el diseño de seguridad industrial para el taller de CONDUESPOL, teniendo en cuenta que en la matriz HAZOP se encontró problemas con el uso de elevador, también a su vez riesgo grave adicional e invisible que es el de caídas y resbalones en el trabajo.

#### **4.1. DIAGRAMA CAUSA EFECTO.**

Se va a realizar diagramas causa efecto para poder ubicar las causas que producen los problemas existentes en el taller.

1. CAIDAS Y RESBALONES.
2. ACCIDENTES EN EL ELEVADOR.
3. ACCIDENTES EN UNA EVACUACION

##### **4.1.1. CAÍDAS Y RESBALONES.**

Se va a realizar un diagrama Causo Efecto (ver figura 22), donde se busca todas las causas que hacen un riesgo grave a las caídas y resbalones de las personas en el interior del taller.

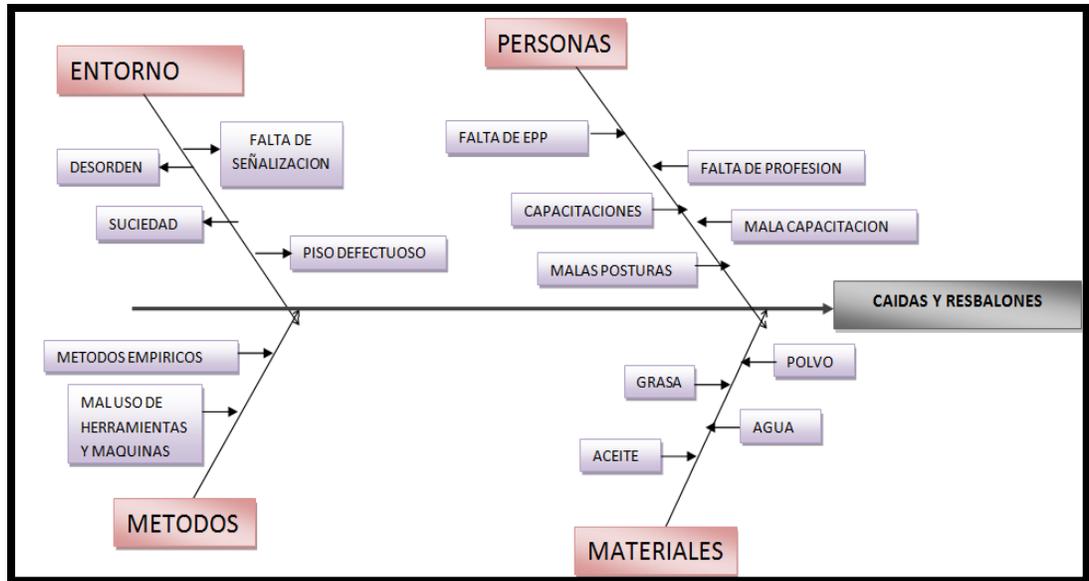


Figura 23.- Diagrama causa efecto-CAIDAS Y RESBALONES

Como se observa (ver figura 23) en el diagrama de causa efecto, para un mejor entendimiento, se realiza un resumen de las diferentes causas que produce caídas y resbalones en el taller.

<b>Entorno</b>	<b>Desorden</b>
	Suciedad
	Falta De Señalización
	Piso Defectuoso

Tabla 12.- Entorno- CAIDAS Y RESBALONES.

Como se observa en la (tabla 9), tienen varias causas en el medio del entorno, siendo estas producidas por falta de señalización como también el orden y un correcto plan de limpieza en el taller.

<b>Personas</b>	<b>Falta De EPP</b>
	Capacitaciones
	Falta De Profesión
	Mala Capacitación
	Malas Posturas

Tabla 13.- Personas- CAIDAS Y RESBALONES.

Como se observa en la (tabla 10), tienen varias causas en el medio personal, siendo estas producidas por falta y/o malas capacitaciones al personal involucrado en el taller además de no tener obligatoriamente el equipo de protección personal.

<b>Método</b>	<b>Métodos Empíricos</b>
	Mal Uso De Herramientas

Tabla 14.-Metodo- CAIDAS Y RESBALONES.

Como se observa en la (tabla 11), tienen varias causas en el método de trabajo, siendo estas producidas por flat y/o malas capacitaciones al personal involucrado en el taller.

<b>Materiales</b>	<b>Grasa</b>
	Polvo
	Agua
	Aceite

Tabla 15.- Materiales- CAIDAS Y RESBALONES.

Como se observa en la (tabla 12), tienen varias causas en los materiales involucrados, siendo estas producidas por falta de un buen plan de limpieza en el interior y exterior del taller.

#### 4.1.2. ACCIDENTE EN EL ELEVADOR DE VEHICULO.

Se va a realizar un diagrama Causo Efecto figura, donde se busca todas las causas que producen accidentes en el elevador.

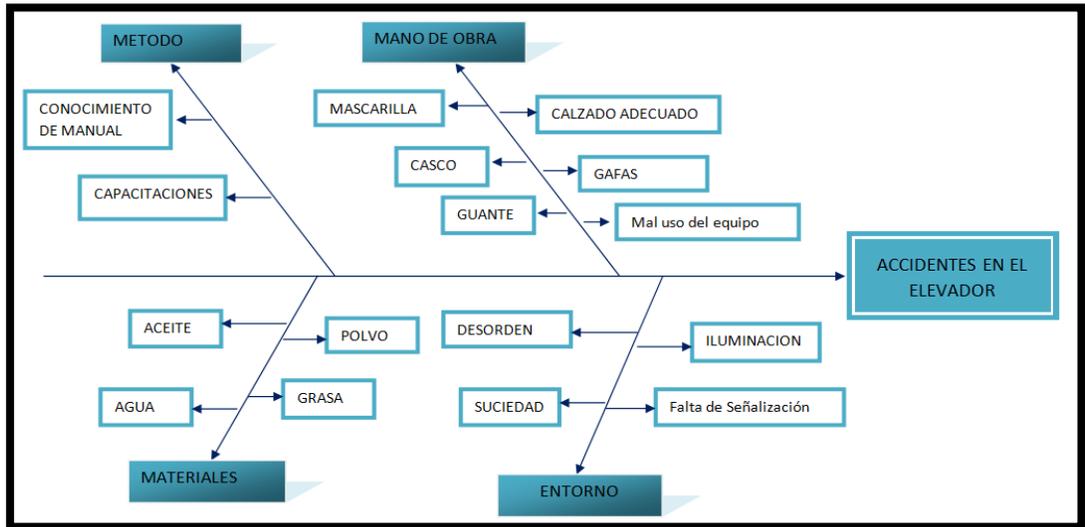


Figura 24.- Diagrama causa efecto-ACCIDENTES EN EL ELEVADOR.

Como se observa en la (figura 24), los accidentes que se producen el elevador son por causas varias

<b>Entorno</b>	<b>Desorden</b>
	Suciedad
	Falta De Señalización
	Iluminación

Tabla 16.- Entorno- ACCIDENTES EN EL ELEVADOR.

Como se observa en la (tabla 13), tienen varias causas en el medio del entorno, siendo estas producidas por falta de señalización como también el orden y un correcto plan de limpieza en el taller.

<b>Mano de obra</b>	<b>Falta De EPP</b>
	<b>Capacitaciones</b>

*Tabla 17.- Mano de obra- ACCIDENTES EN EL ELEVADOR.*

Como se observa en la (tabla 14), tienen varias causas en la mano de obra, siendo estas producidas por falta y/o malas capacitaciones al personal involucrado en el taller además de no tener obligatoriamente el equipo de protección personal.

<b>Método</b>	<b>Conocimiento del uso</b>
	<b>Capacitación</b>

*Tabla 18.- Método- ACCIDENTES EN EL ELEVADOR.*

Como se observa en la (tabla 15), tienen varias causas en el método de trabajo, siendo estas producidas por falta y/o malas capacitaciones al personal involucrado en el taller.

<b>Materiales</b>	<b>Grasa</b>
	Polvo
	Agua
	Aceite

*Tabla 19.- Método- ACCIDENTES EN EL ELEVADOR*

Como se observa en la (tabla 16), tienen varias causas en los materiales involucrados, siendo estas producidas por falta de un buen plan de limpieza en el interior y exterior del taller.

### 4.1.3. ACCIDENTES EN UNA EVACUACIÓN.

Se va a realizar un diagrama Causo Efecto figura, donde se busca todas las causas que hacen un riesgo grave el no tener un plan de evacuación.

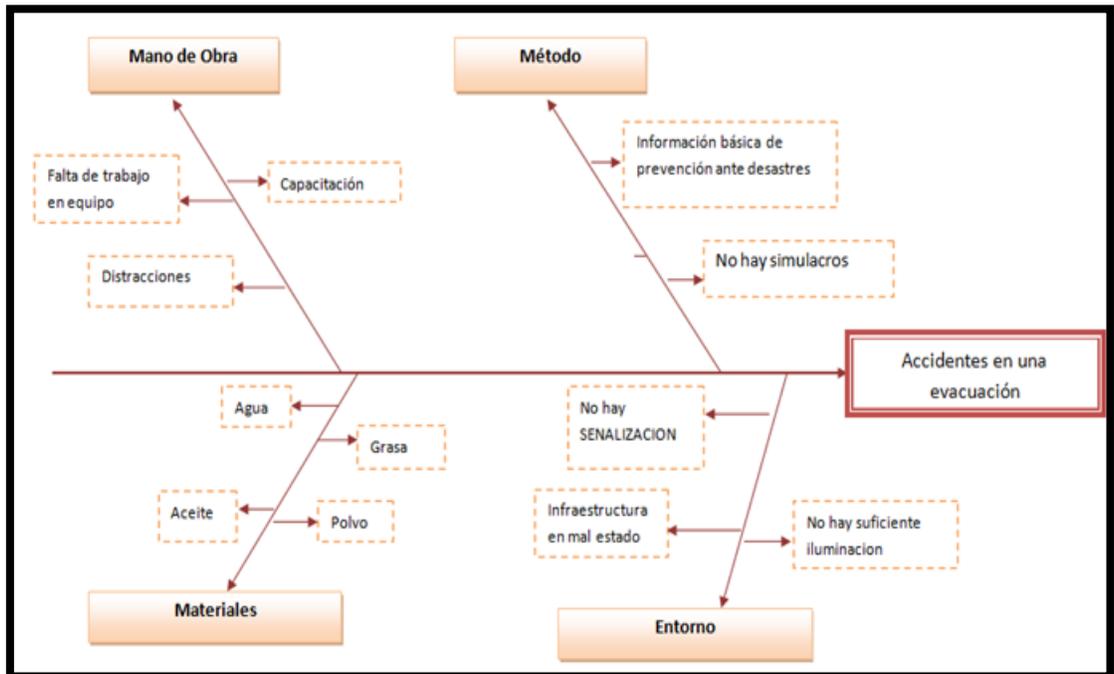


Figura 25.- Diagrama causa efecto-ACCIDENTES EN UNA EVACUACION.

Como se observa en la figura 25, en el diagrama causa efecto para evacuación existen problemas por no haber un plan de evacuación de emergencias.

#### 4.2. CUADRO DE RESPONSABLES VS ACTIVIDADES EN EL TALLER.

Para un control y busca de mejora en la seguridad del personal deben nombrar diferentes cargas a personal capacitado para que sean responsables de diversas actividades en el taller.

Se va a realizar un cuadro de actividades vs responsables (ver tabla 16).

<b>RESPONSABLES VS ACTIVIDADES</b>	<b>Responsable del Taller</b>	<b>Ayudante Taller</b>	<b>Profesor Guía</b>	<b>Coordinador de taller</b>	<b>Director</b>	<b>Alumnos</b>
<b>Inventario e identificación de los equipos</b>	X	X				
<b>Control de limpieza del taller</b>	X		X			
<b>Limpieza del taller</b>						X
<b>Control de ingreso al Taller</b>	X		X			
<b>Control y planificación de mantenimientos de equipos</b>	X			X		
<b>Ejecución de mantenimiento de equipos</b>	X	X				
<b>Revisión de la ejecución de mantenimiento</b>	X			X		
<b>Registro del uso del taller</b>	X			X		
<b>Registro de herramientas requeridas</b>	X					
<b>Control y planificación de actividades en el taller.</b>	X	X	X			
<b>Ejecución de las actividades del taller</b>		X	X			X
<b>Revisión de las ejecución de las actividades del taller</b>			X			
<b>Autorización de adquisición de herramientas y equipos nuevos</b>					X	

Tabla 20.- Actividades vs Responsables

### **4.3. PLAN DE EVACUACION Y SIMULACRO.**

Se va a realizar un diseño de un plano de evacuación de emergencias con debidas capacitaciones y simulacros en el taller.

#### **4.3.1. PERSONAL ASIGNADO AL PLAN DE EMERGENCIAS**

- Dirección del establecimiento
- Responsable del taller
- Jefe de brigada
- Miembros de brigadas
- Equipo de alarma y evacuación
- Equipos de primeros auxilios.

#### **4.3.2. PLANO DE EVACUACION**

Se va a realizar un grafico de plano de evacuación en el taller de CONDUESPOL.

Como se observa en la figura 26, Este plano de evacuación está diseñado por zonas de trabajo que al momento de emergencia se llamarán zonas de evacuación dispuestas con pulsadores y luces de emergencias. Además de contar con zonas de seguridad, líneas verdes, rutas de evacuación con flechas azules y por ultimo extintores en sitios estratégicos en caso se incendios o la necesidad que sea.

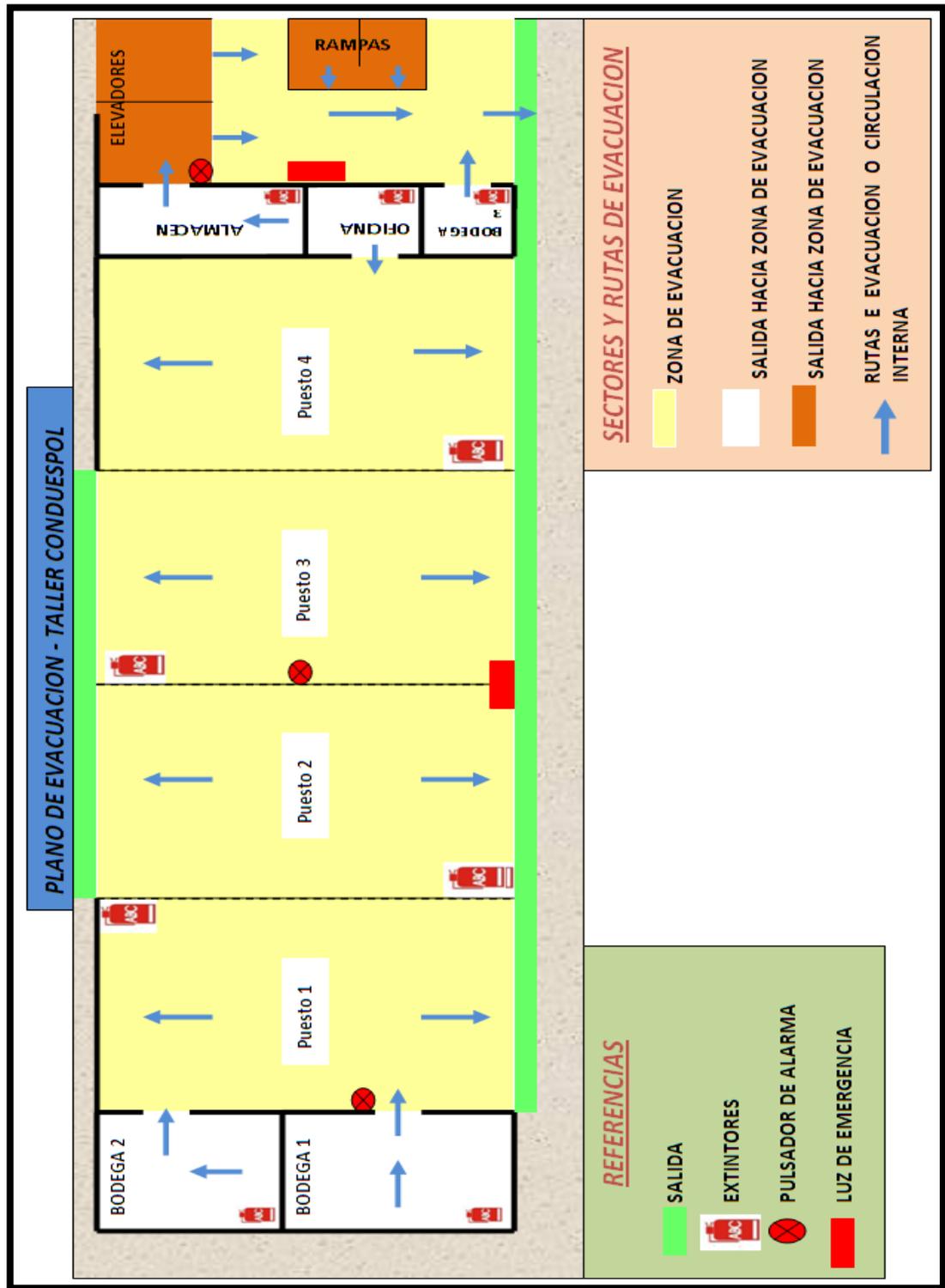


Figura 26.- Plano de evacuación del taller de CONDUESPOL.

Como se observa en la figura 27, se puede decir que el taller no tiene puertas que obstruyan la salida o ingreso al mismo, siendo mejor para la evacuación del taller en caso de emergencias.

Donde las líneas verdes en el plano de evacuación, es la salida hacia la zona de seguridad.



*Figura 27.-El taller no cuenta con puertas de ingreso o salida.*

#### **4.3.3. INSTRUCCIONES PARA LA EVACUCIONES**

- 1** Activar la alarma, en caso de contar con dicha alarma.
- 2** Al escuchar la alarma mantenga la calma, el pánico es la causa principal de víctimas.

- 3 El coordinador del sector, o la persona que esta encargada en el momento (en caso de que se planifique así) debe dar la orden de evacuar de forma inmediata predeterminada y con calma.
- 4 En caso de estar en las bodegas y/o salones la persona más cercana debe abrir la puerta asegurándola con algo para que no se cierre.
- 5 Interrumpa de inmediato sus actividades y prepárese para la evacuación.
- 6 Detenga equipos y corte fuentes de energía.
- 7 Comienza la evacuación y siga las rutas hacia la zona de seguridad.
- 8 Ayude a las persona con desconocimiento de evacuación, discapacitadas, ancianos, niños a trasladarse hacia la zona de seguridad.
- 9 Siga las instrucciones del líder y acatar todo procedimiento establecido te puede salvar la vida.
- 10 Diríjase a la zona de seguridad.
- 11 La autorización para que el personal pueda regresar al edificio, la da la autoridad responsable mediante una señal de retorno previamente establecida.

#### **4.3.4. CAPACITACIONES Y SIMULACROS**

Estos simulacros y capacitaciones deben ser para todo el personal involucrado en el taller deben establecerse al menos dos fechas al año para los simulacros y unas seis fechas para capacitaciones como: charlas, primeros auxilios, que hacer en caso de alarma, etc.

Asimismo debe informar los horarios de realización de los simulacros que deben coincidir con el habitual funcionamiento del personal en el taller.

Además este simulacro debe contar con presencia profesional o personal autorizado por este.

#### 4.4. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP) Y CONTROL

Todo el personal debe tener puesto al momento de ingreso hacia el taller los distintos tipos de equipos de protección personal dependiendo del trabajo que vaya a realizar.

##### 4.4.1. CUADRO DE EPP VS ACTIVIDADES

Equipo de Protección Personal		UNIFORME	ZAPATOS	GUANTES	LENTES	RESPIRADORES	FAJA	TAPONES	CASCO
ACTIVIDADES									
1	CAMBIO DE ACEITE	X	X	X	X				X
2	LIMPIEZA DE FRENOS	X	X	X	X	X	X	X	X
3	LIMPIEZA DE INYECTORES	X	X	X		X			
4	CAMBIO DE BUJIAS	X	X	X					

Figura 28.- Cuadro de las Actividades vs EPP.

Como se observa en la (figura 28), existe 4 diferentes tipos de actividades donde la demanda del uso del equipo de protección personal es variada, donde se va utilizarse de modo obligatorio cada uno de los diferentes tipos de EPP.

#### 4.4.2. CONTROL

El control depende exclusivamente de la persona que esta encarga del taller siendo el primer responsable en caso de que existiera algún accidente por falta de protección personal.

CONTROL DE INGRESO AL TALLER CON EQUIPO DE PROTECCION									
CONDUESPOL									
FECHA				HORA ENTRADA			INSPECTOR		
RESPONSABLE				HORA SALIDA			SECCION		
DESCRIPCION DEL TRABAJO:									
PERSONAL	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL								OBSERVACIONES
	UNIFORME	ZAPATOS	GUANTES	LENTES	RESPIRADORES	FAJA	TAPONES	CASCO	
OBERVACIONES:									
FIRMA			FIRMA			FIRMA			
PROFESOR RESPONSABLE			INSPECTOR DEL TALLER			JEFE DE TALLER			

Figura 29.-Formato de control de ingreso al Taller con EPP.

Debe llevar un control escrito del personal (ver figura 29), que ingresa al taller con los debidos equipos de protección a demás de especificar el trabajo a realizar y con su profesor guía o responsable del personal.

#### 4.5. MANTENIMIENTO Y UTILIZACION DEL ELEVADOR VEHICULOS.

El uso del elevador es necesario en distintas actividades como LIMPIEZA DE FRENOS y EN EL CAMBIO DE ACEITE de los vehículos.

Se va a realizar las instrucciones a seguir para la utilización del elevador en las distintas formas de uso del mismo para combatir riesgos existentes y de perjuicio para la salud de la persona que utilice el elevador, además de mantenimiento que deben darse a los elevadores como también las capacitaciones al personal.

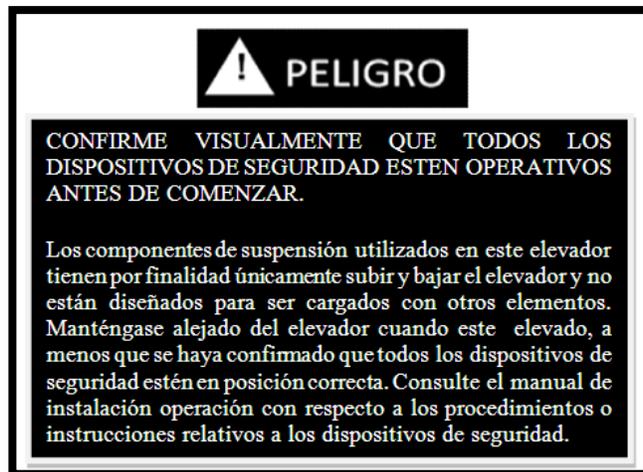
##### 4.5.1. PASOS PARA SUBIR EL ELEVADOR.

1. Cargue el vehículo sobre el Elevador usando los puntos de subida recomendados por el fabricante. (ver figura 30)



Figura 30.-Adaptador de las bases de elevador con lengüeta de goma.

2. NUNCA use los ensambles del elevador sin las lengüetas de seguridad figura.
3. Ponga el freno de mano o use el calzo para ruedas para mantener el vehículo en posición.
4. Antes de elevar el vehículo, asegúrese de que no haya gente cerca del elevador ni en el área adyacente. Preste especial atención a cualquier elemento aéreo o colocado a altura que pueda obstaculizar la elevación. (ver figura 31)
5. Suba el elevador a la altura deseada presionando el botón de encendido en la unidad de potencia.



*Figura 31.-Aviso de peligro para el elevador.*

6. Una vez que el vehículo está elevado a la altura deseada, **BAJE EL ELEVADOR HASTA EL PESTILLO DE SEGURIDAD MÁS PRÓXIMO.** No permita que los cables dejen de estar tensionados.
7. Asegúrese siempre de que todos los pestillos de seguridad están en posición correcta antes de comenzar a operar.

#### **4.5.2. PASOS PARA BAJAR EL ELEVADOR.**

1. Primeramente, suba el elevador para liberarlo de los pestillos.
2. Libere los pestillos tirando de la palanca de seguridad.
3. Asegúrese de que no hayan objetos ni personas bajo el vehículo próximo a ser bajado.
4. Baje el vehículo activando la palanca de descenso de la unidad de potencia.
5. Antes de sacar al vehículo del elevador, posicione los brazos oscilantes y soportes del elevador de tal manera que no obstruyan la salida del vehículo.

#### **4.5.3. MANTENIMIENTO MENSUAL REQUERIDO**

EL mantenimiento debe estar a cargo de la persona encargada del taller o responsable de maquinas, herramientas y esta persona debe tener capacitaciones previas para tener conocimiento de mantenimientos de los elevadores.

Instrucciones de mantenimiento del elevador.

1. Controle todos los mecanismos de ajuste y seguridad.
2. Controle todas las conexiones de cables, pernos y pasadores para asegurar un montaje y torsión apropiados.
3. Inspeccione visualmente los dispositivos de seguridad.

4. Lubrique las columnas con grasa.
5. Inspeccione todos los pernos de anclaje y re-ajústelos si fuera necesario.
6. Controle la posición, centrado y escuadra de las columnas.
7. Controle los pasadores de los pivotes de los brazos.
8. Controle la tensión del cable ecualizador y ajústelo si fuera necesario.
9. Si el elevador estuviera equipado con un interruptor en la parte superior, controle que esté funcionando correctamente.

#### **4.5.4. CONTROL DEL MANTENIMIENTO**

El responsable del taller, el profesor de turno que esté a cargo de estudiantes o el ayudante designado para control del taller según sea el caso, será el encargado de realizar las respectivas verificaciones y controles de que se cumplan los mantenimientos requeridos para los elevadores y así tener confiabilidad de la utilización de los mismos. Utilizando un formato escrito del control de mantenimiento, (ver figura 32).

CONTROL DE MANTENIMIENTO DE LOS ELEVADORES			
CONDUESPOL			
INSPECTOR		FECHA	
OPERADOR		FECHA PROXIMO MANT.	
DESCRIPCION DE TRABAJO A REALIZAR			
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
CONDICIONES DEL ESTADO DEL ELEVADOR:			
FIRMA		FIRMA	FIRMA
PROFESOR RESPONSABLE		INSPECTOR DEL TALLER	JEFE DE TALLER

Figura 32.-Formato de control de Manteniendo de los elevadores.

#### 4.5.5. CAPACITACIONES Y PRECAUCIONES.

Los elevadores en el taller son fundamentales en la operativa y rentabilidad de su negocio. El uso seguro de los mismos es crítico para evitar accidentes que puedan ocasionar tanto lesiones físicas como daños a los vehículos de su cliente.

##### 4.5.5.1. CAPACITACIONES.

Las capacitaciones para el personal serán obligatorias para ser calificado como personal autorizada para el uso de los elevadores.

Las capacitaciones son brindadas por el fabricante o por la empresa que vende los elevadores. De no ser el caso de tener la capacitación por los

medios antes dictados, debemos acudir a recibir capacitaciones por profesionales calificados en este ámbito.

Las capacitaciones deben incluir:

- Ubicación adecuada de los vehículos en el camino de rodadura. (Ver los requerimientos de carga sobre la base de los neumáticos del fabricante)
- Uso de controles de operación.
- Comprensión de la capacidad del elevador.
- Uso apropiado del crique y otras herramientas de soporte.
- Uso apropiado, comprensión e identificación visual de los elementos de seguridad y su operación.
- Revisión de las medidas de seguridad.
- Procedimientos de Limpieza Apropriados (el área del elevador debe estar libre de grasas, aceites, herramientas, equipamientos, basura y otros desechos)
- Inspección diaria del elevador antes de su uso. Inspección de elementos de seguridad, controles de operación, brazos del elevador y otras partes críticas.
- Las tareas de mantenimiento y reparación del elevador se deben hacer siguiendo las instrucciones y requerimientos del fabricante.
- La reparación deberá hacerla un técnico calificado.
- Para la carga y elevación del vehículo se deben seguir las recomendaciones del fabricante del vehículo.

#### 4.5.5.2. PRECAUCIONES.

A continuación las precauciones que se deben tener al momento de estar trabajando con el elevador de vehículos.

1. **ATENCIÓN: NO USE EL ELEVADOR** si los pernos de anclaje estuvieran flojos o algún componente del elevador estuviera defectuoso.
2. Nunca opere el elevador si hubiera personas o equipamiento debajo del mismo.
3. Nunca exceda la capacidad de carga del elevador.
4. Siempre asegúrese de que los dispositivos de seguridad estén operativos antes de comenzar a operar.
5. Nunca deje el elevador en posición de elevación, a menos que estén puestos los pestillos de seguridad.
6. Nunca suba un vehículo con menos de los cuatro CUATROS brazos. La capacidad de cada brazo es no mayor a un cuarto  $\frac{1}{4}$  de la capacidad de elevación total. (Ver figura 33)

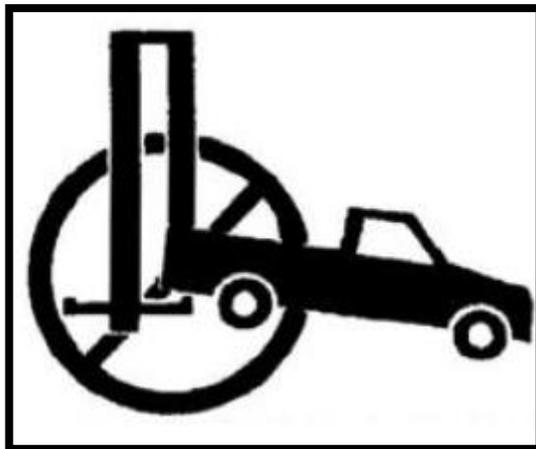


Figura 33.-Ejemplo de acción prohibida en el elevador.

## **4.6. PLAN DE LIMPIEZA DEL TALLER**

El sistema de limpieza del taller se va a llevar a cabo en diferentes periodos en los que hay recesos por la culminación de actividades o procesos que se realice él en taller y además de la contratación de una empresa que realice la limpieza de los toneles de aceite quemado.

Para lo cual el responsable del taller ayudado del jefe de taller definirá las actividades de limpieza diaria y mensual siendo esta ultima encargada por una empresa de limpieza.

### **4.6.1. CONTROL DE LIMPIEZA**

El responsable del taller, el profesor a cargo de alumnos en el taller o el ayudante designado según sea el caso, será el encargado de realizar la respectiva verificación de limpieza después de haber terminado el trabajo o proceso en el taller. Esta será una verificación visual, manifestándose la disconformidad hacia el personal que laboro en las diferentes partes del taller, si esto fuera el caso.

Cuando sea la limpieza de total será cargo de empresas privadas se debe llevar un informe escrito de las actividades de limpieza que realicen.

Para este control se va a utilizar un formato escrito de control de limpieza, ver (figura 34).

CONTROL DE LIMPIEZA DEL TALLER			
CONDUESPOL			
FECHA		HORA ENTARDA	
ENCARGADO		HORA SALIDA	
EMPRESA ENCARGADA			
SECTOR DE LIMPIEZA	DESCRIPCION	VERIFICACION	OBSERVACIONES
PATIO DEL TALLER			
SECTOR DE ACEITE QUEMADO			
PATIO DE ELEVADORES			
BODEGA			
OBSERVACIONES			
FIRMA		FIRMA	FIRMA
EMPRESA RESPONSABLE		INSPECTOR DEL TALLER	JEFE DE TALLER

Figura 34.-Formato de control de limpieza del taller.

#### 4.7. SEÑALIZACION EN EL TALLER

La señalética en el taller es escasa en su totalidad dando esto como resultado riesgo de estar laborando en el interior del taller.

El taller de CONDUESPOL debe tener señales que permitan obligar o prohibir una determinada acción por parte de cada persona involucrada en una ejecución a realizar.

#### 4.7.1. SEÑALIZAR

Se va a realizar la señalización del taller. La señalización debe ser en:

- El acceso a todas aquellas zonas para cuya actividad se requiera el uso de un Equipo de Protección Individual.
- Zonas en las que se desarrollen actividades que requieran de personal autorizado para su acceso.
- Señalización en todo el taller, que permita conocer a todos sus trabajadores situaciones de emergencia y/o instrucciones de protección.
- Señalización de los equipos de lucha contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios.
- Cualquier otra situación que, como consecuencia de la evaluación de riesgos y las medidas implantadas así lo requiera

#### 4.7.2. SEÑALES A UTILIZAR

Se va a realizar la señalización del taller, con las debidas señales que la seguridad industrial ofrece.

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO	
<i>tiene forma triangular y el pictograma negro sobre fondo amarillo</i>	
LUGARES A UBICAR	EJEMPLO
MATERIALES INFLAMABLES	 materiales inflamables
RIESGO ELECTRICO	
RIESGO POR CAIDA	
RIESGO DE CHOQUES Y GOLPES.	

Figura 35.- Señales de advertencia de peligro

**Señales de advertencia de peligro.**- como se observa en la figura, estas señales tienen la forma triangular y el pictograma negro sobre fondo amarillo, se va a ubicar en diferentes puntos y sitios que haya demanda de estas señales. (Ver figura 35)

SEÑALES DE PROHIBICION	
<i>tiene forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco. Presenta una banda transversal descendente de izquierda a derecha de color rojo</i>	
LUGARES A UBICAR	EJEMPLO
PROHIBIDO EL INGRESO	 Prohibido fumar
PROHIBIDO FUMAR	
PROHIBIDO INGRESO DE MATERIAL EXPLOSIVO	
PROHIBIDO TOCAR	

Figura36.- Señales de prohibición

**Señales de prohibición.**- como se observa en la figura, estas señales tienen forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco. Presenta una banda transversal descendente de izquierda a derecha de color rojo, se va a ubicar en diferentes puntos y sitios que haya demanda de estas señales. (Ver figura 36)

SEÑALES DE OBLIGACION	
<i>Tiene la forma redonda con pictograma blanco sobre fondo azul</i>	
LUGARES A UBICAR	EJEMPLO
QUIPOS DE PROTECCION OBLIGATORIA PARA EL INGRESO	 Protección obligatoria de los pies

Figura 37.-Señales de obligación

**Señales de obligación.**- como se observa en la figura, estas señales tienen forma redonda con pictograma blanco sobre fondo azul, se va a ubicar en diferentes puntos y sitios que haya demanda de estas señales y para el uso obligatorio de ingreso hacia en taller. (Ver figura 37)

SEÑALES RELATIVAS PARA EMERGENCIAS	
<i>Tienen la forma cuadrada con pictograma blanco y fondo rojo</i>	
LUGARES A UBICAR	EJEMPLO
EXTINTORES	
TELEFONOS EN CASO DE EMERGENCIA	
ALARMA- SIRENA DE EMERGENCIA	
MANGERA PARA INCENDIO	

Figura 38.- Señales relativas para emergencias

**Señales relativas para emergencias.**- como se observa en la figura, estas señales tienen forma cuadrada con pictograma blanco y fondo rojo, se va a ubicar en diferentes puntos y sitios que haya demanda de estas señales. (Ver figura 38)

SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRO	
<i>Tiene la forma cuadrada o rectangular con pictograma blanco sobre fondo verde ( el verde cubrira como minimo el 50% de la superficie de la señal)</i>	
LUGARES A UBICAR	EJEMPLO
BOTIQUIN	
PRIMEROS AUXILIOS	
SEÑALIZACION DE VIAS DE SALIDA EN EMERGENCIA	
CAMILLA	

Figura 39.- Señales de salvamento y socorro

**Señales de salvamento y socorro.**- como se observa en la figura, estas señales tienen forma cuadrada con pictograma blanco sobre fondo verde (el verde cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal), se va a ubicar en diferentes puntos y sitios que haya demanda de estas señales. (Ver figura 39)

#### 4.8. CUANTIA DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

CUANTIA DE LA IMPLEMENTACIÓN			
DESCRIPCION	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
Impresión de rótulos de Seguridad ( Varios)	10	40	400
Pintura para realizar señalización en vías de circulación	100	4	400
Instalación de sistemas de alarma general.	800	1	800
Compra de Equipos de protección Personal	150	4	600
Compra de Equipos de limpieza para el taller			
<i>Choques para la limpieza del suelo</i>	100	3	300
<i>Escobas, recogedores, franelas,estropajos.</i>	25	3	75
<i>Desinfectantes, detergentes, ambientales.</i>	25	3	75
<i>Desengrasantes.</i>	50	2	100
Capacitaciones para el personal	1000	2	2000
		TOTAL	4750

*Tabla21.-Cuantía de la implementación de Seguridad Industrial en el Taller*

#### CONDUESPOL.

Como se observa en la (tabla 18), se realiza la cuantía de la implementación de Seguridad industrial al taller CONDUESPOL, siendo estos costos un aproximado a lo real por razón que los precios al transcurrir el tiempo cambian.

**4.9. SECUENCIA DE IMPLEMENTACION CON PERSONAL Y TIEMPO DE DEMORA.**

SECUENCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN CON PERSONAL INVOLUCRADO Y TIEMPO DE DEMORA.							
PASOS	PROPUESTA	MEDIOS A UTILIZAR	DIRIGIDO	Nº PERSONAL PROFESIONAL CAPACITANTES	Nº PERSONAL QUE TRABAJARA	HORAS	Días
1	Capacitación General	Seminario, Cursos, charlas sobre la implementación de Seguridad Industrial al Taller.	Todo el personal	2	2	10	2
2	Señalización de Seguridad	Señalización en lugares de trabajo y vías de circulación en caso de Emergencias.	N/A	2	5	40	5
3	Seminario y Dotación de EEP	Capacitación del uso y entrega de equipos de protección personal para personal que trabajara en el Taller.	Trabajadores del taller (Mecánicos)	1	3	8	2
4	Rótulos de Señalización.	Instalación de los Rótulos e Identificación de los lugares donde se van a ubicar.	N/A	2	5	16	2
5	Plano de evacuación	Diseñar el plano de evacuación.	N/A	1	2	16	2
6	Sistema de Alarmas de Evacuación	Seminario e Instalación del sistema de evacuación en caso de Emergencias.	Todo el personal	2	5	40	5

7	Simulacros	Capacitación y simulacro, estado del sistema de evacuación	Todo el personal	5	10	5	1
8	Utilización de Elevadores	Capacitación para la utilización de elevadores de vehículos y su mantenimiento.	Trabajadores del taller (Mecánicos)	1	3	8	2

*Tabla22.- Implementación de Seguridad Industrial, personal necesitado y el tiempo de demora.*

## CONCLUSIONES

En la elaboración del proyecto se cumplió con el principal objetivo de elaborar las estrategias para prevenir y minizar los accidentes en el taller de la escuela de conductores profesionales CONDUESPOL.

Se evaluaron las condiciones y posibles causas de accidentes de trabajo a lo que se someten los trabajadores de los talleres, llegando a la conclusión de que la empresa tiene algunos factores de riesgo encontrados por medio de la Matriz Hazop.

El diagrama de Ishikawa y el diagrama de flujo fueron creadas para solucionar o disminuir en gran parte estos riesgos generados por muchos factores, tales como, desorden, suciedad, falta de EPP, falta de señalización, falta de capacitación al personal, falta de un plan de evacuación.

Basados en las disposiciones del “Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST)”, se procedió a clasificación

de los diferentes riesgos identificados anteriormente en: Riesgos Físicos, Mecánicos, Medio ambientales.

Se analizaron los diferentes factores de riesgos mecánicos, clasificándolos por tipos de accidentes, y se obtuvo la metodología de control necesario tales como plantillas para el control de uso de herramientas, orden y limpieza, personas autorizadas a laborar en los talleres, controles de uso de EPP, entre otros.

La evaluación de los diferentes tipos de riesgos anteriormente identificados y clasificados se realizó con la ayuda de varios métodos recomendados por el "SASST". Las respectivas propuestas se las realizaron tomando en cuenta la Matriz de riesgo HAZOP y su posterior análisis con diagramas de flujo e Ishikawa, dependiendo del interés y la importancia que se les dé para su aplicación, se observará una considerable disminución en el costo de los accidentes tanto para el patrón como para el trabajador y una mejora sustancial de las condiciones de trabajo y de vida.

Los documentos como fichas técnicas, de riesgos, plano de evacuación entre otros, fueron diseñados para que los encargados en seguridad puedan actuar, identificar y tomar decisiones rápidamente en lo referente a mitigación de riesgos del trabajo.

La falta de orden, limpieza, señalización, implementación de EPP (elementos básicos), muestra la preocupación que debe tomarse para evitar accidentes en el trabajo, se hacen las respectivas propuestas que deberán ser ejecutadas con la mayor brevedad posible ya que si no lo hacemos lastimosamente en poco tiempo tendremos accidentes.

Todas estas metodologías planteadas se elaboraron con el principal objetivo de mejorar la seguridad personal de los trabajadores de la escuela de conductores profesionales CONDUESPOL.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer uso del EPP por medio de los controles del taller (plantillas), manejar los manuales de todos los equipos antes de utilizarlos, mantener orden y limpieza en su puesto de trabajo al iniciar y terminar todo tipo de trabajos, hacer respetar todo tipo de señalización colocada en el taller.

Hacer hincapié sobre la propuesta de capacitación, ya que solamente con la educación se podrá salir de la ignorancia, la cual es la causa fundamental para que en su gran mayoría se produzcan los accidentes y también la causa que la implementación de cualquier tipo de propuesta no den buenos resultados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Manual de seguridad para operaciones en talleres mecánicos y de motores térmicos.
- Guadalupe, V. **Análisis de riesgo**. [diapositivas].
- Alcocer Allaica, J. **Tesis de elaboración del plan de seguridad industrial y salud ocupacional para la e.e.r.s.a. – central de generación hidráulica alao**
- **Seguridad en el trabajo** [Internet]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos28/seguridad-laboral/seguridad-laboral.shtml#condic>

- **Accidentes e Incidentes** [Internet]. Disponible en:  
<http://seguridadhigiene.wordpress.com/2008/02/12/accidentes-e-incidentes/>
- **Historia de la seguridad industrial** [Internet]. Disponible en:  
<http://www.mitecnologico.com/Main/DesarrolloHistoricoSeguridadIndustrial>.
- Catálogos de cotización (<http://www.mercadolibre.com>)
- Catálogos de cotización (<http://www.coastal.com>)