



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

**Tesis en opción al Grado Académico de:  
MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS  
DEL TRABAJO.**

**TÍTULO:**

**“FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS QUE  
INCIDEN EN LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS ESTUDIANTES QUE  
UTILIZAN LOS TALLERES DE ELECTRICIDAD Y MECÁNICA  
AUTOMOTRIZ DEL COLEGIO NACIONAL TÉCNICO INDUSTRIAL  
JUAN ABEL ECHEVERRÍA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO  
2010 – 2011. PROPUESTA DE UN MANUAL DE SEGURIDAD EN  
PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS”.**

**Autor: Ing. REMACHE Valverde, Luis Gonzalo**

**Tutora: Ing. MSc. Verónica Tapia**

**LATACUNGA – ECUADOR  
2012**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**Latacunga – Ecuador**

---

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de posgrado de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: Remache Valverde Luis Gonzalo, con el título de tesis: “FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS QUE INCIDEN EN LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS ESTUDIANTES QUE UTILIZAN LOS TALLERES DE ELECTRICIDAD Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL COLEGIO NACIONAL TÉCNICO INDUSTRIAL JUAN ABEL ECHEVERRÍA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO 2010 – 2011”. PROPUESTA DE UN MANUAL DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS Y ELECTRICOS, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, septiembre 16 del 2012.

Para constancia firman:

.....  
Ing. MSc. Paulina Freire  
MIEMBRO

.....  
Ing. MSc. Isaél López Miniguano  
MIEMBRO

.....  
Arq. MSc. Jorge L. Rosero M.  
MIEMBRO

.....  
Ing. MSc. Manuel Torres  
OPOSITOR

## **CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE TUTOR**

En mi calidad de Tutora del Programa de Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, nombrada por el Honorable Consejo Académico de Posgrado.

### **CERTIFICO:**

**Que el presente trabajo de investigación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto autorizo la presentación de esta Tesis, la misma que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de Posgrados.**

**Latacunga, septiembre 16 del 2012**

**MSc. Verónica Del Consuelo Tapia Cerda**  
**TUTORA DE LA TESIS**

Declaro que las ideas expuestas en la presente Tesis de Grado y que aparecen como propias, son de mi absoluta responsabilidad.

Remache Valverde Luis Gonzalo

Autor

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento profundo a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Dirección de Posgrados, al Programa de Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, autoridades, personal administrativo y docentes.

Al Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echevarría que facilito la apertura e información necesaria para la elaboración y culminación del presente trabajo.

A la Tutora de Tesis, Ing. MSc. Verónica Tapia, que con sus conocimientos supo guiarme acertadamente en la elaboración del presente trabajo investigativo.

## **DEDICATORIA**

A mi hija, quien con su tierna mirada me inspira  
a seguir superándome día a día.

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
Carátula	i
Aprobación del tribunal de grado	ii
Certificado de validación del tutor	iii
Declaración de autenticidad	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice General	vii
Índice de Cuadros	x
Índice de Gráficos	xi
Índice de Tablas	xii
Índice de anexos	xiii
Resumen	xiv
Abstrac	iv
Introducción	1

### CAPITULO I

<b>1.</b>	<b>EL PROBLEMA</b>	
1.1	Planteamiento del Problema	3
1.2	Formulación del Problema	7
1.3	Justificación	7
1.4	Objetivos	9
1.4.1	Objetivo general	9
1.4.1	Objetivos específicos	9

### CAPITULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	
2.1	Antecedentes Investigativos	10

2.2	Fundamentación Teórica	12
2.2.1	Colegio Técnico	12
2.2.2	Factores de riesgo presente en los talleres	13
2.2.2.1	Condiciones de trabajo	15
2.2.2.2	Factor de riesgo mecánico	16
2.2.2.3	Factor de riesgo eléctrico	17
2.2.2.3.1	Contacto eléctrico directo	17
2.2.2.3.2	Contacto eléctrico Indirecto	19
2.2.2.4	Identificación y evaluación de riesgos	21
2.2.2.5	Fases de la evaluación de riesgos	22
2.2.2.6	Análisis del riesgo	23
2.2.2.7	Valoración del riesgo	25
2.2.2.8	Tipos de evaluación de riesgos	25
2.2.2.9	Procedimiento Grado de Riesgo	26
2.2.3	Trastornos en la salud	32
2.2.3.1	La importancia del peligro	37
2.2.3.2	Manifestaciones tempranas	38
2.2.3.3	El trabajo y las condiciones de vida	38
2.2.3.4	Accidente de trabajo	38
2.2.3.5	Seguridad del trabajo	41
2.2.3.6	Higiene del trabajo	43
2.2.3.7	Previsión, protección y prevención	44
2.2.3.8	Equipos de protección	45
<b>2.3</b>	<b>Fundamentación Legal</b>	<b>46</b>
2.3.1	Constitución Política de la República del Ecuador	46
2.3.2	Acuerdo Ministerial N°0213	48
2.3.3	Código de Trabajo	49
2.3.4	Decreto Ejecutivo 2393	50
<b>2.4</b>	<b>Marco Conceptual</b>	<b>51</b>
2.5	Definición de siglas	55



## **CAPITULO III**

<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	
3.1	Modalidad de la Investigación	56
3.2	Tipo de investigación	56
3.3	Métodos	57
3.2	Técnicas e instrumentos	57
3.5	Validez y confiabilidad de los datos	58
3.5.1	Validez	58
3.5.2	Confiabilidad	58
3.6	Población y Muestra	58
3.6.1	Población	58
3.6.2	Muestra	59
3.7	Interrogantes de la investigación	60
3.8	Operacionalización de variables	61
3.8.1	Variable Independiente	61
3.8.2	Variable Dependiente	62

## **CAPITULO IV**

<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	
4.1	Análisis	63
4.2	Interpretación de los resultados de la encuesta	63
4.2.1	Resultados de la encuesta a los alumnos	64
4.2.2	Resultados de la encuesta a los docentes	73
4.2.3	Resultados Método INSHT	81
4.2.4	Resultados Método William Fine	83
4.3	Conclusiones y recomendaciones	85
4.3.1	Conclusiones	85
4.3.2	Recomendaciones	86

## CAPITULO V

<b>5.</b>	<b>LA PROPUESTA</b>	
5.1	Tema	87
5.2	Introducción	87
5.3	Justificación	88
5.4	Objetivos	89
5.4.1	Objetivo general	89
5.4.2	Objetivos específicos	89
5.5	Metas	89
5.6	Misión	90
5.7	Visión	90
5.8	Factibilidad	90
5.9	Desarrollo de la propuesta	90
5.10	Ubicación sectorial	122
5.10.1	Ubicación externa	122
5.10.2	Ubicación Interna	123
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	124

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1	Grado de riesgo	27
Cuadro N° 2	Nivel de seguridad y probabilidad	27
Cuadro N° 3	Grado de riesgo y acción a adoptar	28
Cuadro N° 4	Clasificación del riesgo	31
Cuadro N° 5	Variable independiente	61
Cuadro N° 6	Variable dependiente	62
Cuadro N° 7	Evaluación de factores de riesgo – Mecánica	81
Cuadro N° 8	Evaluación de factores de riesgo – Electricidad	82
Cuadro N° 9	Método William Fine – Mecánica	83
Cuadro N°10	Método William Fine – Electricidad	84

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N° 1 Resistencia toma tierra	19
Grafico N° 2 Contacto indirecto	20
Grafico N° 3 Gestión de riesgos	23
Grafico N° 4 Análisis de riesgo	24
Grafico N° 5 Riesgo laboral	64
Grafico N° 6 Factor de riesgo mecánico	65
Grafico N° 7 Contacto con cables o equipos energizados	66
Grafico N° 8 Estado de las herramientas, máquinas y equipos	67
Grafico N° 9 Lesión al utilizar las herramientas, máquinas y equipos	68
Grafico N° 10 Uso de las herramientas manuales y mecánicas Portátiles	69
Grafico N° 11 Medidas de seguridad para el uso adecuado de las herramientas, máquinas y equipos	70
Grafico N° 12 Condiciones de trabajo	71
Grafico N° 13 Exposición a riesgos laborales	73
Grafico N° 14 Lesión, o accidente, en la realización de sus prácticas	74
Grafico N° 15 Cantidad de herramientas disponibles	75
Grafico N° 16 Lugar y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas, máquinas y equipos	76
Grafico N° 17 Hábitos correctos de trabajo	77
Grafico N° 18 Identificación y evaluación de riesgos	78
Grafico N° 19 Uso correcto de herramientas, máquinas y/o equipos	79
Grafico N° 20 Peligros para su salud	80
Grafico N° 21 Ubicación externa del Colegio Técnico Industrial Juan Abel Echeverría	122
Grafico N° 22 Distribución Física del Colegio Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.	123

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Consecuencia	29
Tabla N° 2	Exposición	30
Tabla N° 3	Probabilidad	30
Tabla N° 4	Alumnos matriculados año lectivo 2010-2011	59
Tabla N° 5	Población	59
Tabla N° 6	Muestra	60
Tabla N° 7	Riesgo laboral	64
Tabla N° 8	Factor de riesgo mecánico	65
Tabla N° 9	Contacto con cables o equipos energizados	66
Tabla N° 10	Estado de las herramientas, máquinas y equipos	67
Tabla N° 11	Lesión al utilizar las herramientas, máquinas y equipos	68
Tabla N° 12	Uso de las herramientas manuales y mecánicas Portátiles	69
Tabla N° 13	Medidas de seguridad para el uso adecuado de las herramientas, máquinas y equipos	70
Tabla N° 14	Condiciones de trabajo	71
Tabla N° 15	Exposición a riesgos laborales	73
Tabla N° 16	Lesión, o accidente, en la realización de sus prácticas	74
Tabla N° 17	Cantidad de herramientas disponibles	75
Tabla N° 18	Lugar y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas, máquinas y equipos	76
Tabla N° 19	Hábitos correctos de trabajo	77
Tabla N° 20	Identificación y evaluación de riesgos	78
Tabla N° 21	Uso correcto de herramientas, máquinas y/o equipos	79
Tabla N° 22	Peligros para su salud	80

## INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1	Instrumentos para los alumnos	129
Anexo N° 2	Instrumentos para los docentes	131
Anexo N° 3	Trabajos que realizan los alumnos en el taller de mecánica automotriz	133
Anexo N° 4	Trabajos que realizan los alumnos en el taller de electricidad	135
Anexo N° 5	Mapa de riesgos	136
Anexo N° 6	Formato método propuesto por INSHT.	137
Anexo N° 7	Formato método propuesto por WILLIAM FINE	138
Anexo N° 8	Validación de la propuesta	139
Anexo N° 9	Validación del instrumento	140

## RESUMEN

**TEMA:** “Factores de riesgos mecánicos y eléctricos que inciden en la seguridad y salud de los estudiantes que utilizan los talleres de electricidad y mecánica automotriz del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría durante el periodo académico 2010 – 2011. Propuesta de un manual de seguridad en prevención de riesgos mecánicos y eléctricos”.

**AUTOR:** Remache Valverde Luis Gonzalo

El presente trabajo de investigación es el efecto de la aplicación de la Seguridad y Salud Laboral asiduidades a un tema de gran importancia que controla el cambio haciendo énfasis en la identificación y evaluación de riesgos para el mejoramiento de las actividades prácticas en los talleres del área técnica del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría de la ciudad de Latacunga. La investigación se basa en un análisis de documentos de otros temas con características similares a la Seguridad e Higiene del Trabajo, para determinar la mejor opción de aplicarlas en este caso. Se respalda con contenidos científicos acerca de los factores de riesgos mecánicos y eléctricos, se encuesta a los estudiantes y docentes del área técnica del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría en donde se analiza resultados para definir la problemática en sí, para concluir y recomendar una propuesta debidamente centrada para lograr que un Manual de Seguridad sea exitoso, que consiga los objetivos propuestos por la política de la Institución, este manual tiene que ser realista, comunicativo, que cuente con el apoyo de las autoridades, con los recursos técnicos y humanos necesarios y lo que es más con la colaboración y comprometimiento de todos los involucrados en los talleres del área técnica. En la propuesta del Manual de Seguridad es necesario mencionar el uso correcto de los equipos y herramientas manuales así como su conservación ordenada y organizada, acciones que propenderán a mejorar continuamente las actividades de una forma segura, las mismas que fomentarán un interés por la Seguridad e Higiene Laboral de todos quienes laboran en el Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría. La metodología que se utilizó está dentro de las exigencias de un proyecto factible, así como también las que establece la investigación científica.

**Descriptores:** Riesgo Laboral, Seguridad y Salud

## **ABSTRACT**

**TOPIC:** Mechanic and electric risks factors which affect the Students` health and safety who use the electricity and automotive mechanic workshops of Juan Abel Echeverría National Industrial Technical High School of Latacunga, during the academic period 2010 – 2011. Proposal of a safety manual to prevent mechanic and electrical risks.

**AUTHOR:** Remache Valverde Luis Gonzalo

The present research is the effect of the implementation of the occupational Safety and Health attention to a major issue that handles the change with emphasis on identification and risk assessment for the improvement of operational activities in de workshops of the technical area in the Juan Abel Echeverría National Industrial Technical High School of Latacunga. The research is based on an analysis of documents from other subjects with similar characteristics to the Safety and Occupational Health in order to determine the best option to apply them in this case. It is supported with scientific content about electrical and mechanical risk factors, students and teachers of the technical area of the National Industrial Technical Juan Abel Echeverría High School are surveyed, the results are analyzed to define the problem by itself and so, conclude and recommend an appropriately focused proposal to achieve a Security Manual to be successful, that achieves the objectives set by the policy of the Institution, this manual has to be realistic, communicative, which has the support of the authorities, with the necessary technical and human resources and what is more with the collaboration and commitment of all involved in the workshops of the technical area. In the proposed Safety Manual is necessary to mention the proper use of equipment and hand tools as well as its preserving orderly and organized, actions that will tend to improve continuously the activities in a safe manner, the same as will promote an interest in security and Occupational Health of all those working in the National Industrial Technical Juan Abel Echeverria High School. The methodology which was used is within the requirements of a feasible project, as well as those established by the scientific research.

**Descriptors:** Labor risk, Safety and Health

## INTRODUCCIÓN

Muchas actividades prácticas que se llevan a cabo en los talleres del área técnica del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría, se hallan expuestas a factores de riesgos mecánicos, derivados del uso de herramientas manuales comunes, máquinas y equipos diversos, propios de los talleres de la institución. Muchos de estos generan lesiones incapacitantes impidiendo que los estudiantes continúen desarrollando su labor habitual. Para evitar la ocurrencia de accidentes, al utilizar las herramientas manuales comunes, máquinas y equipos, se debe contar con medidas de prevención orientadas al correcto uso, funcionamiento y almacenamiento de las mismas.

De acuerdo con estas consideraciones, conocer los riesgos que originan y su consecuencia al manipular estas herramientas, máquinas y equipos, es un derecho y una obligación cuyo cumplimiento constituye, sin duda, uno de los mejores medios para lograr unas condiciones de trabajo seguras en el ámbito estudiantil, así como el objetivo primordial que persigue el presente trabajo.

En el capítulo I se encontrará una contextualización del problema, enfocado dentro de la problemática en los que se encuentran inmersos los talleres de electricidad y mecánica automotriz del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría, el cambio para una acertada toma de decisiones, por tanto hacer más eficaces y eficientes las actividades en los talleres y la utilización del Manual de Seguridad y Salud en prevención de riesgos mecánicos y eléctricos, busca cumplir las normas nacionales vigentes, asegurar las condiciones básicas necesarias de infraestructura que permitan a los docentes y estudiantes, tener acceso a la Seguridad y Salud del Trabajo. En este capítulo también constan los objetivos que impulsan a esta investigación para identificar los peligros y hacer más activo el control de los mismos.

En el capítulo II se ha desplegado el marco teórico en el que fundamentamos la necesidad de un cambio, para plantear las medidas de seguridad a aplicarse.



En el capítulo III se aplica el proceso de la investigación científica, para contestar las preguntas directrices, plantearnos esta problemática como punto de partida para un cambio de esquemas en la institución.

El capítulo IV hace referencia al análisis e interpretación de las encuestas y el método de evaluación de riesgos mecánicos que se ha elaborado para sustentar la propuesta. También constan las conclusiones y recomendaciones en base a las encuestas y evaluaciones, que se han realizado en la investigación.

Por último el capítulo V detalla la propuesta que se aplicará en el Colegio Técnico Industrial Juan Abel Echeverría. El Manual de Seguridad y Salud en prevención de riesgos mecánicos y eléctricos, que mejorará las condiciones de prácticas de los estudiantes, haciendo su labor más segura y eficiente, reduciendo los accidentes, dotándoles de equipos de protección personal indispensables y capacitándoles en procedimientos y hábitos de seguridad.

Para la elaboración de esta investigación se ha tomado en cuenta las normas establecidas por la Constitución Política de la República del Ecuador, Acuerdo Ministerial N°0213, Código de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, Registro Oficial N°417.

## **CAPITULO I**

### **1. EL PROBLEMA**

#### **1.1 Planteamiento del problema**

La Revolución Industrial ocasionó cambios espectaculares sobre las condiciones de vida y salud de los trabajadores; para ello se han desarrollado nuevas formas de trabajo utilizando máquinas, equipos, herramientas manuales y/o eléctricas. En consecuencia, la evolución de la industria ha traído consigo grandes satisfacciones al hombre pero que las mismas deben ser tratadas con respeto y precaución por todas las personas que lo utilizan.

Ahora bien, el trabajo y la salud son aspectos íntimamente relacionados, puesto que el trabajo es toda actividad humana, mediante la cual el hombre desarrolla sus capacidades físicas e intelectuales con el objetivo de cubrir sus necesidades y conseguir una mejor calidad de vida, pero a la vez constituye una fuente de riesgo para la salud ya que tiene su origen en las condiciones de trabajo que se realiza. Un trabajo queda condicionado por su naturaleza, su entorno y las características ambientales y técnicas que lo enmarcan. A su vez, el trabajo puede generar consecuencias negativas en las que se resaltan los accidentes de trabajo.

La seguridad y salud de los trabajadores es un derecho fundamental que hace parte del sistema de seguridad social del país. La seguridad y salud de los trabajadores dependen de las condiciones de trabajo que existe en cada una de las empresas o instituciones, por tanto, las condiciones de trabajo juegan un papel importante en el desarrollo de las tareas del individuo.

En consecuencia, los estudiantes de los colegios técnicos no se escapan de esta realidad laboral, el Art.27 de la Constitución de la República establece que la educación debe estar centrada en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. Partiendo de esto, la primera referencia directa que encontramos dentro de las instituciones y su entorno, es el elevado número de alumnos que existen en las diferentes áreas, lo que define el contexto donde hay que enmarcar la Prevención de Riesgos Laborales en Educación. El sector educativo es uno de los ámbitos profesionales donde menos conciencia se tiene de la existencia de riesgos que inciden en la Seguridad y Salud de los estudiantes, sobre todo de aquellos que utilizan los talleres de las instituciones educativas impidiendo así el normal desenvolvimiento académico.

La situación que se vive en los centros educativos de las carreras técnicas es preocupante en muchos aspectos. Si bien es cierto, los colegios técnicos a nivel nacional son los encargados de formar bachilleres técnicos, es decir, mano de obra calificada para cubrir varias plazas de trabajo y futuros empresarios; esto exige que la calidad de la educación técnica sea más práctica, lo que implica, que constantemente se esté manipulando herramientas manuales, máquinas, equipos, materiales y otros.

En los últimos años la demanda de estudiantes ha sido considerable lo cual ha generado varios conflictos: la falta de ampliación de los talleres que cada institución dispone para las carreras que ofertan, al momento que los estudiantes realizan sus prácticas no existe control individual cuando utilizan las herramientas manuales, maquinaria y equipos, no se acogen a las indicaciones impartidas para minimizar o eliminar los riesgos y así prevenir accidentes, no hacen conciencia de los procedimientos seguros, o, en muchos de los casos existe

un desconocimiento total de los principios básicos de la Seguridad y Salud Ocupacional y Cultura Preventiva. Si bien es cierto que los centros educativos están catalogados con un nivel de riesgo bajo, **no lo es**, porque los talleres se mantienen siempre ocupados, con estudiantes de diferentes edades, etnias y diferencias propias de las personas, por lo que cualquier situación de peligro supone un grave riesgo.

La mayoría de los accidentes ocurridos en los talleres de los establecimientos educativos están relacionados con el uso de herramientas, maquinaria, equipos y de las propias instalaciones, esto significa que en muchas ocasiones los estudiantes que realizan las prácticas en los diferentes talleres sufren lesiones graves las mismas que no son tomadas en cuenta ya que no hay una entidad que les controle como en las empresas privadas.

En la Provincia de Cotopaxi los colegios técnicos también tienen dificultades, el ambiente de los talleres del área técnica no son seguros para el buen desenvolvimiento de los estudiantes a pesar que disponen de equipos tecnológicos.

En el Colegio Nacional Técnico Juan Abel Echeverría de igual manera se tienen los mismos problemas, peor aún, se complica el panorama cuando a lo largo de estos años se han incorporado al mundo escolar jóvenes de diferentes edades y de todas escuelas, en su mayoría de la zona rural, que no han venido acompañados de una cultura organizacional y de las medidas de seguridad acordes a las necesidades de una institución de educación técnica que redundan en acentuar las dificultades para mejorar la Prevención de Riesgos.

Para entender mejor el conflicto que está afectando a la Seguridad y Salud de los estudiantes del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría, es importante identificar las causas y los efectos que originan el problema y que se detallan a continuación:

La mala recepción que hacen los estudiantes de las indicaciones impartidas por el docente, son causas de los accidentes relacionándose directamente con el factor personal inseguro.

La inexistencia de información necesaria sobre los factores de riesgos que inciden nefastamente sobre la salud de los estudiantes, factores que pueden ser: eléctricos, mecánicos, físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos que van a estar presentes en los talleres de electricidad y mecánica automotriz del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría, aumenta la posibilidad de que se produzca un accidente que afecte a los estudiantes que durante el año lectivo utilizan los talleres.

La inexistencia de una cultura de prevención, el mantener los puestos de práctica en desorden, sucios o llenos de residuos especialmente en los alrededores de las máquinas y tableros, también son causas para que se generen acontecimientos no deseados.

La mala cultura organizacional de los estudiantes que conlleva a que todas sus actividades prácticas se hagan de forma rudimentaria y tradicionalista, por lo que se genera desorden y desobediencia.

La inexistencia de un manual de procedimientos de seguridad, como en toda institución de educación técnica, las actividades prácticas que se desarrollan son reales, se utilizan máquinas, herramientas, equipos que en las grandes empresas se utilizan y para lo cual deben seguir procedimientos seguros para evitar los accidentes.

En sí, la falta de principios de Seguridad Industrial, la falta de información necesaria sobre los riesgos presentes, la inexistencia de una cultura de prevención, la desorganización, la inexistencia de un manual de procedimientos de seguridad, entre otras situaciones, son factores que causan la accidentabilidad y de no tomarse las medidas de prevención oportunamente, las consecuencias pueden ser

significativas en recursos humanos y/o materiales que obviamente afectarán en gran medida a la institución, a la juventud estudiosa y a la sociedad vinculada de manera directa e indirectamente con el colegio.

Por todas las razones anteriormente expresadas, fue necesario realizar un estudio que incluya la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos en el Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría que permita establecer las medidas de protección y prevención para precautelar la salud de todas las personas que se desenvuelven en los talleres de Electricidad y Mecánica Automotriz del mismo.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en los espacios físicos de los talleres de Electricidad y Mecánica Automotriz del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría de la ciudad de Latacunga durante el periodo académico 2010 – 2011. El campo de estudio se refiere a la Seguridad Laboral, el área a la Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo y el aspecto a la Seguridad y Salud.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la incidencia de los factores de riesgos mecánicos y eléctricos en la seguridad y salud de los estudiantes que utilizan los talleres de electricidad y mecánica automotriz del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría?

## **1.3 Justificación**

Las condiciones de prácticas adversas en las que realizan las actividades los estudiantes, los factores de riesgos a los cuales se encuentran expuestos, pueden generar trastornos a su salud, sean estos: enfermedad profesional o accidente de trabajo. Ante estas circunstancias, asociado con la ausencia de estudios publicados relacionados a riesgos laborales sobre los estudiantes de colegios técnicos, se

argumenta la realización de esta investigación que favorecerá al desarrollo de la educación técnica de varias maneras, se beneficiará a los estudiantes porque dicha investigación puede proporcionar elementos necesarios para la elaboración de políticas de prevención y promoción de la salud en los estudiantes que conlleven a disminuir la incidencia de los daños a su salud, enriqueciendo su salud física, psíquica y social, adquirirán la exigencia de desarrollar sus actividades de forma segura y saludable, sobre todo se prepararán para enfrentarse al mundo técnico práctico de acuerdo a sus exigencias y al avance tecnológico que día a día crece.

El presente proyecto es original y conlleva a mejorar las actividades de enseñanza práctica, permite demostrar que la Seguridad e Higiene del Trabajo también es aplicable en los colegios técnicos, pues en la actualidad solo se toma en cuenta a los sectores industriales, descuidando los talleres de las áreas técnicas de los establecimientos educativos, siendo que los estudiantes deben estar preparados para que puedan desenvolverse en los sectores industriales sin adquirir daños en su salud.

La identificación y evaluación de los riesgos eléctricos y mecánicos en el Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría, se justifican plenamente porque va a permitir poner en evidencia los riesgos a los que se encuentran expuestos los estudiantes y de allí se determinarán las medidas de control de los peligros y consecuentemente se tratará de reducir notablemente los accidentes e incidentes.

Los estudiantes son parte integral del presente trabajo de investigación, y una vez terminada la misma, estos conocerán los principios básicos de seguridad para la utilización correcta de máquinas, herramientas y equipos propios de los talleres de la institución; efectuar sus actividades sin sufrir ningún daño en su salud y lo que es más importante contribuirán a que su labor este enmarcada dentro de un contexto favorable de salud física, psíquica y social.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivos Generales**

Determinar los factores de riesgos Mecánicos y Eléctricos que inciden en la Seguridad y Salud de los estudiantes que utilizan los talleres de electricidad y mecánica automotriz del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.

Elaborar un manual de Seguridad en prevención de riesgos mecánicos y eléctricos para las actividades prácticas en los talleres de electricidad y mecánica automotriz del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Fundamentar teóricamente los factores de riesgos mecánicos y eléctricos y sus efectos sobre la salud.
- Evaluar el grado de vulnerabilidad de los factores de riesgos Eléctricos y Mecánicos presentes en los talleres de Electricidad y Mecánica Automotriz del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.
- Identificar los procedimientos de seguridad laboral necesarios para la utilización de máquinas, herramientas equipos en la ejecución de las diferentes actividades prácticas.
- Diseñar un manual de Seguridad y Salud en prevención de riesgos mecánicos y eléctricos en los talleres del área técnica del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.
- Desarrollar el Manual de Procedimientos de Seguridad en prevención de riesgos mecánicos y eléctricos.



## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes investigativos**

Los riesgos a la salud constituyen un tema que, cada vez cobra mayor relevancia desde el punto de vista laboral. A pesar de esto, son pocas las literaturas publicadas al respecto que den soporte a este proyecto. Por tal motivo, las investigaciones encontradas fueron limitadas. Para el desarrollo del trabajo investigativo se toma como referencia la evolución de la Seguridad Industrial, que inicia en los Estados Unidos antes del siglo XIX, en donde la mayor parte de las familias vivían y trabajaban en el campo y no se llevaba cuenta alguna de las lesiones sufridas por los trabajadores, a partir de 1800 comenzó el desarrollo del trabajo fabril, épocas en la que los efectos de la revolución industrial comenzaron a sentirse.

A medida que aumentaba la prevención de accidentes, se hizo patente la posibilidad de que la ingeniería contribuyese a evitar los mismos, así como de instruir a los trabajadores en la evasión de peligros y de establecer normas de seguridad, imponiendo su cumplimiento.

Históricamente, la promulgación de leyes en materia de seguridad y salud ha sido prerrogativa de los Estados Unidos. La situación actual en el campo de la seguridad industrial se puede calificar como de avance y desarrollo continuos, gracias a la sistemática aplicación de las técnicas y los conocimientos acumulados a través de los años en un difícil y lento proceso de sedimentación.

No parece existir límite alguno al desarrollo que pueden lograrse mediante la aplicación de las técnicas de Seguridad Laboral universalmente aceptadas y que se resumen en tres palabras: instrucción, ingeniería e imposición.

No obstante, hay todavía, muchos sectores de la industria con tasas de accidentes elevadas, demasiados aspectos del problema en los que empresarios y trabajadores no colaboran entre sí o tienen planteados diferentes objetivos dentro de sus respectivos programas de seguridad.

En los últimos años, el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, organismo responsable de precautelar la salud de los trabajadores, comienza a intervenir drásticamente en todos los sectores industriales que más accidentes han tenido, aplicando los instrumentos legales y haciendo cumplir las Normas vigentes en Seguridad y Salud Laboral. Es así que hoy en día por los resultado alcanzados, han comenzado a intervenir en todos los sectores, incluso en los más pequeños lo único que persiguen es precautelar y proteger la integridad física y salud mental de los trabajadores en desempeño de sus labores, aplicando de esta manera la Seguridad y Salud Laboral.

Con estos antecedentes se va a identificar y evaluar los riesgos mecánicos en los talleres del área técnica del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría, mediante la aplicación del método propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y el método William Fine, con la finalidad de optimizar las condiciones de trabajo, pero sobre todo la de precautelar la salud de los alumnos expuestos. La aplicación del método pondrá en evidencia los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los alumnos y los accidentes que pueden sufrir durante su permanencia en los talleres.

## **2.2 Fundamentación teórica**

### **2.2.1 Colegio Técnico**

Registro oficial N° 417 (2011), considerando que, el Art. 27 de la Constitución de la República establece que la educación debe estar centrada en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.

Los colegios técnicos industriales llevan a cabo especializaciones en las siguientes áreas principales: mecánica general, automotriz e industrial, electricidad, electrónica, electromecánica. Además de la modalidad industrial la educación técnica también incluye la modalidad agropecuaria, la modalidad comercial y servicios.

Todo joven debe tener la oportunidad de recibir educación, y desarrollar una carrera mediante la continuidad de sus estudios al nivel más alto. La educación técnica y la formación profesional deben ser reconocidas como una parte de los sistemas educativos con igual importancia y con la misma condición que los programas generales y tecnológicos basados en las prácticas diarias en los talleres. Cada vez más la educación técnica y la formación profesional vienen siendo incluidas en todos los sectores de la educación y proporcionan las bases para una educación a lo largo de la vida.

Hay necesidad de desarrollar sistemas de educación técnica y formación profesional, tanto en su fase de formación y capacitación inicial, como la formación y capacitación en servicio, formación y capacitación en prevención de riesgos y actualización continua o a lo largo de la vida. Estos desarrollos deben

basarse en los escenarios de cada institución y en la estructura actual del sistema educativo e incluir entre las partes sociales.

La educación técnica y la formación profesional deben permitir a toda la juventud conseguir una calificación reconocida que les ofrecerá oportunidades reales en el mundo laboral.

Los colegios técnicos industriales emplean a docentes de diferentes tipos: los que enseñan temas generales, los que enseñan temas científicos y aquellos que se ocupan de los aspectos teóricos y prácticos de los temas tecnológicos, incluyendo especializaciones en talleres.

### **2.2.2 Factores de riesgos presentes en los talleres**

El trabajo es un derecho y un deber social, así lo establece el Art. 35 de la Constitución Política de la República del Ecuador (CT, 2008). Para Piédrola (2002), el trabajo implica la exposición durante una parte muy importante de la vida a factores de riesgo muy diversos, con influencias negativas para el bienestar de los trabajadores e incluso para su salud, con efectos de aparición inmediata o tras períodos largos de exposición.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2002) define a los factores de riesgo como “atributo o exposición que incrementan la posibilidad de ocurrencia de una enfermedad u otro daño a la salud”. De allí que, el riesgo constituye la posibilidad general de que ocurra algo no deseado, mientras que el factor de riesgo actúa como la circunstancia desencadenante, por lo cual es necesario que ambos ocurran en un lugar y un momento determinado, para que deje de ser una opción y se concreten en afecciones al trabajador.

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la

eliminación y/o control del elemento agresivo que se encuentren presente en los ambientes laborales.

Para el código de trabajo, en el Art. 347 dice: “Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad”

También indica que “para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes” (p.86).

En el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el Art. 1 literal e dice: “riesgo del trabajo es la probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión”.

El riesgo, es una eventualidad de que se produzca un hecho futuro no deseado desencadenándose en accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y a la comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas.

VALVERDE (2005), considera que la prevención y la protección deben enfocarse desde el riesgo laboral, el peligro, las condiciones de trabajo.

Consecuentemente, se entenderá como riesgo laboral grave e inminente, aquel que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

En el caso de exposiciones a agentes susceptibles de causar daños graves a la salud de los trabajadores, se considerará que existe un riesgo grave e inminente cuando sea probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato una exposición a dichos ambientes de la que puedan derivarse daños graves a la salud, aún cuando estos no se manifiesten de forma inmediata.

### **2.2.2.1 Condiciones de trabajo**

Se entenderá como condición de trabajo cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Quedan específicamente incluidas en esta definición:

Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro 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 anteriormente que influyan en la generación de los riesgos mencionados. Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que está expuesto el trabajador.

Para LEPLAT (2006), condiciones de trabajo es el conjunto de factores que determinan la actividad del trabajador, así como las consecuencias que pueden acarrear para este y para el sistema. Parte de la presunción de que las condiciones de trabajo que pueden causar daño en la salud de los trabajadores, se estructuran en tres niveles:

- Nivel I: nivel de las condiciones de trabajo.- Se incluyen todas aquellas categorías de variables que van a determinar la actividad del trabajador, incluyéndose las características de este, no solo las endógenas, también aquellas ajenas al trabajo y al propio trabajador, en muchos casos, como las influencias familiares, las de grupos de afinidad de diversa índole a los que esté adscrito éste, etc.
- Nivel II: nivel de la actividad.

- Nivel III: nivel de los efectos de la actividad.

Para este estudio se consideraron los factores de riesgos mecánicos y eléctricos

#### **2.2.2.2 Factor de riesgo mecánico**

Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos, máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

El riesgo mecánico puede producirse en toda operación que implique manipulación de herramientas manuales motorizadas o no, maquinaria, manipulación de vehículos, utilización de dispositivos de elevación, etc.

El concepto de máquina comprende a todos aquellos conjuntos de elementos o instalaciones que transforman energía con vista a una función productiva principal o auxiliar. Es común a las máquinas el poseer en algún punto o zona concentraciones de energía, ya sea energía cinética de elementos en movimiento u otras formas de energía (eléctrica, neumática, etc.).

Para MAPFRE (1999), son generados por aquellas condiciones peligrosas originados por máquinas, equipos, objetos, herramientas e instalaciones; que al entrar en contacto directo generan daños físicos, como: golpes, atrapamientos, amputaciones, caídas, traumatismos y/o daños materiales. Generalmente se encuentra por herramientas, equipos defectuosos, máquinas sin la adecuada protección, falta de mantenimiento, puntos de operación, mecanismos en movimiento y/o transmisión de fuerza, etc.

Para conocer a este riesgo es importante definir cuáles son los factores que en condiciones sub estándares lo provocan, resultando principalmente los siguientes:

- El lugar y la superficie de trabajo.

- Trabajos en altura.
- Equipos de elevación y transporte.
- Máquinas.
- Herramientas manuales.
- Herramientas mecánicas portátiles.

Cada trabajador, independiente de la actividad laboral, se enfrenta a una serie de factores de riesgo que conllevan a alteraciones de la salud, bien sea de forma lenta y progresiva, enfermedad profesional, ó acarrear lesiones de forma violenta e inmediata, como lo presentan los accidentes de trabajo.

### **2.2.2.3 Factor de riesgo eléctrico**

Están constituidos por la exposición a sistemas eléctricos de las máquinas, equipos e instalaciones energizadas, alta tensión, baja tensión, energía estática, subestaciones eléctricas, plantas generadoras de energía, redes de distribución, cajas de distribución, etc. que al entrar en contacto de forma directa o indirecta accidentalmente, puede provocar lesiones, quemaduras, shock, etc.

Según CORTES (2007), lo define como la “posibilidad de circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano” para que se dé dicha probabilidad se requiere que:

- El cuerpo humano sea conductor.
- Que el cuerpo humano pueda formar parte del circuito.
- Exista una diferencia de tensiones entre dos puntos de contacto.

#### **2.2.2.3.1 Contacto eléctrico directo**

Para CORTÉS (2005), son contactos de personas con partes activas de los materiales y equipos, considerando partes activas los conductores bajo tensión en



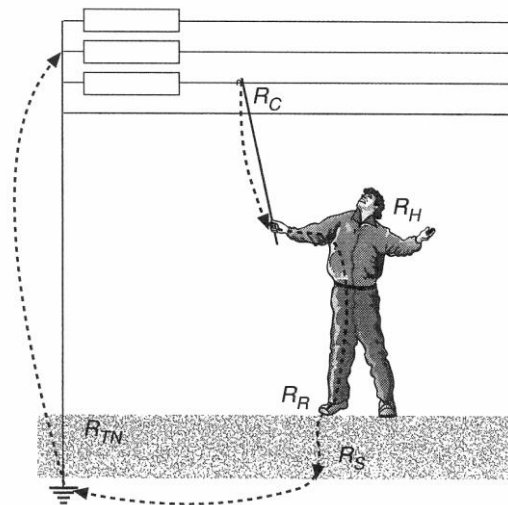
servicio normal. Por tanto, es aquel en el que la persona entra en contacto con una parte activa y pueden establecerse de tres formas:

- Contacto directo con dos conductores activos de una línea.
- Contacto directo con un conductor activo de línea y masa o tierra.
- Descarga por inducción. Son aquellos en los que se produce un choque eléctrico sin que la persona haya tocado físicamente parte metálica o en tensión de una instalación.

Según NOGUÉS (2005), las resistencias que forman el circuito cuando se produce un contacto directo son:

- **Resistencia de contacto ( $R_c$ ):** es la resistencia que presenta el punto de contacto (normalmente la mano) con las partes activas (normalmente conductores de fase o bornes de conexión).
- **Resistencia del cuerpo ( $R_H$ ):** es la resistencia que presenta el cuerpo humano de un individuo al paso de la corriente.
- **Resistencia de retorno ( $R_R$ ):** es la resistencia que presenta el punto de retorno (normalmente el pie) con el suelo o con otra parte activa (normalmente otro conductor de fase o el conductor neutro).
- **Resistencia del suelo ( $R_S$ ):** es la resistencia eléctrica del suelo en el lugar que se cierra el circuito. Si es mayor de 50000  $\Omega$  (50 k $\Omega$ ), se dice que es suelo no conductor (ITC-BT-01).
- **Resistencia de la toma de tierra del neutro ( $R_{TN}$ ):** es la resistencia de la puesta a tierra del neutro en el secundario del transformador que origina la tensión del circuito.

**GRAFICO N°1.** Resistencia de la toma a tierra



Fuente: Técnicas de Prevención de Riesgos

Elaborado por: Nogués, J

#### **2.2.2.3.2 Contacto eléctrico Indirecto**

NOGUÉS, J (2005) dice: “es el que se produce por efecto de un fallo de aislamiento en un aparato receptor o accesorio, desviándose la corriente eléctrica a través de las partes metálicas de éstos”. Pudiendo por esta causa entrar las personas en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que en condiciones normales no deberían como:

- Corrientes de derivación.
- Situación dentro de un campo magnético.
- Arco eléctrico.

Para que se produzca un contacto indirecto es necesario que se produzca un defecto de aislamiento entre las partes activas de la instalación y una masa, lo que origina que ésta se ponga accidentalmente bajo tensión. Esto hace que aparezca una resistencia de defecto de aislamiento ( $R$ ) entre las partes activas de la instalación y la masa que está accidentalmente bajo tensión. Además, si la masa está en contacto con tierra, aparece una nueva resistencia:

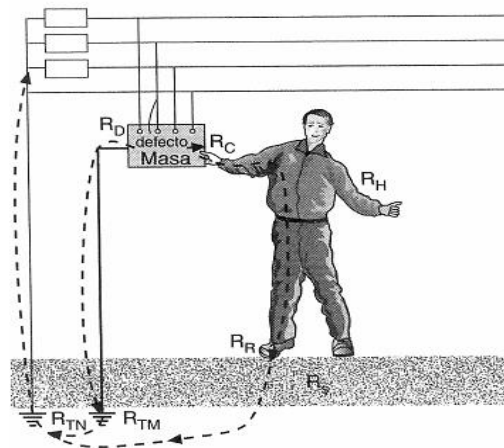
- **Resistencia de la toma de tierra de las masas (RTM):** es la relación entre la tensión que alcanza con respecto a un punto a potencial cero una instalación de puesta a tierra y la corriente que la recorre.

Las demás resistencias que forman el circuito cuando se produce un contacto indirecto son las mismas que vimos para los contactos directos (resistencia de contacto  $R_c$ , resistencia del cuerpo  $R_H$ , resistencia de retorno  $R_R$ , resistencia del suelo  $R_S$ , y resistencia de la toma de tierra del neutro  $R_{TN}$ ).

Los casos más frecuentes en que se producen contactos indirectos son los siguientes:

- Contacto entre una masa bajo tensión puesta a tierra y el suelo.
- Contacto entre una masa bajo tensión sin puesta a tierra y el suelo.
- Contacto entre una masa bajo tensión sin puesta a tierra y otra masa bajo tensión puesta a tierra.

**GRAFICO N° 2.** Contacto indirecto



Fuente: Técnicas de Prevención de Riesgos

Elaborado por: Nogués, J

**Riesgos Locativos.-** Comprende aquellos riesgos que son generados por las instalaciones locativas como son: edificaciones, paredes, pisos, ventanas, falta o

inadecuada señalización, estructura e instalaciones, sistemas de almacenamiento, falta de orden y limpieza, distribución del área de trabajo.

#### **2.2.2.4 Identificación y evaluación de riesgos**

Según RUBIO (2002), 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 que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medida que deben adoptarse.

La evaluación del riesgo constituye la base de partida de la acción preventiva, ya que a partir de la información obtenida con la valoración podrá adoptarse las decisiones precisas sobre la necesidad o no de acometer acciones preventivas. Estando considerada como un instrumento esencial del sistema de gestión de la “prevención de riesgos laborales”.

De acuerdo con las “directrices para la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo”, elaborada por la Comisión Europea y publicada por la Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo 1996, se entiende por evaluación de riesgos “el proceso de valoración del riesgo que entraña para la salud y seguridad de los trabajadores la posibilidad de que se verifique un determinado peligro en el lugar de trabajo”.

Con la evaluación de riesgos se consigue:

- Identificar los peligros existentes en el lugar de trabajo y evaluar los riesgos asociados a ellos, a fin de determinar las medidas que deben tomarse para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Poder efectuar una elección adecuada sobre los equipos de trabajo, los preparados o sustancias químicas empleados, el acondicionamiento del lugar de trabajo y la organización de éste.

- Comprobar si las medidas existentes son adecuadas.
- Establecer prioridades en el caso de que sea preciso adoptar nuevas medidas como consecuencia de la evaluación.
- Comprobar y hacer ver a la administración laboral, trabajadores y sus representantes que se han tenido en cuenta todos los factores de riesgo y que la valoración de riesgos y las medidas preventivas están bien documentadas.
- Comprobar que las medidas preventivas adoptadas tras la evaluación garantizan un mayor nivel de protección de los trabajadores.

#### **2.2.2.5 Fases de la evaluación de riesgos**

CORTÉS (2007). De acuerdo con lo expuesto la evaluación del riesgo comprende las siguientes etapas:

- Identificación de peligros.
- Identificación de los trabajadores expuestos a los riesgos que entrañan los elementos peligrosos.
- Evaluar cualitativa o cuantitativamente los riesgos existentes.
- Analizar si el riesgo puede ser eliminado, y en caso de que no pueda serlo decidir si es necesario adoptar nuevas medidas para prevenir o reducir el riesgo.

Las cuales se pueden sintetizar en:

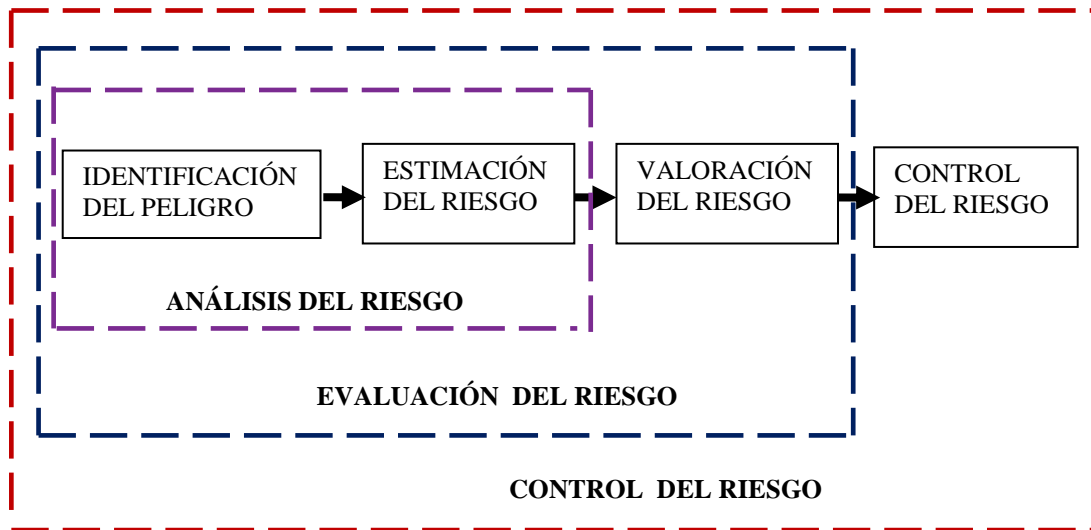
- **Análisis de riesgo**, comprendiendo las fases de identificación de peligros y estimación de los riesgos.
- **Valoración del riesgo**, que permitirá enjuiciar si los riesgos detectados resultan tolerables.

El empresario queda obligado a controlar el riesgo en el caso de que de la evaluación realizada se deduzca que el/los riesgo/s no resulte/n tolerable/s.

En el siguiente esquema se representa lo anterior expuesto.

**GRAFICO N°3.**

Gestión del riesgo



Fuente: Seguridad e Higiene del Trabajo

Elaborado por: Cortés D.

Tradicionalmente, el primer contacto de las empresas con el mundo de la Seguridad y la Salud Laboral se ha debido a problemas (deficiencias y factores de riesgo) relacionados con la seguridad. Por este motivo, los riesgos de seguridad son a menudo los más conocidos, no sólo por los profesionales competentes sino también por las empresas. Sin embargo, el cambio continuo que se produce en las condiciones de trabajo a raíz de la utilización de nuevos productos, equipos y tecnologías, junto con la actualización de la normativa vigente, hace que los riesgos clásicos de seguridad también vayan cambiando y se vayan modificando y, por lo tanto, es necesario disponer de elementos de referencia que ayuden en esta tarea de identificación y evaluación.

#### **2.2.2.6 Análisis del riesgo**

Para CORTÉS (2007), consiste en la identificación de peligros asociados a cada fase o etapa del trabajo y la posterior estimación de los riesgos teniendo en cuenta conjuntamente la probabilidad y las consecuencias en el caso de que el peligro se materialice.

De acuerdo con lo expuesto, la estimación del riesgo (ER) vendrá determinada por el producto de la frecuencia (F) o la probabilidad (P) de que un determinado peligro produzca un cierto daño, por la severidad de las consecuencias (C) que pueda producir dicho peligro.

$$ER = F * C$$

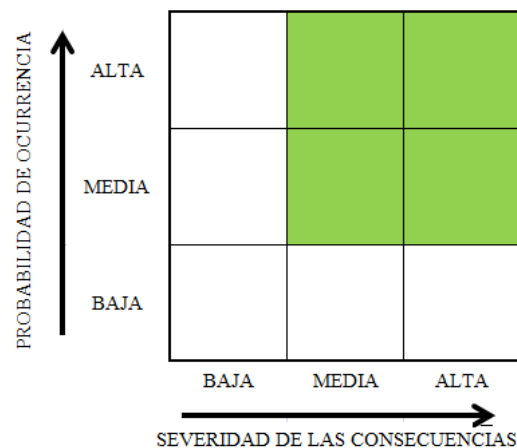
ó

$$ER = P * C$$

Uno de los métodos cualitativos más utilizados por su simplicidad para estimar el riesgo es el RMPP (Risk Management and Prevention Program) que consiste en determinar la matriz de análisis de riesgos a partir de los valores asignados para la probabilidad y las consecuencias.

#### GRAFICO N°4. Análisis de riesgo

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO SEGÚN RMPP



Risk Management and Prevention Program (USA)

Fuente: Seguridad e Higiene del Trabajo

Elaborado por: Cortés D.

En las situaciones de riesgo cuyo valor de ER se encuentre en la zona sombreada de la matriz de análisis de riesgo deberá realizarse un estudio más profundo y adoptar medidas de control.

### **2.2.2.7 Valoración del riesgo**

Según CORTÉS (2007), a la vista de la magnitud del riesgo, obtenidas en la etapa anterior, podrá emitirse el correspondiente juicio acerca de si el riesgo analizado resulta tolerable o por el contrario deberán adoptarse acciones encaminadas a su eliminación o reducción, resultando evidente que para disminuir el valor de ER se debe actuar disminuyendo F, disminuyendo C o disminuyendo ambos factores simultáneamente.

Para disminuir el valor del número de veces que se presenta un suceso en un determinado intervalo de tiempo y que pueden originar daños (F) se debe actuar evitando que se produzca el suceso o disminuyendo el número de veces que se produce, es decir haciendo “prevención”, mientras que para disminuir el daño o las consecuencias (C) se debe actuar adoptando medidas de “protección”.

### **2.2.2.8 Tipos de evaluación de riesgos**

CORTÉS (2007), indica que, existen innumerables procedimientos de evaluación de riesgos que van desde los más simplificados, basados en consideraciones subjetivas de los propios trabajadores, hasta procedimientos cuantitativos basados en métodos estadísticos para determinación de frecuencias, cálculos de daños, etc., de aplicación generalizada en los casos de evaluación de riesgos industriales, pudiendo clasificar estos procedimientos de evaluación en:

#### **a) Según el grado de dificultad**

Comprende los métodos cualitativos, como el método FINE o en los basados en él.

#### **b) Por el tipo de riesgo**

Comprende los métodos para:



- Evaluación de riesgos exigibles por la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Evaluación de riesgos impuestos por reglamentaciones específicas.
- Evaluación de riesgos que precisan de métodos especializados de análisis.
- Evaluación de riesgos para los que no existe reglamentación específica pero hay normas internacionales, europeas, nacionales o guías de organismos oficiales de reconocido prestigio.
- Evaluación general de riesgos.

El método de evaluación cualitativo propuesto por FINE es el más difundido y que se utiliza para los riesgos mecánicos, ya que comprende el análisis de riesgo y el análisis cualitativo de riesgos.

#### **2.2.2.9 Procedimiento Grado de Riesgo**

**Método propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).**

Esta metodología se adapta muy bien para valorar los riesgos para los cuales no sabemos un nivel de probabilidad. Estimaremos la probabilidad de que un factor de riesgo se ponga de manifiesto como el producto del nivel de deficiencia y el nivel de exposición. Así, para calcular los riesgos se utiliza la siguiente fórmula:

$$NR = ND * NE * NC$$

Donde:	NR: nivel de riesgo	ND: nivel de deficiencia
	NE: nivel de exposición	NC: nivel de consecuencias

Se entiende por nivel de deficiencia (ND) la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgos considerados y su relación causal directa con el posible accidente.

Se valora conjuntamente la probabilidad de ocurrencia y la severidad del posible daño ocasionado. La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existente y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los códigos sobre prácticas correctas. La severidad se valora sobre la base de las consecuencias más probables de accidente o enfermedad profesional. El cuadro siguiente estima los niveles de riesgo de acuerdo a las dos variables anteriores:

**CUADRO N°1. Grado de Riesgo**

<b>GRADO DE RIESGO</b>		<b>Severidad</b>		
		<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>
<b>Probabilidad</b>	<b>Alta</b>	Muy Alto (5)	Alto (4)	Moderado (3)
	<b>Media</b>	Alto (4)	Moderado (3)	Bajo (2)
	<b>Baja</b>	Moderado (3)	Bajo (2)	Muy Bajo (1)

Elaborado por: INSHT

Presentamos a continuación una guía orientativa para determinar el nivel de severidad del daño y la probabilidad de ocurrencia:

**CUADRO N° 2. Nivel de severidad y probabilidad.**

<b>Severidad</b>	
<b>Alta</b>	La gravedad del daño será importante, causando: incapacidad permanente, pérdidas humanas y cuantiosas pérdidas materiales.
<b>Media</b>	Gravedad media del daño: incapacidades transitorias y pérdidas materiales importantes.
<b>Baja</b>	Gravedad baja no causante de incapacitaciones, pudiendo causar lesiones leves y pérdidas materiales leves.
<b>Probabilidad</b>	
<b>Alta</b>	Frecuencia de ocurrencia elevada: actividad continuada y diaria en andamios sin barandillas, suelo resbaladizo en zonas comunes.
<b>Media</b>	Cuando la frecuencia es ocasional: apilado inestable de materiales, mal apoyo de escaleras, defectos de aislamiento en herramientas eléctricas, etc.
<b>Baja</b>	Ocurrencia escasa: huecos en lugares inaccesibles, desprendimiento de elementos de fachadas, etc.

Elaborado por: INSHT

En función de dichas variables obtendremos el correspondiente Grado de Riesgo. El Grado de Riesgo es el índice de peligrosidad de la actividad evaluada y nos proporciona la información necesaria para adoptar acciones y medidas de control. En resumen, el Grado de Riesgo nos indica cuándo (temporización) y cómo (acción a adoptar) tenemos que actuar sobre el riesgo en cuestión. A título meramente orientativo se proponen las siguientes acciones a adoptar según el Grado de Riesgo:

**CUADRO N°3.** Grado de riesgo y acción a adoptar

<b>Grado de Riesgo</b>	<b>Acción a adoptar y temporización</b>
<b>Muy Alto (5)</b>	Los riesgos deberían controlarse inmediatamente. A la espera de una solución definitiva adoptaremos medidas y acciones temporales que disminuyan el grado de riesgo. Implantaremos soluciones definitivas lo antes posible. Si nos es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.
<b>Alto (4)</b>	Debemos adoptar medidas de forma urgente para controlar los riesgos. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.
<b>Moderado (3)</b>	Los riesgos podrían ser tratados a corto o medio plazo. Cuando el riesgo moderado esta 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.
<b>Bajo (2)</b>	Requiere controles a medio o largo plazo. Se deben considerar soluciones que no supongan una carga económica importante.
<b>Muy Bajo (1)</b>	Requiere controles a medio o largo plazo y se requieren comprobaciones para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

Elaborado por: INSHT

A la hora de evaluar los riesgos está la opción de identificarlos con uno de los Grados de riesgo o bien, de una forma más intuitiva, asignarle una valoración numérica (de 0 a 5), correspondiendo el 0 a un Riesgo Inexistente y el 5 a uno Muy Alto.

## Método William. T. Fine

El procedimiento de W. Fine, está previsto para el control de los riesgos; el desarrollo del método, se utiliza unos cuadros de cuantificación, los cuales resultan luego de una serie de pruebas; hechas por el autor. Estas permiten, en primer lugar, hallar un valor de riesgo, para en seguida calcular la justificación o no de la inversión propuesta.

El procedimiento originalmente es previsto para el control de los riesgos cuyas medidas correctoras eran de alto costo. Se considera que puede tener utilidad en la valoración y jerarquización de los riesgos. Dicho método permite calcular el grado de peligrosidad de los riesgos y en función de éste ordenarlos por su importancia.

Los conceptos empleados son los siguientes:

- **Consecuencias:** se definen como el daño, debido al riesgo que se considera, más grave razonablemente posible, incluyendo desgracias personales y daños materiales. Se asignan valores numéricos en función de la siguiente tabla:

**TABLA N° 1** Consecuencia

CONSECUENCIA	VALOR
CATÁSTROFE, numerosas muertes, daños por encima de 1'000.000 dólares, gran quebranto de la actividad.	100
VARIAS MUERTES, daños desde 500.000 a 1'000.000 \$	50
MUERTE, daños desde 100.000 a 500.000\$	25
LESIONES GRAVES, invalidez permanente o daños de 1.000 a 100.000\$	15
LESIONES CON BAJA, daños desde 100 a 1.000\$	5
LESIONES SIN BAJA, daños hasta 100\$, (pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños).	1

Elaborado por: INSHT

- **Exposición:** es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo. Siendo tal que el primer acontecimiento indeseado iniciaría la secuencia del accidente.

Se valora desde “continuamente” con 10 puntos hasta “remotamente” con 0,5 puntos. La valoración se realiza según la siguiente lista:

**TABLA N° 2** Exposición

<b>EXPOSICION</b>	<b>VALOR</b>
CONTINUAMENTE, muchas veces al día	10
FRECUENTEMENTE, aproximadamente una vez al día	6
OCASIONALMENTE, de una vez a la semana a una vez al mes	3
IRREGULARMENTE, de una vez al mes a una vez al año	2
RARAMENTE, cada bastantes años	1
REMOTAMENTE, no se sabe que haya ocurrido pero no se Descarta	0.5

Elaborado por: INSHT

- **Probabilidad:** la posibilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, se origine el accidente. Habrá que tener en cuenta la secuencia completa de acontecimientos que desencadenan el accidente. Se valora en función de la siguiente tabla:

**TABLA N° 3.** Probabilidad

<b>PROBABILIDAD</b>	<b>VALOR</b>
Es el resultado más probable y esperado	10
Es completamente posible, no será nada extraño	6
Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible, ha ocurrido	3
Coincidencia muy rara, pero se sabe que ha ocurrido	1
Coincidencia extremadamente remota pero concebible	0.5
Coincidencia prácticamente imposible, jamás ha ocurrido	0.3

Elaborado por: INSHT

Según la puntuación obtenida en cada una de las variables anteriores se obtendrá el Grado de Peligrosidad de un Riesgo, lo que se consigue aplicando la siguiente fórmula:

**GRADO DE PELIGROSIDAD = Consecuencias x Exposición x Probabilidad**

Una vez se ha calculado el Grado de Peligrosidad de cada uno de los riesgos detectados, éstos se ordenan según la gravedad relativa de sus peligros comenzando por el riesgo del que se ha obtenido el valor más alto en el Grado de Peligrosidad. Clasificaremos el riesgo y actuaremos sobre él en función del Grado de Peligrosidad. A modo de guía se presenta el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 4.** Clasificación del Riesgo

<b>GRADO DE PELIGROSIDAD</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO</b>
Mayor de 400	Riesgo muy alto (grave e inminente)	Detención inmediata de la actividad peligrosa
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 200	Riesgo Notable	Corrección necesaria urgente
Entre 20 y 70	Riesgo moderado	No es emergencia pero debe corregirse
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección, aunque deben establecerse medidas correctoras sin plazo definido

Elaborado por: INSHT

Dicho método se completa con el estudio de la justificación de la inversión realizada para eliminar los riesgos, siendo función del Grado de Peligrosidad, del costo de las medidas correctoras y del grado de corrección conseguido. Esta última parte no se desarrolla por no considerarse interesante, aunque en los anexos se desarrolla el método completamente.

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

Una vez identificados y valorados los riesgos, decidiremos sobre cuales debemos actuar en primer lugar: a este proceso lo denominamos Priorización. En función del Grado de Peligrosidad o Grado de Riesgo se actuará prioritariamente sobre:

- Los riesgos más severos.
- Ante riesgos de la misma severidad, actuar sobre los que tienen mayor probabilidad de ocurrencia.
- Ante riesgos que implican consecuencias muy graves y escasa probabilidad de ocurrencia, actuar antes, que sobre riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia pero que implican consecuencias pequeñas.
- En función del número de trabajadores expuestos actuar sobre los riesgos que afectan a un mayor número de trabajadores.
- En función del tiempo de exposición de los trabajadores al riesgo, actuar sobre aquellos riesgos a los que los trabajadores están expuestos durante más horas dentro de su jornada laboral.

### **2.2.3 Trastornos en la salud**

A pesar de sus múltiples enfoques y tratamientos, el concepto más generalizado de salud viene dado por la opinión, basada en la concepción médica del término en sus tres aspectos: somático o filosófico, psíquico y sanitario.

La Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), la define como: “El estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de enfermedad”. Esto quiere decir que estar sano es tener satisfechas una serie de necesidades que el hombre siente imprescindibles para poder llevar una vida agradable. El hombre vive rodeado de la naturaleza y de otros hombres, y necesita tanto de la naturaleza como de los demás para poder vivir sano.

En ninguno de los casos podemos mencionar aumentos de salarios para realizar trabajos que pongan en peligro nuestra salud.

Para Anderson (1976), los trastornos de salud son condiciones que están identificadas como anormales por el individuo o su familia, a partir de lo cual se derivan acciones o necesidades no manifiestas, que muchas veces no pueden ser

conocidas por especialistas, como el caso de las patologías en fase subclínica que pasan desapercibidas.

Gonzales et al., (2007) opinan que la salud es el equilibrio que se da entre el agente, el huésped y el medio ambiente. El huésped (trabajador) cuenta con diversos factores que lo hacen susceptible o resistente a sufrir enfermedades, tales como: edad, raza, sexo, estado inmunológico y los procesos metabólicos, los cuales están interrelacionados. El agente, es el elemento que puede causar lesiones y/o enfermedades. El medio ambiente, es el entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su vida.

Por otra parte, la OMG, considera a los trastornos de la salud como la alteración estructural o funcional que afecta negativamente el estado de bienestar psicosocial del individuo, generando limitaciones o interferencias en el trabajador para la realización de su actividad laboral y extralaboral.

Dumoy (2000), Las manifestaciones de los trastornos de salud suele presentarse por signos y síntomas en ocasiones difíciles de diagnosticar y de relacionar con la actividad laboral, ya que intervienen múltiples factores y es posible confundirlas con enfermedades comunes, no laborales. Dentro de este marco de ideas, refiere García (2009), todo trabajador puede sufrir dos tipos de alteraciones o patologías diferentes, aquellas que se producen como consecuencia del trabajo que realiza y, aquellas adquiridas fuera del medio laboral que no dependen del trabajo que se realiza y que pueden adquirirse como cualquier otra persona que no trabaja.

BETANCOURT (1995). Establece que el trabajo es algo inseparable del ser humano, se impregna en las veinte y cuatro horas del día, incide tanto en lo que sucede durante la jornada laboral como en los otros momentos de la vida del trabajador.

Al decir que el trabajo es una actividad con dimensión particular y colectiva se está reconociendo que las leyes que rigen a la sociedad determinan las



características del mismo y de la salud. Para tener una visión integral de la salud laboral es necesario considerar las características espaciales y temporales del trabajo, los aspectos económicos y técnicos, las manifestaciones subjetivas, culturales y étnicas, las razones o determinaciones de esas peculiaridades. Con estas bases, las acciones encaminadas a estudiar e intentar resolver los problemas de salud de los trabajadores adquieren mayor coherencia y solidez.

Múltiples molestias, lesiones y enfermedades perfectamente estructuradas tienen su origen en las condiciones de trabajo. La exposición a sustancias químicas y a procesos de tipo físico, posiciones inadecuadas, medios de trabajo peligrosos, jornadas y ritmos de trabajo extenuantes, procedimientos inadecuados, relaciones jerárquicas en los centros de trabajo, tensiones psíquicas, etc. son algunos de los procesos que llevan a la enfermedad o muerte de los seres humanos.

Todas las personas que realizan alguna actividad y como consecuencia de condiciones de trabajo específicas, se encuentran en la eventualidad de sufrir problemas de salud. No es un problema exclusivo de los obreros o del sector industrial.

Los riesgos han aparecido lamentablemente para afectar la salud de las personas, consecuencia de la aparición de las máquinas, y de los procesos industriales, que en su mayoría presentan riesgos que no son detectados a tiempo y por consiguiente elevan el número de accidentes.

Para BETANCOURT (1995), el trabajo, uno de los aspectos más importantes de la vida, ha permitido la existencia de los seres humanos y el desarrollo de la sociedad hasta llegar a niveles de conquista del espacio. Por medio del trabajo se transforma la naturaleza y se obtienen los bienes necesarios para la reproducción del ser humano, permitiendo el desarrollo de múltiples capacidades físicas y mentales.

Al mismo tiempo que entra en contacto con el objeto de trabajo, con herramientas y maquinarias para obtener un producto, el ser humano va adquiriendo nuevo tipo de conocimientos, modificaciones en su organismo y en las relaciones con sus semejantes, interacción entre ser y naturaleza, trabajador y trabajo, que es necesario tenerla siempre presente para entender e intervenir de mejor manera en la salud de la población.

Realizar prácticas en los talleres de las instituciones educativas, pueden originar trastornos en la salud de los estudiantes al manipular las herramientas manuales comunes. Si bien es cierto que la responsabilidad por el uso de las herramientas corresponde a cada estudiante, no obstante cualquier deterioro, falla o mal uso de las mismas pueden producir diversas lesiones, dentro de ellas tenemos: heridas cortantes, lesiones oculares (por partículas provenientes del objeto que se trabaja o de la propia herramienta), golpes en cualquier parte del cuerpo, afecciones musculoesqueléticas, heridas punzantes, amputaciones, shock eléctrico.

Para LÓPEZ (2003), son muchos los efectos fisiológicos que puede producir el paso de la corriente eléctrica sobre el organismo, según el tiempo de exposición y la dirección de paso de la corriente eléctrica para una misma intensidad pueden producirse lesiones graves como: asfixia, fibrilación ventricular, quemaduras, lesiones secundarias a consecuencia del choque eléctrico, tales como caídas de altura, golpes, entre otras; cuya aparición tiene lugar dependiendo los valores  $t \cdot I_c$  (tiempo intensidad de contacto). Los efectos más frecuentes de la corriente eléctrica sobre el organismo son:

- a. **Paro cardiaco.-** Se produce cuando la corriente pasa por el corazón y su efecto en el organismo se traduce en un paro circulatorio por parada cardiaca, puede producir secuelas irreversibles o la muerte de la persona.
- b. **Asfixia.-** Se produce cuando la corriente eléctrica atraviesa el tórax. Se produce por contracción de los músculos de los pulmones y se manifiesta en el

individuo como dificultad para respirar. Puede caer en un paro respiratorio y, como consecuencia, producir la muerte de la persona.

- c. **Tetanización o contracción muscular.-** Consiste en la anulación de la capacidad de reacción muscular que impide la separación voluntaria del punto de contacto.

La contracción muscular involuntaria que sufre la persona que recibe una descarga eléctrica y que le impide soltarse del elemento sometido a tensión, de ahí la frase que oímos con frecuencia “se quedó pegado a los conductores”.

Cuando ocurre un accidente de estas características, no se debe intentar separar al trabajador del punto de contacto sin tomar las medidas de seguridad oportunas. En estos casos se debe cortar la tensión, si no es posible, se debe provocar un cortocircuito en los conductores para que salten los elementos de protección y se desconecte la alimentación eléctrica de la instalación, cuidando de que esta operación no produzca nuevos daños a las personas, sobre todo, caídas a distinto o al mismo nivel, golpes, quemaduras, heridas, etc.

- d. **Fibrilación ventricular.-** Se produce cuando la corriente pasa por el corazón y su efecto en el organismo se traduce en un paro circulatorio por rotura del ritmo cardíaco.

Es una falta de sincronización de las contracciones musculares del corazón, que produce una alteración del ritmo cardíaco debido al paso de la corriente eléctrica y que puede degenerar en un paro cardíaco. Se considera como la causa principal de muerte por choque eléctrico.

- e. **Aumento de la presión sanguínea.-** Ocurre cuando se produce el paso de la corriente eléctrica por la sangre a lo largo de las arterias y las venas. Altera el

ritmo cardíaco y puede resultar peligroso, especialmente en individuos hipertensos.

- f. Lesiones permanentes.-** Producidas por destrucción de la parte afectada del sistema nervioso (parálisis, contracturas permanentes, entre otras).
- g. Quemaduras.-** Internas o externas. Se pueden producir por el paso de la intensidad de corriente eléctrica a través del cuerpo por el efecto Joule (el calor generado depende de la intensidad de corriente al cuadrado) o por la proximidad al arco eléctrico (fenómeno más frecuente en medias y altas tensiones).

El Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el Art. 1 literal s la define a la salud ocupacional como: “la Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades”.

Las normas sobre salud laboral (o seguridad e higiene en el trabajo) se dirigen a proteger la salud de los trabajadores y a prevenir los accidentes de trabajo o las llamadas enfermedades profesionales.

### **2.2.3.1 La importancia del peligro**

Como el trabajo es una actividad que cada quien la realiza de manera cotidiana, sus malas condiciones y los procesos peligrosos para la salud pasan desapercibidos, son soslayados o muchas veces ignorados. Parecería que son condiciones consustanciales y "normales" de la actividad, más aún cuando muchos de estos procesos van impactando o deteriorando poco a poco la salud de los trabajadores y trabajadoras. Sólo en los casos de lesiones violentas y graves, o que ocasionen la muerte se hacen manifiestas.

### **2.2.3.2 Manifestaciones tempranas**

Cuando se habla de salud de los trabajadores se debe considerar no solamente los denominados accidentes y enfermedades del trabajo y los accidentes en trayecto. Estas nociones incluyen procesos terminales o entidades que se expresan con todo un cortejo sintomático que reflejan alteraciones órgano funcionales manifiestas, en la mayoría de casos irreversibles, sustentadas en una supuesta relación inequívoca causa-efecto de tipo unidireccional.

### **2.2.3.3 El trabajo y las condiciones de vida**

En el ejercicio de la salud de los trabajadores es necesario partir de una visión integral de la salud y el trabajo, asimilando la idea que la salud de la población laboral se encuentra en íntima relación con las condiciones de trabajo y con las condiciones de vida de los distintos grupos laborales.

Al hablar de la salud de la población laboral y al intentar aprehenderla en su verdadera integridad, es imposible abstraer los otros momentos de la vida de los trabajadores que se encuentran por fuera del espacio laboral.

### **2.2.3.4 Accidente de trabajo**

UN ZETA (2007), teniendo como referencia la Enciclopedia de Seguridad e Higiene del Trabajo se puede deducir que:

1°.- Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.

2°.- Tendrán consideración de accidente de trabajo:

- Los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo.
- Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos selectivos de carácter sindical o de gobierno de las Entidades

Gestoras, así como los ocurridos al ir o al volver del lugar en que se ejecuten las funciones propias de dicho cargo.

**3°.-** Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que, aún siendo distintas a las de su categoría profesional ejecute el trabajador en cumplimiento de las órdenes del empresario o espontáneamente en interés del buen funcionamiento de la empresa.

**4°.-** Los acaecidos en actos de salvamento y en otros de naturaleza análoga, cuando unos y otros tengan conexión con el trabajo.

**5°.-** Las enfermedades no incluidas en el artículo siguiente que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo.

**6°.-** Las enfermedades o defectos padecidos con anterioridad por el trabajador, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente.

**7°.-** Las consecuencias del accidente que resulten modificadas en su naturaleza, duración, gravedad o terminación, por enfermedades intercurrentes, que constituyan complicaciones derivadas del proceso patológico determinado por el accidente mismo o tenga su origen en afecciones adquiridas en el nuevo medio en que se haya situado el paciente para su curación.

**8°.-** Se presumirá salvo prueba en contrario, que son constitutiva de accidente de trabajo las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y el lugar de trabajo.

**9°.-** No obstante, de lo establecido en los números anteriores no tendrán la consideración de accidente de trabajo:

- Los que sean debidos a fuerza mayor extraña al trabajo, entendiéndose por ésta, la que sea de tal naturaleza que ninguna relación guarde con el trabajo

que se ejecutaba al ocurrir el accidente. En ningún caso se considerará fuerza mayor extraña al trabajo la insolación, el rayo y otros fenómenos análogos de la naturaleza.

- Los que sean debidos a dolo o a imprudencia temeraria del trabajador accidentado.

**10°.-** No impedirán la calificación de un accidente como de trabajo:

- La imprudencia profesional que es consecuencia del ejercicio habitual de un trabajo y se deriva de la confianza que éste inspira.
- La concurrencia de culpabilidad civil o criminal del empresario, de un compañero de trabajo del accidentado o de un tercero, salvo que no guarde relación alguna con el trabajo.

No obstante, desde el punto de vista preventivo podríamos definir al accidente de trabajo como cualquier suceso no deseado que, con ocasión o como consecuencia del trabajo, interrumpa el proceso normal de la actividad, de forma súbita y como consecuencia, tenga o hubiera podido ocasionar daños a las cosas y/o lesiones a las personas. Como se podrá observar, se ha introducido el concepto de potencialidad del riesgo para producir lesiones y/o daños, lo que obliga al técnico de Seguridad y Salud del Trabajo a considerar, aunque no resultasen daños ni lesiones, como siniestros cualquier suceso capaz de producirlos.

Como se verá en capítulos sucesivos, para cumplir con los objetivos de la ley, este concepto es fundamental para poder ordenar en el momento la evaluación de riesgos, el plan preventivo, etc., y reconsiderar las necesidades formativas, los sistemas de control de la eficacia de las medidas adaptadas, los parámetros a considerar en la vigilancia de la salud, etc. El origen de los accidentes de trabajo tenemos que buscarlo en dos niveles:

- Nivel humano: no saber, no querer, no poder. Errores, olvidos, descuidos, imprudencias, etc. (factor humano, o actos inseguros).

- Nivel técnico: sistemas de protección no activados, fatiga de los materiales, etc. (factor técnico, condición peligrosa o fallos técnicos).

Cuando se producen acciones peligrosas y/o aparecen fallos técnicos, decimos que nos encontramos ante una situación de riesgo. De esta situación de riesgo puede derivarse una situación de peligro (inminencia del riesgo), y si se diera el factor desencadenante (por ejemplo: coincidencia en el tiempo y en el espacio del trabajador con el elemento generador del riesgo parte accesible en tensión de una instalación eléctrica, etc., se producirá el suceso no deseado, que hemos definido como accidente. Si este suceso no produjese lesiones estaríamos ante lo que en prevención se denomina accidente blanco.

Caso de no producirse lesiones ni daños, lo denominaríamos incidente. Los incidentes deben tomarse en cuenta a pesar de que no causen daños materiales y lesiones en las personas sin embargo la suma de éstos puede dar lugar a los accidentes.

### **2.2.3.5 Seguridad del Trabajo**

Para **HERRICK (1995)**, dice que actúa sobre los accidentes, especialmente sobre aquellos factores agresivos de tipo mecánico muy comunes en el trabajo. La seguridad en el trabajo consiste en establecer las condiciones del mismo para que no exista, o sean mínimos, los peligros, daños o riesgos laborales. Estas condiciones de trabajo se logran mediante planes de prevención que actúan sobre el ambiente de trabajo y toman medidas de protección del personal.

La seguridad en el trabajo estudia las condiciones materiales que ponen en peligro la seguridad física de los trabajadores. Su objetivo es atacar las condiciones que generan los accidentes de trabajo, evitando que se produzcan o haciendo que, una vez producido, sus consecuencias sean mínimas. Para ello plantea la corrección del proceso de trabajo observando las instalaciones, comprobando el riesgo existente y proponiendo posibles soluciones.



## **Seguridad y salud en el trabajo, condiciones y medio ambiente de trabajo**

La noción de "seguridad y salud en el trabajo" es sostenida en la actualidad por la Organización Internacional del Trabajo, partiendo de la idea que el elemento central de la relación salud-trabajo se encuentra en las "Condiciones y medio ambiente de trabajo" (CYMAT) otro término también adoptado por la OIT. Dentro de este referente teórico, la seguridad o inseguridad en el trabajo serán los que definan los cambios en la salud de los trabajadores.

BETANCOURT (1995), dice: "La Expresión condiciones y medio ambiente de trabajo abarca, por un lado, la seguridad e higiene del trabajo y, por otro, las condiciones generales de trabajo". Sin embargo, la noción de "condiciones generales de trabajo" deja un margen muy amplio de interpretación, inclusive se indica que hace referencia a las condiciones de vida del trabajador. En la práctica no sucede así, sólo se toma en cuenta los aspectos que suceden en el interior de los centros de trabajo, concentrándose también, de manera casi exclusiva a los llamados "riesgos del trabajo".

La OIT plantea la relación estrecha que existe entre las condiciones y medio ambiente de trabajo con la salud y la productividad. Por eso, en los últimos años, prefiere utilizar el término "seguridad y salud en el trabajo" siempre dentro de los límites señalados en líneas anteriores.

La interpretación de estos términos no siempre es homogénea, depende de la posición e intereses de los distintos actores sociales involucrados en el complejo mundo del trabajo. Los empleadores no tendrán la misma concepción que los trabajadores o que los técnicos. Para los primeros las condiciones de trabajo se encuentran imbuidas del interés productivo (absentismo, disminución de la productividad, paralización del trabajo, ritmos de trabajo, relaciones contractuales, estabilidad de los trabajadores, etc.), en cambio para los trabajadores el lente del bienestar y la salud serán los que maten la concepción (mejoramiento de los

procesos de trabajo, medidas de prevención adecuadas, control médico periódico, recreación, relaciones humanas adecuadas, guarderías, comedores adecuados, alimentación suficiente y de buena calidad, etc.).

Para muchos técnicos las condiciones y medio ambiente de trabajo pueden ser vistas exclusivamente como la presencia de los denominados "riesgos del trabajo".

Características del denominado "microclima laboral", es decir, particularidades de los locales, de las máquinas y herramientas, del ruido, la temperatura, de las sustancias químicas, de las vibraciones, en fin, de todo aquello que sólo se puede ver y tocar.

#### **2.2.3.7 Higiene del trabajo**

Para HERRICK (1995), la Higiene del Trabajo es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general.

Existen diferentes definiciones de la higiene industrial, aunque todas ellas tienen esencialmente el mismo significado y se orientan al mismo objetivo fundamental de proteger y promover la salud y el bienestar de los trabajadores, así como proteger el medio ambiente en general, a través de la adopción de medidas preventivas en el lugar de trabajo.

Según el INSHT (2005), "la higiene Industrial es una técnica no médica de prevención de enfermedades profesionales" (Pág. 14)

La higiene industrial es la técnica que estudiando, valorando y modificando el medio ambiente físico, químico o biológico del trabajo, previenen la aparición de enfermedades profesionales a los trabajadores expuestos. Recordemos que, desde

el punto de vista técnico, la enfermedad profesional o derivada del trabajo se define como el deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido por una exposición mínima a situaciones adversas.

### **2.2.3.7 Previsión, protección y prevención**

CIRIELLO (2006). Determina que para hacer seguridad es necesario diferenciar la previsión, de la protección como de la prevención.

**Previsión:** Acción de disponer lo conveniente para atender a contingencias o necesidades previsibles, sistema de aseguramiento por si ocurren daños a la salud.

**Protección:** Acción y efecto de proteger, privilegios destinados a proteger al trabajador siniestrado, cuando ocurran los daños.

**Prevención:** Acción y efecto de prevenir; conjunto de obligaciones de empresarios y trabajadores, de carácter mínimo, pero que ambas partes deben ampliar en lo posible, para que no ocurran daños.

- Los niveles previsión 1 y 2, vienen regulados por la Ley General de la Seguridad Social de todos los países,
- El nivel 3 es regulado por la Ley de peligros y Riesgos Laborales (daño)

Como consecuencia, la Prevención de Riesgos para la salud debe ser un concepto integrador en el que se encuentren en un único contexto, no solo todas las formas de daño a la salud, también todos los métodos y técnicas empleados en su prevención

La prevención es el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

La Ley de peligros y Riesgos Laborales es, precisamente, la norma que va a regular ese conjunto de actividades, estableciendo métodos a emplear y metas a lograr, fijando deberes, obligaciones y derechos, proponiendo sistemas de gestión de las actividades preventivas, responsabilidades, etc.

#### **2.2.3.8 Equipos de protección**

Según el MEC, “los equipos de protección individual son aquellos destinados hacer llevados por el trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier accesorio destinado a tal fin” (Pág. 10)

Estas protecciones se utilizan cuando los sistemas de prevención colectivos existentes en la empresa son insuficientes para evitar los riesgos laborales.

Las protecciones individuales deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ser adecuadas al riesgo que protegen, sin agregar riesgos adicionales.
- No dificultar el trabajo.
- Ser cómodas y fáciles de poner y quitar.
- Tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.

El uso de protectores es obligatorio en algunos puestos de trabajo, en cuyo caso se los debe entregar gratuitamente.

El empresario debe asegurar el buen funcionamiento de los equipos por medio del mantenimiento y sustituciones necesarias.

Los trabajadores están obligados a usar correctamente las medidas de protección personal y a cuidar de que permanezcan en buen estado de conservación.

La protección de las distintas partes del cuerpo depende del tipo de trabajo que se desarrolle. Veremos algunas de las medidas e instrumentos protectores más usuales.

## **2.3 Fundamentación legal**

Las personas son, en primer lugar seres humanos y ciudadanos antes que trabajadores, con independencia de su conducción como demandante de empleo o como trabajador; y por tanto con derechos inalienables como seres humanos y ciudadanos protegidos por las normativas y principios jurídicos nacionales e internacionales. Ante esto el estado ecuatoriano basado en los diferentes convenios y tratado internacional y con absoluta voluntad política, establece las diversas normativas legislativas en beneficio de cada uno de los ecuatorianos orientados en equidad, justicia e igualdad de oportunidades y en la defensa de los deberes y derechos de los ecuatorianos.

### **2.3.1 Constitución Política de la República del Ecuador (Normas pertinentes)**

De los Principios fundamentales. **Art. 1.** El Ecuador es un es Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico. Se organiza en forma de república y se gobierna de manera descentralizada.

La soberanía radica en el pueblo, cuya voluntad es el fundamento de la autoridad, y se ejerce a través de los órganos de poder público y de las formas de participación directa previstas en la constitución.

Sección segunda.

Ambiente sano. **Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, suma kawsay.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la

prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

**Art. 15.-** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos que puedan afectar al territorio nacional.

#### Sección séptima

Salud. **Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. Su concepto abarca el equilibrio físico, psíquico y social. Si cualquiera de ellos llegare a faltar se rompería el equilibrio de salud y nos topáramos con una persona enferma.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se

regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

#### Sección octava

Trabajo y seguridad social. **Art. 33.-** El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

**Art. 34.-** El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado.

La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas. El Estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo.

#### **2.3.2 Acuerdo Ministerial N° 0213**

Política institucional de Seguridad y Salud en el Trabajo y el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud del Ministerio de Relaciones Laborales.

El Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, considerando: Que, la Organización Internacional del Trabajo, en sus protocolos y recomendaciones relativas a seguridad y salud en el trabajo, ha propuesto un marco conceptual

dentro del cual deben canalizarse las políticas nacionales en defensa de los derechos mínimos de los trabajadores;

Que, el Ecuador ha ratificado los convenios Núm. 110 parte XIII, sobre las plantaciones, Núm. 115 sobre la protección contra las radiaciones, Núm. 136 sobre el benceno, convenio Núm. 139 sobre el cáncer profesional, Núm. 119 sobre la protección de la maquinaria, Núm. 127 sobre peso máximo, Núm. 148 sobre el medio ambiente de trabajo, Núm. 120 sobre la higiene (comercio y oficinas), Núm. 152 sobre seguridad e higiene (trabajos portuarios) y Núm. 121 sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales; los mismos que deben ser adecuados a las políticas, legislación y prácticas nacionales para un efectivo cumplimiento de su mandato;

Que, consciente de la imperiosa necesidad de dotar de mecanismos de comprensión y asimilación de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo, los mismos que hacen más competitivo el producto o servicio generado, elevando los estándares de comercialización y mercado del mismo, e indexándole un valor agregado, lo cual da como consecuencia mejores niveles de competitividad relativos; y, en ejercicio de las atribuciones que le confiere la ley, Acuerda:

Dictar la Política institucional de Seguridad y Salud en el Trabajo y el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud del Ministerio de Trabajo.

### **2.3.3 Código del Trabajo**

Especial mención debe hacerse a:

Art. 38, Riesgos provenientes del trabajo

Art. 42, Sobre obligaciones del empleador, numerales 2, 8, 16,

Art. 45, Sobre obligaciones del trabajador, literal d, g, i,

Art. 46, Sobre prohibiciones al trabajador. ....a, f

Título IV De los riesgos del trabajo

Capítulo I. Determinación de los riesgos y responsabilidad del empleador

Capítulo II. De los accidentes



Capítulo V.

Art. 412, numeral 3

Art. 416.- Prohibición de máquinas en marcha.

#### **2.3.4 Decreto Ejecutivo 2393**

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

Art. 1.- *Ámbito de aplicación.*- 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.

## 2.4 Marco conceptual

**Administración de riesgos.-** Abarca la identificación, el análisis y la gestión de las condiciones potenciales de desastre. El riesgo es imprevisible, pero probable.

**Accidente de Trabajo.-** Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que puede ocasionar al trabajador, una lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en el ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presente.

**Enfermedades profesionales.-** Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador, y que producen incapacidad.

**Condiciones de trabajo.-** Se entenderá como condición de trabajo cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Quedan específicamente incluidas en esta definición.

**Salud física.-** Es el resultado del funcionamiento correcto del conjunto de células, tejidos, órganos y sistema del cuerpo humano.

**Salud Psíquica.-** Presupone un equilibrio intelectual y emocional.

**Salud Social.-** Bienestar en la vida relacional del individuo.

**Evaluación de riesgos.-** Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas preventivas que deben adoptarse.

**Peligro.-** Es el conjunto de elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden desencadenar en la pérdida o disminución de la salud de los trabajadores. La exposición al riesgo generalmente produce el peligro y éste a la vez ocasiona los daños profesionales, en los que se destacan más por su cantidad y peligrosidad los accidentes y enfermedades profesionales.

**Riesgo Laboral.-** Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. El concepto de riesgo laboral menciona la palabra “posibilidad”, es decir, que bajo determinadas circunstancias, una persona tiene la probabilidad de llegar a sufrir un daño profesional. Un claro ejemplo puede ser el del trabajador que realiza su tarea sobre un suelo mojado, pues este, tiene la posibilidad de resbalarse y sufrir una caída. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

**Seguridad del trabajo.-** Son todas las medidas que se emplean para eliminar las condiciones inseguras del ambiente de trabajo, instruyendo a las personas acerca de la necesidad de implementar prácticas preventivas.

**Seguridad e Higiene Laboral.-** Se encarga de detectar los riesgos inherentes a cualquier actividad, propone las medidas preventivas y correctivas, a fin de eliminar o por lo menos minimizar los riesgos detectados, el monitoreo de las diferentes variables que pudieran originar riesgos o incrementarlos debe ser constante a través de mediciones e inspecciones de seguridad.

**Salud laboral.-** Hace referencia a los aspectos sanitarios de la prevención de riesgos laborales y la conservación de su equilibrio.

**Identificación de peligros.-** Proceso de reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características.

**Análisis de riesgos.-** El desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo basada en una evaluación de ingeniería y técnicas matemáticas para combinar la consecuencia y la frecuencia de un accidente.

**Riesgo.-** Es la eventualidad que se produzca un hecho futuro no deseado, de carácter negativo.

**Peligro.-** Es una contingencia inminente de que suceda algún mal.

**Acción Sub-estándar.-** Acciones incorrectas ejecutadas por las personas es decir son violaciones a procedimientos aceptados como seguros.

**Condición Sub-estándar.-** Es una condición o circunstancia física peligrosa que da lugar al accidente.

**Agente.-** Es el elemento material que interviene en la lesión.

**Fuente.-** Es la actividad que desarrollaba el trabajador en el momento que se produjo el accidente.

**Tipo.-** Es la forma como se produjo la lesión por el contacto con el agente

**Equipo.-** Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

**Análisis** Acción de dividir un problema en tantas partes como sea posible, para reconocer la naturaleza de las partes, las relaciones entre éstas y obtener conclusiones objetivas del todo.

**Manual** Documento que contiene información válida y clasificada sobre una determinada materia de la organización. Es un compendio, una colección de textos seleccionados y fácilmente localizables.

**Política** Conjunto de estrategias, normas y parámetros de una organización, que orientan la actuación de los funcionarios para alcanzar sus objetivos y metas en un lugar y plazo dados. Es un marco general de actuación.

## 2.5 Definición de siglas

**SGRT.-** Dirección de Seguro General del Riesgo del trabajo.

**IESS.-** Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**OMS.-** Organización Mundial de la Salud.

**SGPRL.-** Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales.

**SST.-** Seguridad y Salud en el Trabajo.

**SART.-** Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo

**EPP.-** Equipos de Protección Personal.

**CAN.-** Corporación Andina de Naciones.

**OIT.-** Organización Internacional del Trabajo.

**ISO.-** Organismo internacional de estandarización.

**MAPFRE.-** Mutua de la Agrupación de Propietarios de Fincas Rústicas de España.

**MEC.-** Ministerio de educación y cultura.

**INSHT.-** Instituto Nacional de Seguridad y Salud del Trabajo.

**t-Ic.-** Tiempo intensidad de contacto.

**CYMAT.-** Condiciones y medio Ambiente de Trabajo.

**RMPP.-** Risk Management and Prevention Program (Dirección y programa de la prevención de riesgos).

**ER.-** Estimación del riesgo.

**F.-** Frecuencia.

**P.-** Probabilidad.

**C.-** Consecuencia.

## **CAPITULO III**

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Modalidad de la investigación**

Por la naturaleza del presente trabajo y para responder a los objetivos de la investigación, se eligió el enfoque cualitativo el mismo que obedece al proyecto factible o de desarrollo que resolvió problemas sobre la base de un análisis de campo.

Éste análisis contuvo básicamente el aspecto cualitativo, y desde esta filosofía se sustentó en una concepción holística, se apoya en métodos cuantitativos que permiten mostrar estadística y gráficamente la información recolectada y analizada, que permitió establecer una propuesta en un esquema de factibilidad y aplicabilidad para reducir los riesgos mecánicos y eléctricos presentes en los talleres del área técnica del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.

#### **3.2 Tipo de investigación**

El Proyecto de Desarrollo se apoya en una investigación de campo de carácter descriptivo, por cuanto se realiza un diagnóstico sobre las características institucionales y del problema educativo en los talleres del Colegio Técnico Juan Abel Echeverría y la forma de aplicación del proceso técnico de las actividades docentes bajo la concepción de determinar la factibilidad de instrumentar un Plan de Seguridad y Salud para el Colegio Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.

El trabajo se apoyará además en la Investigación documental - bibliográfica, la cual permite construir la fundamentación teórica y científica del proyecto, basándonos en documentos, libros, revistas, periódicos y otras publicaciones, en la investigación de campo toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo a los objetivos del tema a través de la observación y aplicación de instrumentos con el propósito de elaborar el diagnóstico real de necesidades, dar respuestas a las preguntas directrices y analizar científica y técnicamente la propuesta determinada.

### **3.3 Métodos**

El método que se utilizó en la presente investigación fue el Inductivo debido a que se obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares y se sustentó en la observación y registro de todos los hechos; la derivación inductiva de una generalización a partir de los hechos y la contrastación.

El método deductivo se utilizó para desarrollar del marco teórico, ya que se partió de lo general hasta llegar a lo particular, iniciándose en la Operacionalización de las variables, pero sobre todo de la formulación de leyes y contenidos a partir de hechos observados.

### **3.4 Técnicas e instrumentos**

En la recolección de la información del presente trabajo se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Encuestas diseñadas por el investigador, para la obtención de datos proporcionados por los alumnos y docentes involucrados en la presente investigación. **(Anexo 1-2).**



- Fotos del trabajo que realizan los alumnos para determinar las condiciones de trabajo a los que se encuentran expuestos y las medidas de seguridad que deben tomarse en cuenta para cada caso concreto. (**Anexo 3-4**).
- Mapa de riesgos para localizar gráficamente los riesgos en los diferentes procesos de trabajo. (**Anexo 5**).
- Formatos de aplicación de los métodos propuestos por el INSHT y WILIAM FINE a adoptarse para cada caso concreto, con su correspondiente contenido científico (**Anexo 6-7**).

### **3.5 Validez y confiabilidad de los datos**

#### **3.5.1 Validez**

La validez se realizó por juicio de expertos que tuvieron relación directa con el presente trabajo de investigación en los aspectos de lenguaje, calidad, técnica de tal forma que se alcanzó los objetivos propuestos.

#### **3.5.2 Confiabilidad**

Se utilizó una prueba piloto antes de aplicar las técnicas e instrumentos con el 10% de la muestra, de igual manera el tamaño de la muestra se consideró a los alumnos del ciclo diversificado.

### **3.6 Población y muestra**

#### **3.6.1 Población**

La presente investigación está constituida por los profesores del área técnica y alumnos del Colegio Técnico Industrial Juan Abel Echeverría del año lectivo 2010 – 2011, según las especificaciones del siguiente cuadro:

**TABLA N°4.** Alumnos matriculados año lectivo 2010 – 2011

POBLACIÓN ALUMNOS POR AÑOS	NÚMERO		TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	
Octavos	106	3	109
Novenos	110	1	111
Décimos	69	1	70
Primeros bachillerato	75	1	76
Segundos bachillerato	81	-	81
Terceros bachillerato	75	-	75
<b>Totales</b>	<b>524</b>	<b>6</b>	<b>530</b>

Elaboración: Luis Remache

**TABLA N°5.** Población

POBLACIÓN	NUMERO
Docentes del área técnica	<b>10</b>
Estudiantes ciclo básico	<b>290</b>
Estudiantes ciclo diversificado	<b>240</b>
<b>Total</b>	<b>540</b>

Elaboración: Luis Remache

### **3.6.2 Muestra**

Dado el tamaño de la población de docentes (10) se trabajará con el 100%, sin proceder a la selección de la muestra. Para tal decisión se tomó en cuenta el criterio de Méndez (1994), quien al respecto de la muestra señala que sólo cuando es “muy amplio el universo de investigación se debe definir una muestra representativa del mismo” (p. 107).

Para el estudio de campo en el área estudiantil se aplicara la fórmula muestral siguiente:

Fórmula para el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N}{(E)^2 (N - 1) + 1}$$

n = Tamaño de la muestra

E = Coeficiente de error (0.07%)

N = Población universo

$$n = \frac{530}{2,59} = 148$$

### Cuota por Docentes y Alumnos del ciclo básico y diversificado

**Tabla N° 6.** Muestra

<b>POBLACIÓN</b>	<b>UNIVERSO</b>	<b>MUESTRA</b>
Docentes	10	10
Estudiantes	530	148
<b>TOTAL DE MUESTRA</b>		<b>158</b>

Elaborado por: Luis Remache

El tamaño de la muestra fue calculada con el 7% de margen de error.

### 3.7 Interrogantes de la investigación

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos referente a los factores de riesgos mecánicos y eléctricos y sus efectos sobre la salud?
- ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad de los factores de riesgos mecánicos y eléctricos presentes en los talleres del área técnica del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría?
- ¿Cómo diseñar un manual de seguridad y salud en prevención de riesgos mecánicos y eléctricos en los talleres del área técnica del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría?

### 3.8 Operacionalización de variables

#### 3.8.1 Variable independiente: Factores de riesgos mecánicos y eléctricos.

Cuadro N° 5.

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
Factor de riesgo: Es el atributo o exposición que incrementan la posibilidad de ocurrencia de enfermedades u otro daño a la salud. Para fines de este estudio, se consideró a la condición y acción de los estudiantes, que pueden afectar su salud y/o producir una lesión y está presente al desarrollar su labor siendo este de tipo mecánico y eléctrico.	Factor de riesgo          Trastornos de salud	Riesgos Mecánicos   Riesgos Eléctricos   Enfermedad  Accidente de trabajo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Sabe Ud. que es un riesgo laboral?</li> <li>2. ¿Sabe Ud. que es un factor de riesgo mecánico?</li> <li>3. ¿Ud. accidentalmente ha tenido contacto con cables o equipos energizados?</li> <li>4. ¿Cómo considera Ud. el estado de las herramientas, máquinas y equipos existentes en el taller?</li> <li>5. ¿Durante las prácticas, ha sufrido Ud. alguna lesión al utilizar las herramientas, máquinas y equipos?</li> <li>6. ¿Cree Ud. que los alumnos están expuestos a riesgos laborales?</li> <li>7. ¿Conoce Ud. de algún alumno o compañero que haya sufrido alguna lesión, o accidente, en la realización de sus prácticas?</li> <li>8. ¿Considera Ud. suficiente la cantidad de herramientas disponibles, en función de las prácticas y del número de alumnos en los talleres de la institución?</li> <li>9. ¿Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas, máquinas y equipos?</li> </ol>	<p>Cuestionario estructurado para los estudiantes de la institución</p> <p>Cuestionario estructurado al personal docente del área técnica de la institución.</p>

Elaborado por: Luis Remache

**3.8.2 Variable dependiente:** Seguridad y salud de los alumnos

**Cuadro N° 6.**

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
<p>Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección frente a los accidentes.</p>	<p>Técnicas de prevención.</p> <p>Técnicas de protección</p>	<p>Seguridad del trabajo</p> <p>Higiene del trabajo</p> <p>Protección personal</p> <p>Señalización de seguridad</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Conoce Ud. las medidas de seguridad para el uso de las herramientas manuales y mecánicas portátiles?</li> <li>2. ¿Ud. está de acuerdo que se implementen medidas de seguridad para el uso adecuado de las herramientas, máquinas y equipos para evitar accidentes?</li> <li>3. ¿Las condiciones de trabajo (orden y limpieza) en las que realizan las prácticas son?</li> <li>4. ¿Ud. observa en los alumnos hábitos correctos de trabajo?</li> <li>5. ¿Se han realizado alguna vez en los talleres la identificación y evaluación de riesgos?</li> <li>6. Existen manuales de procedimientos para el uso correcto de herramientas, máquinas y/o equipos.</li> <li>7. ¿Considera Ud. que la tarea que realizan los alumnos es peligros para su salud?</li> </ol>	<p>Cuestionario estructurado para los estudiantes de la institución</p> <p>Cuestionario estructurado al personal docente del área técnica de la institución.</p>

Elaborado por: Luis Remache

## **CAPITULO IV**

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

#### **4.1 Análisis**

- Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.

#### **4.2 Interpretación de los resultados de la encuesta**

Para el análisis de los resultados se realiza lo siguiente:

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos y las preguntas directrices.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

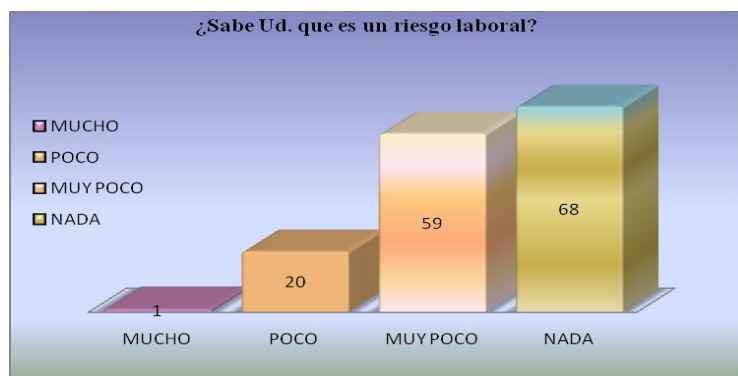
#### 4.2.1 Resultados de la encuesta a los alumnos

**Pregunta N°. 1:** ¿Sabe Ud. que es un riesgo laboral?

**TABLA N°. 7**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHO	1	0,68
POCO	20	13,51
MUY POCO	59	39,86
NADA	68	45,95
<b>TOTAL</b>	<b>148</b>	<b>100,00</b>

**GRÁFICO N°. 5**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

#### **Análisis:**

Del 100% de los encuestados, el 0,68% que está representado por 1 persona manifiestan que sabe MUCHO, el 13,51% representado por 20 personas indican que saben POCO, el 39,86% representada por 59 personas indican que saben MUY POCO, en tanto que el 45,95% representada por 68 personas indican que no saben NADA.

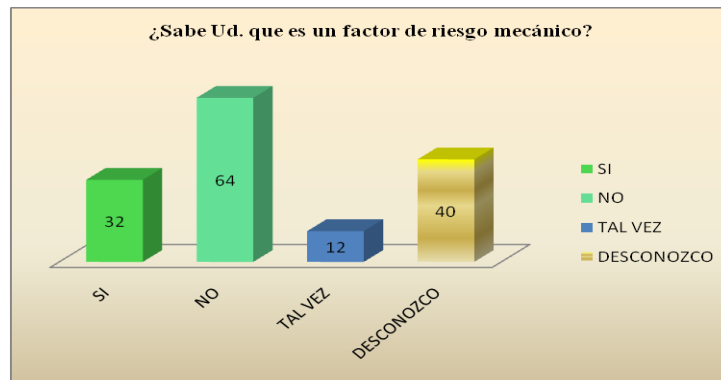
De lo que se puede concluir que la gran mayoría de los docentes encuestados desconocen lo que es un riesgo laboral, por lo que realizan sus actividades de una manera insegura.

**Pregunta N°. 2:** ¿Sabe Ud. que es un factor de riesgo mecánico?

**TABLA N°. 8**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	32	21,62
NO	64	43,24
TAL VEZ	12	8,11
DESCONOZCO	40	27,03
TOTAL	<b>148</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 6**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Con los datos recolectados en la encuesta se deduce que el 21,62% de los encuestados que representa a 32 alumnos indican que SI; el 43,24% manifiesta que NO; el 8,11 manifiesta que TAL VEZ; en tanto que la diferencia que es el 27,03% y están representadas por 27 personas declaran que DESCONOCEN.

Por lo tanto se llega a la conclusión que una gran mayoría de encuestados desconocen que es un factor de riesgo mecánico, esto hace que no tomen las



medidas de seguridad requeridas para cada actividad al utilizar las herramientas, máquinas y equipos.

**Pregunta N°. 3:** ¿Ud. accidentalmente ha tenido contacto con cables o equipos energizados?

**TABLA N°. 9**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	12	8,11
MUCHAS VECES	108	72,97
A VECES	23	15,54
NUNCA	5	3,38
<b>TOTAL</b>	<b>148</b>	<b>100,00</b>

**GRÁFICO N°. 7**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Los 12 encuestados que representa el 8,11% indican que SIEMPRE tienen contacto con cables energizados; los 108 que representan el 72,97% indican que MUCHAS VECES; los 23 encuestados que representan el 15,54% indican que A VECES; en tanto que la diferencia que son 5 personas y que representan el 3,38% indican que NUNCA.

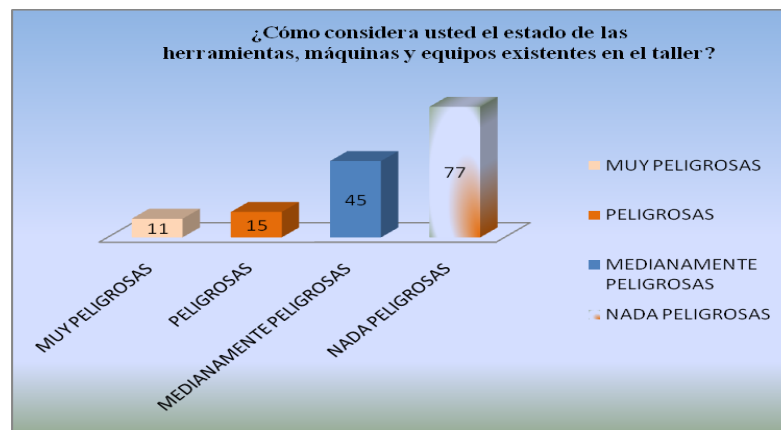
Con los datos observados en la encuesta se deduce que la mayoría de los alumnos han tenido contacto con cables o equipos energizados, por desconocimiento de las medidas de seguridad que se deben tomar frente a los riesgos asociados a la energía eléctrica.

**Pregunta N°. 04:** ¿Cómo considera Ud. el estado de las herramientas, máquinas y equipos existentes en el taller?

**TABLA N°. 10**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY PELIGROSAS	11	7,43
PELIGROSA	15	10,14
MEDIANAMENTE PELIGROSA	45	30,41
NADA PELIGROSAS	77	52,03
TOTAL	<b>148</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 8**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Con los datos observados en el cuadro estadístico se deduce que el 7,43% de los encuestados que son 11 personas consideran MUY PELIGROSAS; EL 10,14% de los encuestados que son 15 personas consideran PELIGROSAS; EL 30,41%

de los encuestados que son 45 personas consideran MEDIANAMENTE PELIGROSAS; la diferencia que es el 52,03% que son 77 personas consideran NADA PELIGROSAS.

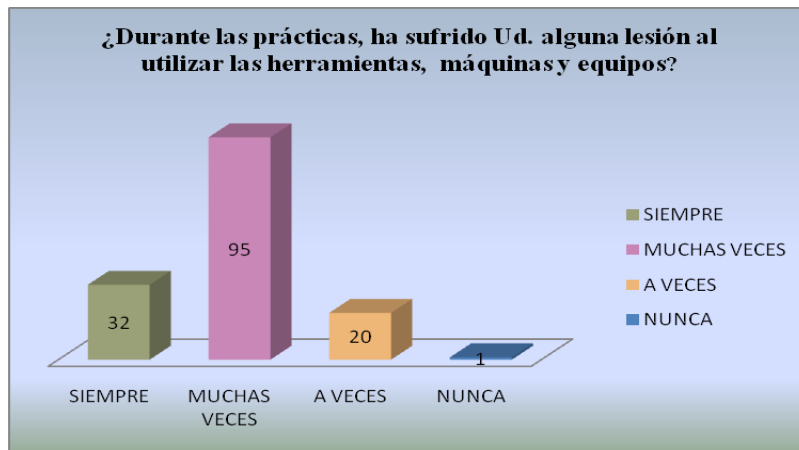
Por lo tanto se puede deducir que un gran porcentaje de encuestados consideran que las herramientas, máquinas y equipos no son peligrosas, porque desconocen los daños que estas pueden causar sino son utilizadas correctamente.

**Pregunta N°. 05:** ¿Durante las prácticas, ha sufrido Ud. alguna lesión al utilizar las herramientas, máquinas y equipos?

**TABLA N°. 11**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	32	21,62
MUCHAS VECES	95	64,19
A VECES	20	13,51
NUNCA	1	0,68
TOTAL	<b>148</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 9**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

### Análisis:

Con los datos observados en el cuadro estadístico se puede deducir que el 21.62% de los encuestados que representan 32 alumnos indican que SIEMPRE sufren lesiones; el 64.19% que representan 95 alumnos mencionan que MUCHAS VECES; el 13,51% que representan 20 alumnos indican que A VECES; la diferencia que es el 0,68% que es 1 persona manifiestan que NUNCA.

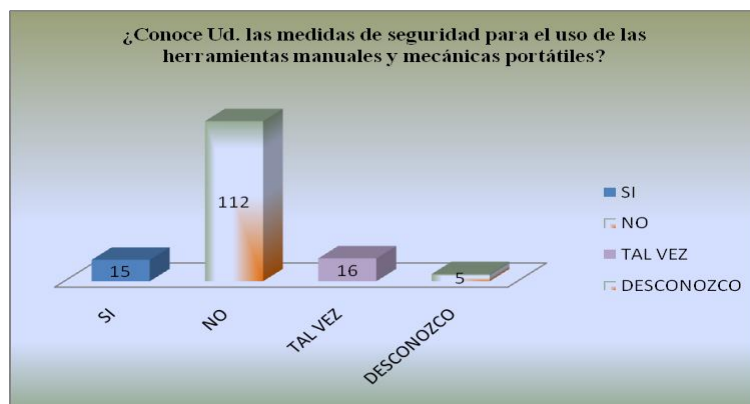
Por lo tanto se puede deducir que un gran volumen de los encuestados indica que si han sufrido lesiones al utilizar las herramientas, máquinas y equipos, porque al momento de utilizarlas no son precavidos, lo que influye en la accidentabilidad y en el rendimiento académico.

**Pregunta N°. 6:** ¿Conoce Ud. las medidas de seguridad para el uso de las herramientas manuales y mecánicas portátiles?

**TABLA N°. 12**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	15	10,81
NO	112	75,68
TAL VEZ	16	10,81
DESCONOZCO	5	3,38
TOTAL	<b>148</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 10**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

### **Análisis:**

Del 100% de los encuestados, el 10,14 % que están representados por 15 personas indican que SI; el 75,68% que están representados por 112 personas manifiestan que NO; el 10,81% que están representados por 16 personas mencionan que TAL VEZ; en tanto que el 3,38% que son 5 personas indican que DESCONOCEN.

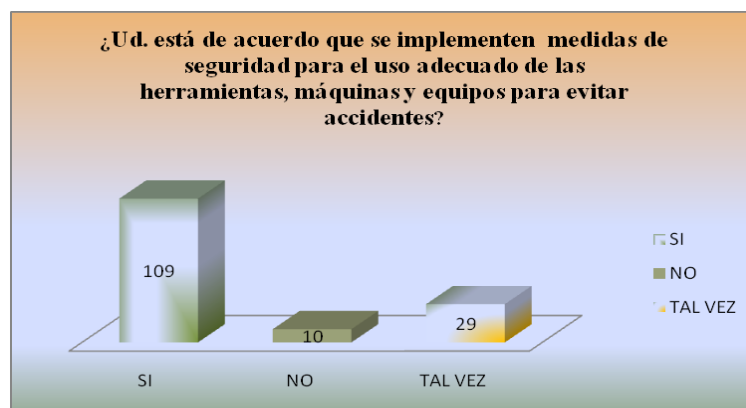
De lo que se puede concluir que la gran mayoría de las personas encuestadas no conocen las medidas de seguridad para el uso correcto de las herramientas manuales y mecánicas portátiles, esto repercute al aumento de la posibilidad a que se produzcan accidentes.

**Pregunta N°. 7:** ¿Ud. está de acuerdo que se implementen medidas de seguridad para el uso adecuado de las herramientas, máquinas y equipos para evitar accidentes?

**TABLA N°. 13**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	109	73,65
NO	10	6,76
TAL VEZ	29	19,59
TOTAL	<b>148</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 11**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

Análisis:

Con los datos observados en el cuadro estadístico se deduce que el 73,65% de los encuestados que son 109 personas indican que SI; en tanto que el 6,76% que son 10 personas indican que NO; la diferencia que es el 19.59% que son una minoría representada por 29 personas manifiestan que TAL VEZ.

Por lo tanto se puede deducir que un gran volumen de los encuestados están de acuerdo en la implementación de medidas de seguridad para el uso adecuado de las herramientas, máquinas y equipos, por que al hacerlo se podrá evitar accidentes en los talleres de la institución.

**Pregunta N°. 8:** ¿Las condiciones de trabajo (orden y limpieza) en las que realizan las prácticas son?:

**TABLA N°. 14**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SATISFACTORIAS	4	2,70
MEDIO SATISFACTORIAS	18	12,16
POCO SATISFACTORIAS	78	52,70
INSATISFACTORIAS	48	32,43
TOTAL	<b>148</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 12**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Con los datos observados en el cuadro estadístico se deduce que el 2,70% de los encuestados que son 4 personas indican que son SATISFACTORIAS; el 12,16% de los encuestados que son 18 personas indican que son MEDIO SATISFACTORIAS; el 52,70% de los encuestados que son 78 personas indican que son POCO SATISFACTORIAS la diferencia que es el 32,43% que son 48 personas indican que son INSATISFACTORIAS.

Por lo tanto se puede deducir que en gran volumen los encuestados consideran que las condiciones de trabajo son poco satisfactorias, lo que influye en el rendimiento académico afectando también al clima organizacional de la institución educativa.

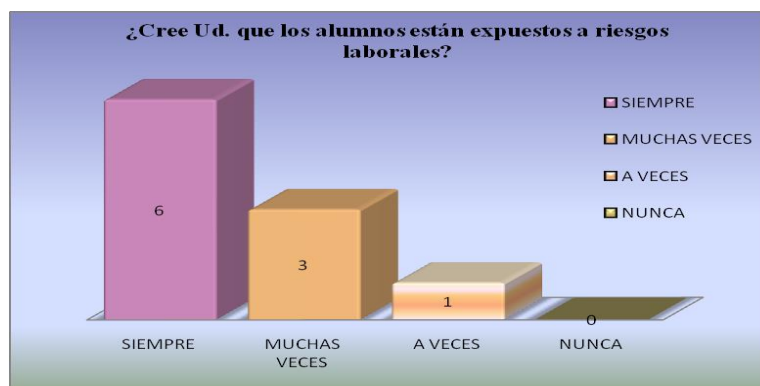
#### 4.2.2 Resultados de la encuesta a los docentes

**Pregunta N°. 1:** ¿Cree Ud. que los alumnos están expuestos a riesgos laborales?

**TABLA No. 15**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	6	60,00
MUCHAS VECES	3	30,00
A VECES	1	10,00
NUNCA	0	0,00
TOTAL	<b>10</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 13**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

#### **Análisis:**

Con los datos recolectados en la encuesta a los docentes, se deduce que el 60% que representan 6 docentes creen que los alumnos SIEMPRE están expuestos a riesgos; el 30% que representan 3 docentes creen que MUCHAS VECES; y el 10% que representa 1 docente creen que A VECES.

Por lo tanto se llega a la conclusión que una gran mayoría de encuestados indican que los alumnos están expuestos a riesgos de trabajo, lo que incide en la integridad física de los alumnos.



**Pregunta N°. 2:** ¿Conoce Ud. de algún alumno o compañero que haya sufrido alguna lesión, o accidente en la realización de sus prácticas?

**TABLA N°. 16**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	50,00
NO	1	10,00
TAL VEZ	2	20,00
DESCONOZCO	2	20,00
TOTAL	<b>10</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 14**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Del 100% de los encuestados, el 50% que están representados por 5 personas manifiestan que SI; el 10% que está representado por 1 persona indican que NO; el 20% que está representado por 2 personas indican que TAL VEZ; en tanto que el 20% restante indican que desconocen.

Del total de docentes encuestados coinciden que si existen accidentes en la realización de las prácticas, porque no se toman las medidas de seguridad adecuadas para cada actividad.

**Pregunta N°. 3:** ¿Considera Ud. suficiente la cantidad de herramientas disponibles, en función de las prácticas y del número de alumnos en los talleres de la institución?

**TABLA N°. 17**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	6	60,00
NO	1	10,00
TAL VEZ	3	30,00
DESCONOZCO	0	0,00
TOTAL	<b>10</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 15**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Del 100% de los encuestados, el 60% que están representados por 6 personas manifiestan que SI; el 10% que está representado por 1 persona indican que NO; el 30% que está representado por 3 personas indican que TAL VEZ.

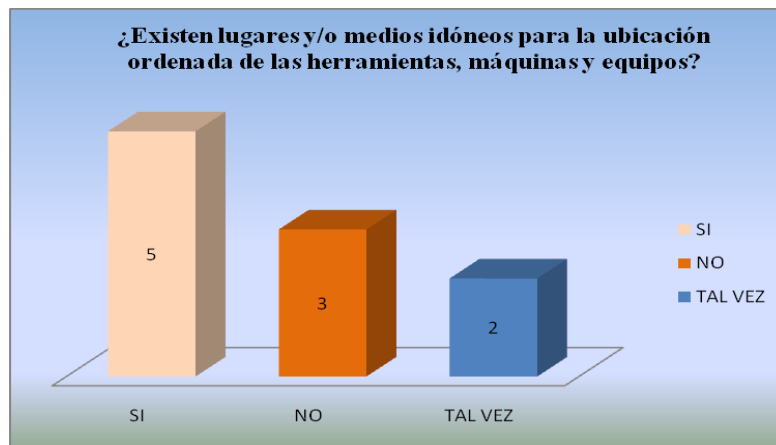
Un gran porcentaje de encuestados manifiestan que las herramientas disponibles, en función del proceso productivo y del número de alumnos si son suficientes, por lo que los alumnos pueden realizar sus prácticas durante cada periodo de clase, sin ninguna interrupción.

**Pregunta N°. 4:** ¿Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas, máquinas y equipos?

**TABLA N°. 18**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	50,00
NO	3	30,00
TAL VEZ	2	20,00
TOTAL	<b>10</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 16**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Con los datos observados en el cuadro estadístico se deduce que el 50% de los encuestados que son 5 personas indican que SI; el 30% de los encuestados que son 3 personas indican que NO; la diferencia que es el 20% que son 2 personas manifiestan que TAL VEZ.

Por lo tanto los encuestados indican que existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas, pues esto nos va a permitir mantener ordenadas y clasificadas.

**Pregunta N°. 5:** ¿Ud. observa en los alumnos hábitos correctos de trabajo?

**TABLA No. 19**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	0	00,00
RARA VEZ	3	30,00
AVECES	6	60,00
NUNCA	1	10,00
TOTAL	<b>10</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 17**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Con los datos observados en el cuadro estadístico se puede deducir que el 30% de los encuestados que representan 3 docentes manifiestan que RARA VEZ demuestran hábitos correctos de trabajo; el 60% que representan 6 docentes manifiestan que A VECES; el 10% restante manifiesta que NUNCA.

Por lo tanto se puede deducir que la gran mayoría de encuestados indican que se observan en los alumnos hábitos incorrectos de trabajo, lo que influye en el comportamiento personal y colectivo, agravando más las situaciones de peligro.

**Pregunta N°. 6:** ¿Se han realizado alguna vez en los talleres la identificación y evaluación de riesgos?

**TABLA N°. 20**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	00,00
NO	8	80,00
TAL VEZ	2	20,00
DESCONOZCO	0	00,00
TOTAL	<b>10</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 18**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Con los datos observados en el cuadro estadístico se puede deducir que el 80% de los encuestados que representan 8 docentes indican que NO; el 20% que representan 2 docentes manifiestan que TAL VEZ.

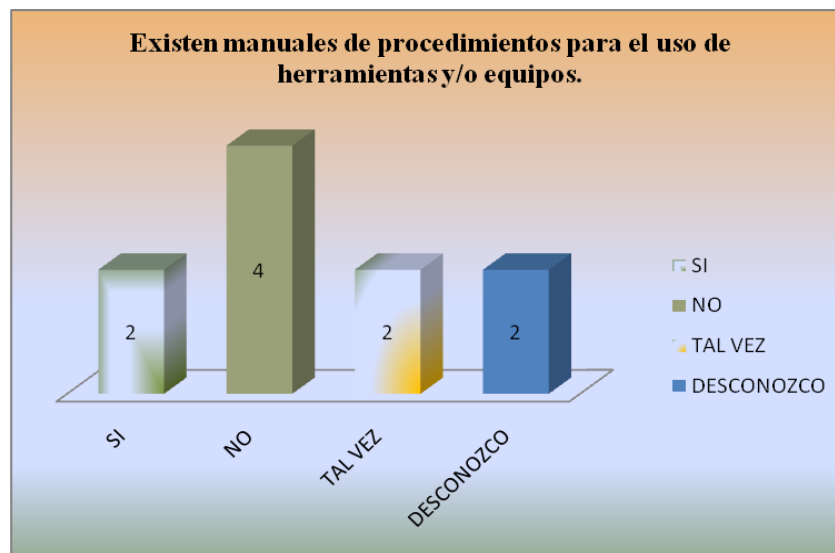
De lo que se puede concluir que la gran mayoría de las personas encuestadas manifiestan que no han realizado la identificación ni evaluación de riesgos en los talleres del área técnica, esto indica que existe un desconocimiento de los procedimientos o normas de seguridad vigentes.

**Pregunta N°. 7:** Existen manuales de procedimientos para el uso correcto de herramientas, máquinas y/o equipos.

**TABLA N°. 21**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	2	20,00
NO	4	40,00
TAL VEZ	2	20,00
DESCONOZCO	2	20,00
TOTAL	<b>10</b>	100,00

**GRÁFICO N°. 19**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Del total de los encuestados el 20% que representan 2 personas indican que SI; el 40% que representan 4 personas manifiestan que NO; el 20% indican que TAL VEZ y el restante 20% indican que DESCONOCEN.

Deduciendo que en los talleres de la institución no existen manuales de procedimiento para el uso correcto de las herramientas, máquinas y equipos, esto está provocando situaciones peligrosas al momento de su utilización.

**Pregunta N°. 8:** ¿Considera Ud. que la tarea que realizan los alumnos es peligros para su salud?

**Tabla No. 22**

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	4	40,00
MUCHAS VECES	1	10,00
A VECES	3	30,00
NUNCA	2	20,00
TOTAL	<b>10</b>	100,00

**Gráfico No. 20**



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Luis Remache

**Análisis:**

Con los datos observados en el cuadro estadístico, el 40% que está representados por 4 personas consideran que SIEMPRE; el 10% considera que RARA VEZ; el 30% considera que A VECES y el 20% restante considera que nunca.

Deduciendo que las prácticas que realizan en los talleres de la institución si son peligrosas, pero si se siguieran procedimientos de seguridad estas serian controladas.





Cuadro N°8. Método INSHT taller de Electricidad

REGISTRO (MÉTODO EVALUACIÓN: INSHT)		FECHA DE EVALUACIÓN: 15/03/2011												
		Edición: Cero												
CENTRO DE TRABAJO: Taller de Electricidad		MATRIZ CUALITATIVA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS										EVALUACIÓN INICIAL ( X ) PERIÓDICA ( )		
		No.	FACTORES DE RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA				ESTIMACIÓN DEL RIESGO			
B	M			A	L	D	D	E	D					
MERCANTILES	1		X						X			R. MODERADO		
	2			X					X			R. IMPORTANTE		
	3		X									R. TRIVIAL		
	4		X						X			R. TRIVIAL		
	5		X						X			R. MODERADO		
	6		X						X			R. TOLERABLE		
	7		X						X			R. TRIVIAL		
	8		X						X			R. TRIVIAL		
	9		X						X			R. TRIVIAL		
	10		X						X			R. TRIVIAL		
	11		X						X			R. TRIVIAL		
	12		X						X			R. TRIVIAL		
	13		X						X			R. TRIVIAL		
	14		X						X			R. TRIVIAL		
	15		X						X			R. TRIVIAL		
	16		X						X			R. TRIVIAL		
	17			X									R. IMPORTANTE	
	18			X						X			R. MODERADO	
	19			X						X			R. MODERADO	
	20			X						X			R. TOLERABLE	
	21		X							X			R. TRIVIAL	
	22													
	23		X							X			R. MODERADO	
	24		X							X			R. TOLERABLE	
	25													
	26													
ELABORADO POR:		INVESTIGADOR										APROBADO POR:		
												TUTORA		

### 4.2.4 Resultados método WILLIAM FINE

**Cuadro N°9. Método WILLIAM FINE taller de Mecánica Automotriz**

N°	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	<b>TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ</b>																	ACCIÓNES: FUENTE, MEDIO, RECEPTOR																			
			<b>(GRAVEDAD) CONSECUENCIA</b>							<b>(POSIBILIDAD) PROBABILIDAD</b>							<b>(FRECUENCIA) EXPOSICIÓN</b>				FORMULA GRADO PELIGROSIDAD GP x C x P x R	NIVEL	NÚMERO DE PERSONAS EXPUESTAS	FP- FACTOR DE PONDERACION EN FUNCION # EXPUESTOS	RECUPERACION DEL RIESGO (GP x RP)	CALIFICACION FINAL DE RIESGO	PLAZO PARA CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA PREVENTIVA												
			CATASTROFICO, numerosos muertos, daños > 1'000.000 dólares	VARIAS MUERTES, daños de 500.000 a 1'000.000 dólares	MUERTE, daños de 100.000 a 500.000 dólares	LESIONES GRAVES, daños de 1.000 a 100.000 dólares	LESIONES CON RAYA, daños de 100 a 1.000 dólares	LESIONES SIN RAYA, daños hasta 100 dólares	LO MAS PROBABLE Y ESPERADO	ES COMPLETAMENTE POSIBLE, NO SERA NADA EXTRAÑO	RECUENCA O COINCIDENCIA RARA PERO POSIBLE	COINCIDENCIA MUY RARA, PERO SE SABE QUE HA OCURRIDO	COINCIDENCIA EXTRAORDINARIAMENTE RARA PERO COMPLETAMENTE IMPOSIBLE	CONTINUAMENTE	FRECUENTEMENTE	O CAGONALMENTE	IRREGULARMENTE	TARAMENTE	MUY RARO																				
			<b>PROCESO CONTROL DE INCENDIOS</b>																																				
			EXTREMO	MUY ALTO	ALTO	MEDIANO	BAJO	6	10	CONTINUAMENTE	FRECUENTEMENTE	O CAGONALMENTE	IRREGULARMENTE	TARAMENTE	MUY RARO	6	60	EXTREMO	MUY ALTO		ALTO	MEDIANO	BAJO	25	3	180	BAJO	SEIS MESES											
1	MECÁNICO	Caida de personas a diferentes niveles								X	1	X										X				6	60		EXTREMO	25	3	180	BAJO	SEIS MESES	Ninguna				
2	MECÁNICO	Caida o chequeo de objetos desprendidos								X	1											X				6	36		MUY ALTO	25	3	108	BAJO	SEIS MESES	Ninguna				
3	MECÁNICO	Pisadas sobre objetos								X	1											X				2	12		ALTO	25	3	36	BAJO	SEIS MESES	Ninguna				
4	MECÁNICO	Golpes o chequeos por objetos móviles								X	1											X				6	6		ALTO	25	3	36	BAJO	SEIS MESES	Ninguna				
5	MECÁNICO	Golpes - cortes - parametrismo								X	1	X														10	100		MEDIANO	25	3	300	MEDIANO	TRES MESES	Capacitación, uso adecuado de herramientas				
6	MECÁNICO	Proyección de partículas - objetos								X	1											X				6	6		ALTO	25	3	36	BAJO	SEIS MESES	Ninguna				
7	MECÁNICO	Exposición a contactos eléctricos direct o indirect								X	1											X				6	6		MUY ALTO	25	3	36	BAJO	SEIS MESES	Ninguna				
8	MECÁNICO	Exposición a equipos - element con altas presiones								X	1															6	6		ALTO	25	3	18	BAJO	SEIS MESES	Ninguna				
9	MECÁNICO	Orden y limpieza deficientes								X	1	X														10	100		MEDIANO	25	3	300	MEDIANO	TRES MESES	Programa 5\$				
10	MECÁNICO	Sistemas de advertencia insuficientes								X	3															6	108		MEDIANO	25	3	324	MEDIANO	TRES MESES	semalización, capacitación, programa 5\$				
11	MECÁNICO	Espacio limitado para desmontarse								X	1															6	6		BAJO	25	3	18	BAJO	SEIS MESES	Mandeo definitivo				
12	MECÁNICO	Exposición herramientas defectuosas								X	15															6	45		BAJO	25	3	135	BAJO	SEIS MESES	Uso de listas de chequeo				
13	MECÁNICO	Exposición máquinas - equipos defectuosos								X	7															6	126		MEDIANO	25	3	378	MEDIANO	TRES MESES	Capacitación, uso adecuado de herramientas, EFP				
14																																							
15																																							
16																																							
17																																							
18																																							
19																																							
			ELABORADO POR:										AFROBADO POR:							TUTORA																			



### 4.3 Conclusiones y recomendaciones

#### 4.3.1 Conclusiones

- En relación a los objetivos planteados en este trabajo investigativo y de acuerdo al análisis realizado según los resultados obtenidos del mismo, se concluye que el grupo de estudio del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría, propósito de esta investigación, se conformó con 10 docentes del área técnica, 148 estudiantes de los últimos años, lo que se considera un grupo poblacional maduro.
- En relación a los factores de riesgo a los que están expuestos los estudiantes en los diferentes talleres de la institución, se concluye que la mayoría de los alumnos desconocen lo qué es un riesgo laboral, no saben utilizar correctamente las herramientas, máquinas y equipos, y hacen caso omiso a las medidas de seguridad que se deben tomar frente a los riesgos asociados en las mismas.
- Se evidenció que el factor de riesgo mecánico tuvo peculiar presentación, por lo que los encuestados están de acuerdo con la implementación de medidas de seguridad para evitar accidentes y mejorar el rendimiento práctico en los talleres de la institución.
- Los docentes indican que no han realizado la identificación ni la evaluación de riesgos en los talleres del área técnica. De tal manera que puede aducirse que, existe predominio de exposición a los factores de riesgo en los estudiantes que utilizan los talleres del área técnica.
- De los resultados obtenidos de la identificación y evaluación de riesgos (INSHT, WILLIAM FINE), las acciones y condiciones sub estándar son muy latentes y el grado de peligrosidad en la utilización de herramientas, máquinas y equipos en los talleres son muy elevados, clasificado como riesgo notable.

#### 4.3.2 Recomendaciones

- La complejidad de este grupo de estudiantes técnicos, establecen que se adquieran responsabilidades compartidas, coordinadas y eficaces entre las diferentes áreas, para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los estudiantes frente a los riesgos producidos de sus prácticas en los talleres, por consiguiente, es imperativo poner en práctica acciones efectivas para su control y por ende su prevención.
- La institución debe establecer y mantener el bienestar bio-psico-social entre profesores y alumnos; elaborar e implementar manuales de procedimientos seguros de trabajo.
- Identificar los peligros existentes y corregir hábitos incorrectos para formar adecuadamente a los alumnos, en el uso de herramientas, maquinas y equipos; orden y limpieza; equipos de protección personal y señales de seguridad, ya que esto ayudará a tomar decisiones sobre planificación, control, mejoras y seguridad de las actividades de la institución. Establecer un programa de promoción de la salud.
- Implementar un manual de seguridad en prevención de riesgos mecánicos y eléctricos en los talleres del área técnica, de esta manera disminuir el grado de riesgo existente.
- Concienciar, capacitar e incentivar a todos los alumnos, en el fiel cumplimiento de las normas de seguridad, orden y limpieza, la utilización correcta de las herramientas y programa 5S.

## **CAPITULO V**

### **5. LA PROPUESTA**

#### **5.1 Tema**

Manual de Seguridad en prevención de riesgos mecánicos y eléctricos en los talleres del área técnica del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.

#### **5.2 Introducción**

En la actualidad, el avance tecnológico y la incorporación de múltiples factores físicos, han dado lugar a que la Seguridad e Higiene Laboral adquiera cada vez mayor importancia, fundamentalmente, en la conservación de la salud de los estudiantes, pero también en la búsqueda de que las instituciones educativas con carreras técnicas, sean cada vez más productivas.

En los últimos años la seguridad, como disciplina, se ha desarrollado en forma significativa, manteniendo inalterable y en su esencia el objetivo central que es la protección de las personas. Es por esta razón y con el apoyo decidido de las autoridades de la institución y con el esfuerzo conjunto de todos los docentes y estudiantes podemos lograr mejores niveles de eficiencia en la enseñanza práctica, estructurar y ejecutar medidas preventivas, acorde a las situaciones de riesgo en los talleres del área técnica.

Este manual reunirá todas las actividades para los docentes y estudiantes y su aplicación sistemática, entre otras cosas consigna en forma clara y precisa que la responsabilidad en la Prevención de Accidentes y Enfermedades Profesionales, es de todos y por ende, debemos entenderla como una actividad inherente al cargo de cada uno de los miembros, debemos considerar en todo momento desarrollar nuestras funciones bajo la premisa de **“prácticas seguras”**.

### 5.3 Justificación

La presente propuesta se justifica puesto que el interés por resolver se presenta en la eliminación o minimización de los factores de riesgos mecánicos en los talleres involucrados, en el control y prevención de riesgos, busca cumplir las normas nacionales vigentes; dejando de lado la tradicional enseñanza práctica en donde se centraba en los procesos prácticos sin considerar el factor humano, enfocándose así en el cambio en cada uno de las actividades riesgosas.

La novedad de la investigación estriba en dicho esfuerzo de minimizar, y en el subsiguiente empeño por eliminar de forma sistemática los peligros que se consideran más latentes, y en las consecuencias que dicha sistematización está teniendo en sus áreas.

En estas circunstancias la importancia social de la propuesta se basa en la capacitación y el entrenamiento del alumnado para mejorar radicalmente las características de prevención y control de los riesgos en donde el Manual de Seguridad representa la herramienta que apoyará el cambio.

La factibilidad de la presente investigación radica en el apoyo de las autoridades del establecimiento, docentes del área técnica y alumnos que se encuentran involucrados en cada uno de los talleres de la Institución educativa, de ahí que la realización y validez depende del poder de integración de sus áreas, caracterizando así el cambio y el desarrollo organizacional.

## **5.4 Objetivos**

### **5.4.1 General**

Determinar un conjunto de normas y procedimientos de seguridad dirigidos al bienestar de los estudiantes y docentes, cumpliendo con los requerimientos que establece las leyes ecuatorianas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **5.4.2 Específicos**

- Considerar los principios básicos de Seguridad y Salud Laboral.
- Tomar en cuenta las causas que provocan accidentes y por consiguiente las medidas de seguridad a aplicarse para cada herramienta.
- Prevenir los accidentes y la eliminación o minimización de los riesgos y peligros de las actividades.

## **5.5 Metas**

- Diseñar y elaborar el Manual de Seguridad y Salud en prevención de riesgos mecánicos y eléctricos.
- Entregar el manual a las autoridades y docentes del área técnica del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.
- Socializar el Manual de Seguridad y Salud, mediante cursos y charlas de acuerdo a las planificaciones del área técnica.
- Conseguir el compromiso individual de cada estudiante, de modo que al desarrollar todas las actividades inherentes a las distintas prácticas, se haga con un alto grado de seguridad.
- Conseguir que los estudiantes apliquen las normas y procedimientos del Manual de Seguridad y Salud.



## **5.6 Misión**

Divulgar el Manual de Seguridad y Salud para prevenir los daños profesionales, mejorar las condiciones de trabajo, contar con una dirección eficiente y responsable, y que estas consigan satisfacción en todos los alumnos y docentes de la institución, mediante el cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos.

## **5.7 Visión**

Minimizar los factores de riesgo y, que, el presente manual de seguridad sea un instrumento para todos los alumnos en su formación profesional para que el futuro egresado motivado en el auto-emprendimiento mejore continuamente en el área de Seguridad Industrial.

## **5.8 Factibilidad**

La elaboración del Manual de Seguridad y Salud es factible porque es apoyado completamente por las autoridades del Colegio Nacional Técnico Industrial Juan Abel Echeverría, además se cuenta con la participación de todos los docentes del área técnica y alumnos de la institución.

## **5.9 Desarrollo de la propuesta**

**MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN PREVENCIÓN DE RIESGOS  
MECÁNICOS Y ELECTRICOS EN LOS TALLERES DEL ÁREA  
TÉCNICA DEL COLEGIO NACIONAL TÉCNICO INDUSTRIAL JUAN  
ABEL ECHEVERRIA.**

**1. ANTECEDENTES**

El 20 de Octubre de 1980, mediante el Acuerdo Ministerial N° 18.869 se crea el colegio de Ciclo Básico mixto vespertino “Juan Abel Echeverría”. En las aulas prestadas de la Escuela Fiscal “Padre Manuel Salcedo” empieza la difícil pero hermosa tarea de educar a 32 alumnos: 24 hombres y 8 mujeres matriculados para el primer curso del año lectivo 1980 – 1981.

El 19 de septiembre de 1985, mediante Acuerdo Ministerial N° 1684 se autoriza el funcionamiento del primer curso del ciclo diversificado de bachillerato técnico industrial con la especialización de Refrigeración y Aire Acondicionado a partir del año lectivo 1985 – 1986 es el segundo colegio en el Ecuador con esta interesante especialidad.

El 29 de agosto de 1995, mediante Acuerdo Ministerial N° 4.322 se funciona con el colegio particular Sindicato de Choferes de Cotopaxi, recibiendo la donación de sus bienes e incrementando las especializaciones de Mecánica Automotriz y Comercialización.

Gracias al decreto Ministerial N° 1786 permite las innovaciones curriculares, hoy la institución cuenta con dos especializaciones: Mecánica Automotriz con la Especialización de Electromecánica Automotriz y Electricidad y Electrónica con la Especialización de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas.

### **Datos generales:**

Razón Social: Colegio Nacional Técnico Industrial “Juan Abel Echeverría”.

Provincia: Cotopaxi.

Cantón: Latacunga.

Parroquia: Eloy Alfaro.

Dirección: Av. Simón Rodríguez y Honduras.

Teléfono: 032-270-618

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 General**

- Fortalecer la Seguridad y Salud de los estudiantes cumpliendo con los requerimientos que establece las Leyes Ecuatorianas en materia de Seguridad y Salud Laboral.

### **2.2 Específicos**

- Incentivar a los alumnos de la institución a realizar sus actividades de manera segura mediante el uso adecuado de las herramientas, maquinaria y equipos de los talleres del área técnica.
- Tomar en cuenta los riesgos que originan las herramientas, maquinaria y equipos y por consiguiente las medidas de seguridad a aplicarse para cada una de ellas.
- Proporcionar condiciones seguras a los estudiantes y docentes en todos los lugares donde se estén desarrollando actividades que impliquen algún riesgo a los mismos.

### **3. ALCANCE**

Este manual está dirigido a todos los docentes y estudiantes que utilizan los talleres del área técnica del Colegio Nacional Técnico Juan Abel Echeverría.

### **4. RESPONSABLES.**

#### **4.1 RECTOR**

Delinea la política de Seguridad y Salud del Trabajo en la Institución.

Corresponde:

- a. Liderar la aplicación de la Política Institucional en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- b. Comprometerse al cumplimiento de la Norma Legal aplicable en el campo de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- c. Invertir en la Gestión Administrativa, Técnica y del Talento Humano con énfasis en la capacitación, adiestramiento, de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- d. Responsabilidad y participación de todos.
- e. Asignación de recursos para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- f. Aplicar enfoques de administración y actuaciones preventivas integrales y modernas.
- g. Evaluar el cumplimiento de la Política Institucional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### **4.2 VICERRECTOR.**

Controla la aplicación del presente Procedimiento de Seguridad y Salud del Trabajo.

Corresponde:

- a. Disponer que en la Planificación de los trabajos a su cargo, se incluyan aspectos de Seguridad Laboral.
- b. Familiarizarse con el Programa de Seguridad y Salud Ocupacional y apoyarlo permanentemente, procurando su aplicación eficaz en el lugar de trabajo.
- c. Verificar la correcta utilización de métodos y procedimientos de trabajo, para garantizar el adecuado uso de los elementos de producción bajo su administración.

#### **4.3 DIRECTOR DE ÁREA TÉCNICA.**

Verifica e informa al Rector sobre el cumplimiento del Procedimiento de Seguridad y Salud del Trabajo y su aplicabilidad efectiva en la institución.

Corresponde:

- a. Realizar reuniones con los docentes del área técnica a su cargo, para examinar las condiciones de seguridad en las que se labora.
- b. Familiarizarse con el Programa de Seguridad y Salud Ocupacional y apoyarlo permanentemente, procurando su aplicación eficaz en el lugar de trabajo.
- c. Realizar inspecciones periódicas a los lugares de trabajo con el fin de constatar el cumplimiento de las Normas de Seguridad.
- d. Auspiciar reuniones periódicas con los demás Directores de Área, para buscar soluciones relacionadas con los Riesgos del Trabajo.
- e. Verificar la correcta utilización de métodos y procedimientos de trabajo, para garantizar el adecuado uso de los elementos de producción bajo su administración.

#### **4.4 PROFESORES DEL ÁREA TÉCNICA.**

Los profesores del área técnica deberán planificar conjuntamente con los directores de Área todas las actividades y serán responsables de su ejecución.

#### **4.5 ESTUDIANTES**

Cumplirán todo lo establecido en este Procedimiento de Seguridad de forma obligatoria. Su incumplimiento estará sujeto a sanciones de acuerdo a normativa vigente.

Corresponde:

- a. Familiarizarse con el Programa de Seguridad y Salud Ocupacional y apoyarlo permanentemente, procurando su aplicación eficaz en el lugar de trabajo.
- b. Velar por el cumplimiento de las Normas de Seguridad de la Institución y en especial por las de su área de trabajo.
- c. Solicitar oportunamente, la dotación de herramientas, equipo de protección personal y su correcta utilización.
- d. Adoptar las medidas más convenientes para mantener su lugar de trabajo en condiciones aceptables de orden y limpieza.
- e. Aceptar las sugerencias que permitan realizar un trabajo efectivo y seguro.
- f. Verificar que el equipo contra incendios de su lugar de trabajo, se encuentre operativo.
- g. Facilitar la atención de primeros auxilios en caso de ser necesario.
- h. Informar a los profesores del área técnica sobre accidentes e incidentes.
- i. Dar ejemplo a sus compañeros en el cumplimiento de Normas de Seguridad.
- j. Colaborar en la investigación de accidentes; y, las demás establecidas en la Ley.

## **5. REGLAS GENERALES DE TRABAJO**

### **Comunicación**

- 1 Informar inmediatamente al docente que esté a cargo del taller, de cualquier incidente o accidente, sin considerar su grado. De ser necesario, la herida deberá ser examinada y/o tratada en la facilidad/clínica médica apropiada más cercana.
- 2 Informar inmediatamente al docente que esté a cargo del taller de cualquier condición, acto o práctica subestandar.
- 3 El equipo inseguro o defectuoso deberá ser removido del servicio y asegurado/etiquetado para impedir que otros lo usen.
- 4 Todo visitante a los talleres deberá reportarse ante el docente que esté a cargo del taller.
- 5 La comunicación correcta o completa de la información es básica para cualquier trabajo.

### **Acciones/conducta de los alumnos**

- 1 No operar equipo para el cual usted no haya sido capacitado.
- 2 Esté alerta a las señales de advertencia y tome las precauciones apropiadas.
- 3 Las payasadas o peleas en los talleres están estrictamente prohibidas.
- 4 Correr en áreas de trabajo, excepto por motivos de emergencia, está estrictamente prohibido.
- 5 Al levantar cargas, use las técnicas apropiadas, tales como doblar las rodillas, pedir ayuda y/o asistencia mecánica de levantamiento.
- 6 Se sugiere no subirse o pararse en los equipo.
- 7 Todo alumno o docente que identifique un peligro en el lugar de trabajo, ya sea como acción o condición, deberá informarlo inmediatamente a todos los que están a cargo del taller.

- 8 Al trabajar cerca de cualquier equipo o maquinaria con piezas móviles, se deberá seguir las siguientes normas:
  - a. No use ropa de trabajo floja.
  - b. No use joyas ni anillos.
  - c. Si el alumno tiene cabello largo, deberá estar recogido en forma segura.
- 9 Si el alumno no está capacitado, no deberá intentar operar ninguna maquinaria o equipo. Solicite asesoría al docente.
- 10 Cuando sea necesario sacar algún tipo de resguardo, pantalla o seguridad por motivos de mantenimiento, se deberán colocar protecciones y señales para advertir debidamente a los demás y evitar incidentes.
- 11 Cualquier reparación será realizada por personal docente únicamente o que le asignare oportunamente.
- 12 No deberá echarse combustible ni hacer reparaciones en equipo o máquinas en operación.
- 13 El acceso al equipo de extinción de incendios deberá mantenerse sin obstrucciones.
- 14 El equipo y herramientas de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de operación e inspeccionarse antes de su uso.

### **Orden y limpieza**

Para una buena organización del sitio de trabajo es necesario eliminar lo innecesario y clasificar lo útil, acondicionar los medios para cuadrar y localizar el material de manera fácil.

Para lo cual se basará en el los principios de las 5S japonesas que van encaminadas en la misma dirección:

#### **Conseguir un taller limpio, ordenado y un ameno ambiente de trabajo.**

- Clasificar. (Seiri)
- Orden. (Seiton)



- Limpieza. (Seiso)
- Limpieza Estandarizada. (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke)

### **Clasificación. (Seiri)**

*¡Separar lo que es necesario de lo que no lo es y tirar lo que es inútil!*

- ¿Cómo? :
- Haciendo inventarios de las cosas útiles en el área de trabajo.
  - Entregar un listado de las herramientas o equipos que no sirven en el área de trabajo.
  - Desechando las cosas inútiles.

### ***Ejecución de la clasificación***

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos, herramientas, equipos que no son necesarios para las operaciones a realizar. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio, donar, transferir o eliminar.

### **Organizar. (Seiton)**

*¡Colocar lo necesario en un lugar fácilmente accesible!*

- ¿Cómo? :
- Colocar las cosas útiles por orden según criterios de: Seguridad, Calidad, Eficacia.
    - Seguridad:** Que no se puedan caer, que no se puedan mover, que no estorben.
    - Calidad:** Que no se oxiden, que no se golpeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren.
    - Eficacia:** Minimizar el tiempo perdido.
  - Elaborando procedimientos que permitan mantener el orden.

### ***Ejecución de la organización***

Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio. Con esta aplicación se desea mejorar la identificación y marcación de los controles de los equipos, herramientas, instrumentos, de los sistemas y elementos críticos para mantenimiento y su conservación en buen estado.

Permite la ubicación de materiales, herramientas y documentos de forma rápida, mejora la imagen del área ante los demás “da la impresión de que las cosas se hacen bien”, mejora el control de stocks de repuestos y materiales, mejora la coordinación para la ejecución de trabajos.

#### ***Pasos propuestos para organizar:***

- En primer lugar, definir un nombre, código o color para cada clase de artículo.
- Decidir dónde guardar las cosas tomando en cuenta la frecuencia de su uso.
- Acomodar las cosas de tal forma que se facilite colocar etiquetas visibles y utilizar códigos de colores para facilitar la localización de los objetos de manera rápida y sencilla.

### **Limpieza. (Seiso)**

#### ***¡Limpiar las partes sucias!***

- Recogiendo, y retirando lo que estorba.
  - Limpiando con un trapo o brocha.
  - Barriendo.
  - Desengrasando con un producto adaptado y homologado.
  - Pasando la aspiradora.
  - Cepillando y lijando en los lugares que sea preciso.
  - Rastrillando.
  - Eliminando los focos de suciedad.
- ¿Cómo? :

### ***Ejecución de la limpieza***

Pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener la clasificación y el orden de los elementos. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

### **Estandarizar. (Seiketsu)**

***¡Mantener constantemente el estado de orden, limpieza e higiene de nuestro sitio de trabajo!***

- ¿Cómo? :
- Limpiando con la regularidad establecida.
  - Manteniendo todo en su sitio y en orden.
  - Establecer procedimientos y planes para mantener orden y limpieza.

### ***Ejecución de la estandarización***

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

### **Disciplina (Shitsuke)**

***¡Acostumbrarse a aplicar las 5 s en nuestro sitio de trabajo y a respetar las normas del sitio de trabajo con rigor!***

- ¿Cómo? :
- Respetando a los demás.
  - Respetando y haciendo respetar las normas del sitio de trabajo.
  - Llevando puesto los equipos de protección.

- Teniendo el hábito de limpieza.
- Convirtiendo estos detalles en hábitos reflejos.

### ***Pasos propuestos para crear disciplina***

- Uso de ayudas visuales.
- Recorridos a las áreas, por parte de los directivos.
- Publicación de fotos del "antes" y "después".
- Boletines informativos, carteles, usos de insignias, concursos de lema y logotipo.
- Establecer rutinas diarias de aplicación como "5 minutos de 5s", actividades mensuales y semestrales.
- Realizar evaluaciones periódicas, utilizando criterios pre-establecidos, con grupos de verificación.

## **6. EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

### **Herramientas manuales**

Aunque a primera vista tales herramientas puedan parecer poco peligrosas, cuando se usan de forma inadecuada llegan a provocar principalmente heridas y contusiones, que de modo ocasional revisten cierta gravedad. Si bien las causas que provocan estos accidentes son muy diversas, pueden citarse como más significativas las siguientes:

- Calidad deficiente de las herramientas.
- Uso inadecuado para el trabajo que se realiza con ellas.
- Falta de experiencia en su manejo por parte del usuario.
- Mantenimiento inadecuado, así como transporte y emplazamiento incorrectos.

### ***Recomendaciones generales***

De acuerdo con estas consideraciones, las recomendaciones generales para el uso correcto de estas herramientas, con el fin de evitar los accidentes que pueden originar, son las siguientes:

- Conservación de las herramientas en buenas condiciones de uso.
- Utilización de las herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo que se vaya a realizar.
- Entrenamiento apropiado de los usuarios en el manejo de estos elementos de trabajo.
- Transporte adecuado y seguro, protegiendo los filos y puntas y manteniéndolas ordenadas, limpias y en buen estado, en el lugar destinado a tal fin.

### ***Recomendaciones específicas***

A continuación se indican las recomendaciones a tener en cuenta, en el manejo de algunas herramientas manuales de uso más frecuente en los talleres.

#### **Alicates**

Existen tres clases diferentes de alicates: universales, de puntas y de corte, debiendo seleccionarse los más apropiados para el trabajo que se pretende realizar.

Antes de utilizar los alicates es preciso comprobar que no están defectuosos, siendo los defectos más frecuentes:

- Mandíbulas no enfrentadas correctamente, a causa de holguras en el eje de articulación por un mal uso de la herramienta.

- Mellas en la zona de corte por forzar la herramienta con materiales demasiado duros.
- Estrías desgastadas por el uso.

En cuanto a su utilización se recomienda:

- No emplear esta herramienta para aflojar o apretar tuercas o tornillos, ya que deforman las aristas de unas y otros, ni para golpear.
- Cuando se precise cortar un hilo metálico o cable, realizar el corte perpendicularmente a su eje, efectuando ligeros giros a su alrededor y sujetando sus extremos para evitar la proyección violenta de algún fragmento.
- Cuando se usen los alicates para trabajos con riesgo eléctrico, deben tener sus mangos aislados.
- No extender demasiado los brazos de la herramienta con el fin de conseguir un mayor radio. Si es preciso, utilizar unos alicates más grandes.

### Cinceles

Estas herramientas deben conservarse bien afiladas y con su ángulo de corte correcto. Con el fin de evitar riesgos innecesarios es preciso que el usuario efectúe su trabajo con el martillo sostenido adecuadamente, dirigiendo la mirada hacia la parte cortante del cincel y utilizando gafas de seguridad. Para proteger a otros trabajadores de las posibles proyecciones de partículas al utilizar esta herramienta, se recomienda instalar pantallas de protección.

- La cabeza del cincel debe estar libre de rebabas y su filo debe estar bien definido. Asimismo, deberá usarse el martillo de peso acorde con el tamaño del cincel. Un martillo ligero tiende a deformar la cabeza de la herramienta.
- Cuando sea necesario afilar el cincel hay que evitar un calentamiento excesivo para que no pierda el temple. El rectificado se llevará a cabo en etapas o enfriándolo periódicamente con agua o fluido refrigerante.
- La pieza sobre la que se trabaja debe estar firmemente sujeta.

- Se aconseja utilizar un porta-cinzel o un mago parachoques de caucho, ya que aísla del frío y evita el riesgo de contusiones en las manos en caso de golpe con el martillo.

### *Destornilladores*

Para trabajar correctamente con esta herramienta, debe escogerse el destornillador adecuado al tipo de tornillo que se desea apretar o aflojar, en función de la hendidura de su cabeza (ranura, cruz, estrella, etc.) así como de su tamaño, debiendo utilizarse siempre la medida mayor que se ajuste a dicha hendidura.

Antes de utilizar un destornillador debe comprobarse que se encuentra en buen estado, siendo los defectos más corrientes:

- Presencia de grietas en el mango o cabeza deformada por mal uso, existiendo el riesgo de clavarse astillas en las manos.
- Vástago suelto del mango o torcido, con riesgo de provocar heridas en la mano.
- Boca de ataque o punta redondeada o mellada, siendo muy frecuente que resbale y origine lesiones en las manos.

En cuanto a su utilización, una vez emplazada la punta del destornillador sobre la cabeza del tornillo, el esfuerzo debe realizarse verticalmente, a fin de evitar que resbale la herramienta y pueda provocar lesiones.

La mano libre deberá situarse de forma que no quede en la posible trayectoria del destornillador. A este fin, la pieza que contiene el tornillo debe situarse en lugar firme y nunca debe sujetarse con la mano.

No utilizar el destornillador como palanca o cinzel, porque además de propiciar el riesgo de lesiones diversas, se deteriora la herramienta.

Cuando un tornillo se resista a girar debe procederse a su lubricación y no forzar el destornillador con otra herramienta, como los alicates. Asimismo, cuando se gaste o redondee la punta de un destornillador, debe repararse con una piedra de esmeril o una lima, procurando que no pierda el temple por calentamiento. Esta operación deberá realizarse con gafas de seguridad.

### Limas

Son herramientas de uso muy frecuente en diversos lugares de trabajo. Se diferencian entre sí por su tamaño, el tipo de corte que pueden realizar (más fino o más grueso) en función de la distancia entre sus dientes y su sección transversal.

Como con cualquier herramienta manual, antes de empezar a trabajar con una lima deberá comprobarse que:

- El mango no tiene astillas ni grietas.
- El cuerpo de la lima no está desgastado o sus dientes embotados.
- La espiga penetra suficientemente en el mango.
- La espiga no está torcida.

Por lo que concierne al manejo de estas herramientas conviene tener presente los siguientes consejos de prudencia:

- Cuando se deba colocar el mango a una lima, disponer de un mango con anillo o virola metálica en el punto de penetración de la espiga. A continuación, coger la lima con una mano protegida con guante de seguridad y golpear el mango contra el banco de trabajo o con un martillo.
- Asegurar los mangos con frecuencia.
- No usar la lima como palanca, ya que la espiga es blanda y se dobla fácilmente, mientras que el cuerpo es quebradizo, pudiendo partirse.
- No golpearlas a modo de martillo.



- Dado que las limas se oxidan con facilidad, se deben mantener limpias, secas y separadas de las demás herramientas.
- Cuando se utilice una lima, empujarla hacia delante ejerciendo la presión necesaria y levantarla ligeramente al retroceder.
- Siempre que los dientes estén embotados, debe limpiarse el cuerpo de la lima con una escobilla.

### Llaves

Estas herramientas son de uso muy extendido en trabajos mecánicos. Cuanto mayor es la abertura de la boca, mayor debe ser la longitud de la llave, a fin de conseguir el brazo de palanca acorde con el esfuerzo de trabajo de la herramienta.

Según el trabajo a realizar existen diferentes tipos de llaves, a saber: de boca fija, de cubo o estrella, de tubo, llave universal llamada también ajustable o llave inglesa y llave hallen.

Los accidentes con estas herramientas se originan cuando la llave se escapa del punto de operación y el esfuerzo que se hace sobre ella queda súbitamente interrumpido, produciéndose un golpe. A ello puede contribuir una conservación inadecuada de la herramienta que suele originar los siguientes problemas:

- Boca deformada o desgastada.
- Elementos de regulación deteriorados, sueltos o faltos de engrase.
- Bocas y mangos sucios de grasa.

A continuación se indican algunos consejos de prudencia a tener en cuenta en el manejo de estas herramientas:

- Siempre que sea posible, utilizar llaves fijas con preferencia a las ajustables.
- Elegir siempre la llave que se ajuste perfectamente a la cabeza de la tuerca que se desea apretar o aflojar.

- Emplazar la llave perpendicularmente al eje de la tuerca. De no hacerlo así, se corre el riesgo de que resbale.
- Para apretar o aflojar tuercas debe actuarse tirando de la llave, nunca empujando. En caso de que la tuerca no salga, debe procederse a su lubricación sin forzar la herramienta. Tampoco debe aumentarse el brazo de palanca de la llave acoplado un tubo para hacer más fuerza.
- No deben utilizarse las llaves para golpear a modo de martillos o como palancas.
- Estas herramientas deben mantenerse siempre limpias. En las ajustables es conveniente aceitar periódicamente el mecanismo de apertura de las mandíbulas.

### **Martillos**

Es la herramienta diseñada para golpear. Hay diversos tipos, entre los que cabe señalar: el de bola, el de peña, el de orejas o uñas, la maceta y la mandarria o martillo pesado.

Las condiciones peligrosas más frecuentes de un martillo defectuoso y los riesgos que éstas originan derivados de su manejo son:

- Inserción inadecuada de la cabeza en el mango, pudiendo salir proyectada al golpear.
- Presencia de astillas en el mango que pueden producir heridas en la mano del usuario.
- Golpes inseguros que producen contusiones en las manos.
- Proyección de partículas a los ojos.

En el manejo de estas herramientas se recomienda:

- Comprobar que la herramienta se encuentra en buen estado antes de utilizarla y que el eje del mango queda perpendicular a la cabeza.

- Que el mango sea de madera dura, resistente y elástica. No son adecuadas las maderas quebradizas que se rompen fácilmente por la acción de golpes.
- Que la superficie del mango esté limpia, sin barnizar y se ajuste fácilmente a la mano. Conviene señalar que a mayor tamaño de la cabeza del martillo, mayor ha de ser el grosor del mango.
- Agarrar el mango por el extremo, lejos de la cabeza, para que los golpes sean seguros y eficaces.
- Asegurarse de que durante el empleo del martillo no se interponga ningún obstáculo o persona en el arco descrito al golpear.
- Utilizar gafas de seguridad cuando se prevea la proyección de partículas al manipular estas herramientas.

### Sierras

Son herramientas dentadas, diseñadas para cortar madera, metales o plásticos.

Las recomendaciones generales para su correcto uso son:

- Sujetar firmemente la pieza a cortar, de forma que no pueda moverse.
- Mantener bien tensada la hoja de la sierra que se destine a cortar metales.
- No serrar con demasiada fuerza, para evitar que la hoja se doble o se rompa.
- Proteger adecuadamente en fundas, las hojas de sierra cuando se transporten, con el fin de que los dientes no provoquen lesiones.
- Al empezar a cortar una pieza, la hoja de la sierra debe estar ligeramente inclinada y a continuación se arrastra la herramienta tirando de ella hasta producir una muesca. Nunca debe empezarse el corte empujando hacia delante. Cuando se esté llegando al final, se debe disminuir la presión sobre la hoja.
- Al terminar el trabajo, se colgarán en su correspondiente sitio.

### *Soldador de estaño (cautín)*

Los riesgos más frecuentes que originan los soldadores de estaño son producidos por la alta temperatura que adquiere la punta del soldador. Los mismos son:

- Quemaduras.
- Cortocircuitos cuando se quema el cable del soldador.

En lo concerniente a las condiciones de utilización, deben tenerse en cuenta las siguientes:

- La herramienta no debe estar húmeda ni utilizarse en lugares húmedos.
- Mantener despejada la zona de trabajo.
- No jugar con el soldador.
- Asegurar que la pieza a soldar esté limpia.
- Airar bien el puesto de trabajo para eliminar los gases y vapores.
- No tocar la punta del soldador durante o inmediatamente después de su utilización puesto que estará caliente.
- Antes de guardarla, dejar enfriar completamente la punta.
- No emplear el soldador ceca de gases o materiales fácilmente inflamables.
- Durante las pausas de trabajo o cuando queremos dejar enfriar el soldador, depositarlo en el soporte asegurándose que la punta esté hacia arriba y que nadie pueda tocarla de manera accidental.
- Conservar en buen estado todas las partes del soldador: punta, mango, cable, enchufe.
- Desconecte el cable de la fuente de energía, tirando siempre del enchufe no del cable.

## **Máquinas portátiles**

Las máquinas portátiles son aparatos mecánicos accionados por una fuente de energía (eléctrica, neumática o hidráulica) que generan en la herramienta un movimiento de rotación o de vaivén.

Las causas de los accidentes con este tipo de máquinas son muy similares a las indicadas para las herramientas manuales, es decir, deficiente calidad de la máquina; utilización inadecuada; falta de experiencia en el manejo, y mantenimiento insuficiente, si bien en las máquinas portátiles hay que añadir además, las que se derivan de la fuente de energía que las mueve. Conviene precisar también que los accidentes que se producen con este tipo de máquinas suelen ser más graves que los provocados por las herramientas manuales.

Los riesgos más frecuentes que originan las máquinas portátiles son los siguientes:

- Lesiones producidas por el útil de la herramienta, tanto por contacto directo, como por rotura de dicho elemento.
- Lesiones provocadas por la fuente de alimentación, es decir, las derivadas de contactos eléctricos, roturas o fugas de las conducciones de aire comprimido o del fluido hidráulico, escapes de fluidos a alta presión, etc.
- Lesiones originadas por la proyección de partículas a gran velocidad, especialmente las oculares.
- Alteraciones de la función auditiva, como consecuencia del ruido que generan.
- Lesiones osteoarticulares derivadas de las vibraciones que producen.

### ***Máquinas portátiles de herramienta rotativa***

Dentro de las máquinas portátiles, las de herramienta rotativa son las más frecuentes, destacando las siguientes: amoladoras, sierras circulares y

taladradoras, cuya descripción se aborda seguidamente, considerando los riesgos más característicos y su prevención.

### *Amoladoras o radiales*

Las amoladoras son máquinas portátiles utilizadas en la eliminación de rebabas (desbarbado), acabado de cordones de soldadura y amolado de superficies.

El principal riesgo de estas máquinas estriba en la rotura del disco, que puede ocasionar heridas de diversa consideración en manos y ojos. También debe tenerse en cuenta el riesgo de inhalación del polvo que se produce en las operaciones de amolado.

El origen de estos riesgos reside en:

- El montaje defectuoso del disco.
- Una velocidad tangencial demasiado elevada.
- Disco agrietado o deteriorado.
- Esfuerzos excesivos ejercidos sobre la máquina que conducen al bloqueo del disco.
- Carencia de un sistema de extracción de polvo.

Conviene señalar que los discos abrasivos pueden romperse ya que algunos son muy frágiles. Por ello, la manipulación y almacenamiento debe realizarse cuidadosamente, observando las siguientes precauciones:

- Los discos deben mantenerse siempre secos, evitando su almacenamiento en lugares donde se alcancen temperaturas extremas. Asimismo, su manipulación se llevará a cabo con cuidado, evitando que choquen entre sí.
- Escoger cuidadosamente el grano de abrasivo, evitando que el usuario tenga que ejercer una presión demasiado grande, con el consiguiente riesgo de rotura. Conviene asegurarse de que las indicaciones que figuran en el disco, corresponden al uso que se le va a dar.

- Antes de montar el disco en la máquina debe examinarse detenidamente para asegurarse de que se encuentra en condiciones adecuadas de uso.
- Los discos deben entrar libremente en el eje de la máquina, sin llegar a forzarlos ni dejando demasiada holgura.
- Todas las superficies de los discos, juntas y platos de sujeción que están en contacto, deben estar limpias y libres de cualquier cuerpo extraño.
- El diámetro de los platos o bridas de sujeción deberá ser al menos igual a la mitad del diámetro del disco. Es peligroso sustituir las bridas originales por otras cualesquiera.
- Entre el disco y los platos de sujeción deben interponerse juntas de un material elástico, como papel, cuyo espesor debe estar comprendido entre 0,3 y 0,8mm.
- Al apretar la tuerca o mordaza del extremo del eje, debe hacerse con cuidado para que el disco quede firmemente sujeto, pero sin sufrir daños.
- Los discos abrasivos utilizados en las máquinas portátiles deben disponer de un protector, con una abertura angular sobre la periferia de 180 ° como máximo. La mitad superior del disco debe estar completamente cubierta.
- Cuando se coloca en la radial un disco nuevo es conveniente hacerlo girar en vacío durante un minuto y con el protector puesto, antes de aplicarlo en el punto de trabajo. Durante este tiempo no debe haber personas en las proximidades de la abertura del protector.
- Los discos abrasivos utilizados en operaciones de amolado con máquinas portátiles deben estar permanentemente en buen estado, debiendo rechazar aquellos que se encuentren deteriorados o no lleven las indicaciones obligatorias (grano, velocidad máxima de trabajo, diámetro máximo y mínimo, etc.).

En lo concerniente a las condiciones de utilización, deben tenerse en cuenta las siguientes:

- No sobrepasar la velocidad máxima de trabajo admisible o velocidad máxima de seguridad.

- Disponer de un dispositivo de seguridad que evite la puesta en marcha súbita e imprevista de estas máquinas.
- Asegurar la correcta aspiración de polvo que se produce en el transcurso de las operaciones de amolado. Hay radiales que llevan incorporado un sistema de extracción en la propia máquina.
- Prohibir el uso de la máquina sin el protector adecuado, así como cuando la diferencia entre el diámetro interior del protector y el diámetro exterior del disco sea superior a 25 mm.
- Colocar pantallas de protección contra proyecciones de partículas, especialmente cuando se realicen trabajos de desbarbado.
- Parar inmediatamente la máquina después de cada fase de trabajo.
- Indicar a la persona responsable del trabajo, cualquier anomalía que se detecte en la máquina y retirar de servicio, de modo inmediato, cualquier radial en caso de deterioro del disco o cuando se perciban vibraciones anormales funcionando a plena velocidad.
- Evitar la presencia de cuerpos extraños entre el disco y el protector.
- No trabajar con ropa floja o deshilachada.

En cuanto a los equipos de protección individual de uso obligatorio cuando se trabaja con este tipo de máquinas portátiles son los siguientes:

- Gafas de seguridad de montura cerrada o pantalla protectora.
- Guantes de seguridad contra cortes y abrasión.
- Mandil especial de cuero grueso contra el contacto fortuito del disco con el cuerpo, cuando sea necesario adoptar posturas peligrosas.

### **Taladradoras**

La taladradora portátil es una máquina cuyo uso se encuentra ampliamente extendido en diversos sectores de actividad, siendo poco frecuentes y de escasa gravedad los accidentes que se derivan de su manipulación.



Los accidentes que se producen por la manipulación de este tipo de herramientas tienen su origen en el bloqueo y rotura de la broca.

Como primera medida de precaución, deben utilizarse brocas bien afiladas y cuya velocidad óptima de corte corresponda a la de la máquina en carga.

Durante la operación de taladrado, la presión ejercida sobre la herramienta debe ser la adecuada para conservar la velocidad en carga tan constante como sea posible, evitando presiones excesivas que propicien el bloqueo de la broca y con ello su rotura.

El único equipo de protección individual recomendado en operaciones de taladrado son las gafas de seguridad, desaconsejándose el uso de guantes y ropas flojas, para evitar el riesgo de atrapamiento y enrollamiento de la tela.

### **Esmeriladora fija.**

Los riesgos más frecuentes que originan las esmeriladoras fijas son las siguientes:

- Rotura de las muelas con la consiguiente proyección a gran velocidad de los fragmentos de la misma en caso de no tener la correspondiente protección.
- Proyección de partículas desprendidas de la muela o de la pieza a amolar. Son causa más frecuente de las lesiones de ojo.
- Aprisionamiento de la mano entre la pieza trabajada y la muela.
- Deslizamiento de la pieza que está esmerilando, produciendo distintos tipos de lesiones en las manos.
- Riesgos eléctricos en caso de instalaciones deficientes.

Las medidas de prevención que se debe considerar al utilizar esta herramienta son:

- Durante la puesta en marcha de la máquina, no colocarse frente a la muela.
- Durante el trabajo no presionar excesivamente con la pieza; puede provocarse rotura de la muela.

- No manipular bajo ningún concepto las protecciones de la máquina.
- Aunque la máquina tenga instalada las protecciones, utilizar equipos de protección ocular.
- Comprobar que la muela está construida para trabajar al número de revoluciones de la máquina.
- Para el cambio de la muela, ajuste o mantenimiento se debe desconectar el enchufe de la fuente de energía eléctrica.
- Al cambiar la muela, comprobar que el ajuste al eje es correcto y que al girar no vibre.
- Comprobar cada cierto tiempo la instalación eléctrica.

### ***Prevención de riesgos asociados a la energía eléctrica***

Cuando se manipulen máquinas portátiles que funcionan con electricidad, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Estado del cable de alimentación (posibles daños en el aislamiento).
- Aberturas de ventilación de la máquina despejadas.
- Estado de la toma de corriente y del interruptor.
- Estado del prolongador (posibles daños en el aislamiento).
- Conexión de puesta a tierra, si se trata de una máquina de la clase I.
- No exponer la máquina a la humedad o la lluvia, si no dispone de un grado especial de protección contra el contacto con el agua.
- Retirar la energía de todos los circuitos antes de comenzar el trabajo.
- Cumplir siempre con las cinco reglas de oro: Corte efectivo de todas las fuentes de tensión, enclavamiento o bloqueo de los aparatos de aire, detectar ausencia de tensión, poner en tierra y en cortocircuito, señalar la zona de trabajo.
- Los fusibles quemados deberán ser reemplazados con fusibles del tipo adecuado únicamente, usando la herramienta de manejo de fusibles adecuada.

- Nunca use equipo eléctrico o extensiones defectuosas. Rotule todo el equipo defectuoso con “PELIGRO - NO USAR” e infórmelo a su supervisor para la reparación o desecho.
- Las herramientas y equipo para trabajos eléctricos deberán ser inspeccionadas y mantenidas en buenas condiciones y usadas para sus fines correspondientes.
- Todo circuito eléctrico deberá considerarse energizado hasta que se conozca el estado de ese circuito. Aún los voltajes bajos deberán considerarse peligrosos.
- Durante la etapa de mantenimiento de circuitos o equipo eléctrico, se deberán adoptar todos los procedimientos de aislamiento para evitar que estos se conecten o energicen en forma accidental.

Avisar al profesor para sustituir la máquina en caso de:

- Aparición de chispas y arcos eléctricos,
- Sensación de descarga,
- Olores extraños,
- Calentamiento anormal de la máquina.

### ***Prevención de riesgos asociados con la energía neumática***

Las máquinas que utilizan esta energía como fuente de alimentación no presentan en sí mismas ningún riesgo especial para el usuario y pueden utilizarse en atmósferas húmedas. En cuanto a los riesgos que comporta el uso de aire comprimido, se derivan básicamente de la instalación de distribución de éste (sobrepresiones, caídas bruscas de presión, inflamación del vapor de aceite, etc.).

Las precauciones a tomar antes de la conexión de la máquina a la instalación son las siguientes:

- Comprobar si la presión de la línea, o del compresor, es compatible con los elementos o herramienta que se va a utilizar: Se podrá recurrir para ello, por

ejemplo, a la placa de características del útil y al manómetro de la red de alimentación.

- No se debe poner nunca en funcionamiento una herramienta o equipo que no disponga de placa de características, o esta esté borrada.
- Antes de efectuar un cambio de accesorio, se cortará la alimentación de aire comprimido.
- Purga de las conducciones de aire.
- Verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme, evitando la presencia de dobleces, codos y bucles que obstaculicen el paso del aire.

Tras la utilización de una herramienta neumática, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Cierre de la válvula de alimentación del circuito de aire.
- Apertura de la llave de admisión de aire de la máquina, a fin de que se purgue el circuito.
- Desconexión de la máquina.

### ***Prevención de riesgos asociados con la energía hidráulica***

No es frecuente el uso de este tipo de energía como fuerza motriz de las máquinas portátiles, si bien las que la utilizan son menos ruidosas y provocan menos vibraciones que las neumáticas.

Entre las precauciones que deben adoptarse en las instalaciones de energía hidráulica, que funcionan a presiones superiores a 100 atmósferas cabe señalar las siguientes:

- Las tuberías flexibles no deben someterse a esfuerzos de tracción o torsión. Por su parte, los manguitos de empalme deben presentar idénticas características a las de las tuberías, en cuanto a resistencia a la presión.

- El fluido hidráulico utilizado en el circuito debe tener unas propiedades físicas, químicas y de lubricación acordes con las especificaciones establecidas por los fabricantes de los elementos de la instalación.
- La instalación oleodinámica debe estar provista de elementos de filtrado del fluido hidráulico, que aseguren el funcionamiento de todos los elementos y muy especialmente, de los que desempeñan funciones de seguridad, como las válvulas.
- La construcción e instalación de los acumuladores hidroneumáticos utilizados para absorber los llamados “golpes de ariete” o “puntas de presión” debe ser acorde con las normas vigentes sobre aparatos a presión.
- Los fluidos hidráulicos que se utilicen deberán ser químicamente compatibles con los materiales de construcción del acumulador o de los revestimientos de

### ***Soldadura por arco***

En este tipo de soldadura, la fuente de calor proviene del arco eléctrico que se produce al aproximar dos elementos metálicos en tensión, alcanzándose temperaturas del orden de 3000 °C.

Los riesgos más frecuentes que se derivan de este tipo de soldadura son básicamente:

- Contacto eléctrico.
- Contacto térmico.
- Incendio.
- Inhalación de humos.

Las precauciones a tener en cuenta para evitar los riesgos que se derivan de estos tipos de soldadura son las siguientes:

- Utilización de equipos de protección individual (EPIs).
- Verificación del estado del equipo de suelda y accesorios.

- Verificar el lugar de trabajo que este seco y sin otros materiales.
- Ubicar en el sitio de trabajo material aislante.
- Ubicación del material con que va a trabajar en un lugar adecuado.
- Tener cerca un extintor cuando se realice trabajos cerca de automotores.
- Una vez concluido el trabajo retiramos apagamos el equipo de suelda.
- Retiramos materiales sobrantes y ubicamos en un solo lugar.
- Realizamos un informe del trabajo ejecutado.

### **Manejo y transporte del equipo**

- Todos los conductores, tanto los de alimentación eléctrica, como los de soldadura, deberán estar protegidos durante su transporte o utilización, contra posibles daños mecánicos.
- Los cables de conexión a la red, así como los de la soldadura, deben enrollarse para ser transportados y nunca se tirará de ellos para mover la máquina.
- Si se observa algún cable o elemento dañado deberá notificarse y repararse de modo inmediato, no debiendo ser utilizado bajo ningún concepto.

### **Conexión segura del equipo a soldar**

- Los bornes de conexión de los circuitos de alimentación deberán estar aislados y protegidos. Asimismo, la superficie exterior de los porta electrodos deberá estar aislada en la zona de contacto con la mano.
- La pinza de masa o retorno deberá estar rígidamente fijada a la pieza a soldar, debiendo minimizarse la distancia entre el punto a soldar y la citada pinza.
- No utilizar nunca las estructuras metálicas de los edificios, tuberías, etc., como conductores de retorno, cuando éstos no sean la pieza a soldar.

### **Equipos de protección individual**

Para soldar al arco, el equipo de protección personal estará compuesto por los siguientes elementos:

- Pantalla de protección de cara y ojos.
- Guantes largos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de apertura rápida, con los pantalones por encima.
- Calzado de seguridad aislante.

### **Almacenamiento de materiales y herramientas**

Las condiciones de almacenamiento, en ocasiones son origen de accidentes. A continuación se incluyen unas pautas básicas para mejorar las condiciones de seguridad:

- Guardar las herramientas perfectamente ordenadas, en cajas, paneles o estantes adecuados, donde cada herramienta tenga su lugar.
- No sobrecargar las estanterías y zonas de almacenamiento.
- Los materiales pesados deberán almacenarse en repisas metálicas diseñadas en forma apropiada y lo más cercanas al suelo posible.
- No abuse de su capacidad física. Si la carga es demasiado grande o pesada, solicite ayuda y use métodos apropiados para tal fin.
- No deben colocarse en pasillos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.
- La mejor solución es llevar el control centralizado en un solo almacén, pero de no ser posible, se deben realizar inspecciones periódicas sobre su localización y estado. Si las herramientas son personales, se facilitará una mejor conservación de las mismas.

### **Mantenimiento y reparación:**

- Revisar periódicamente el estado de las herramientas (mangos, recubrimientos aislantes, afilado, etc.).
- Reparar las que estén defectuosas, si es posible, o desecharlas.

- Nunca deben hacerse reparaciones provisionales que puedan comportar riesgos en el trabajo.
- Las reparaciones deben hacerse, siempre que sea preciso, por personal especializado o bajo la supervisión de un entendido.

### **Transporte:**

Para el transporte de las herramientas se observarán diversas precauciones, como son:

- Utilizar cajas, bolsas y cinturones especialmente diseñados.
- Para las herramientas cortantes o punzantes utilizar fundas adecuadas.
- No llevarlas nunca en el bolsillo.
- Al subir o bajar por una escalera manual deben transportarse en bolsas colgadas de manera que ambas manos queden libres.

### **Equipo y elementos de Protección Individual a utilizar EPIs.**

- Ropa de trabajo, overol o mandil Jean.
- Zapatos de acuerdo a la actividad a desarrollar.
- Guantes largo de cuero.
- Mandil de cuero
- Guantes para media tensión.
- Pantalla facial.
- Careta para soldar.
- Mascarilla.

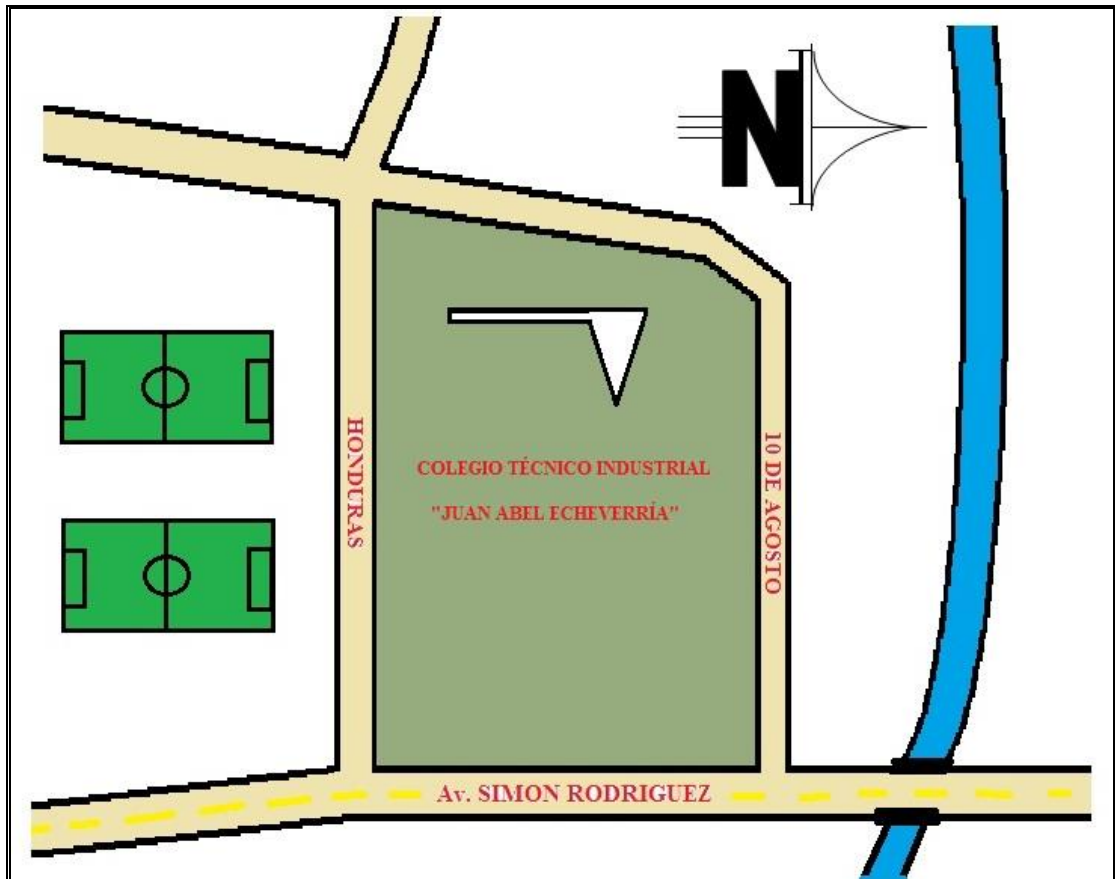
***“CUIDA LA INTEGRIDAD FÍSICA PROPIA Y DE TUS  
COMPAÑEROS, TRABAJA EN FORMA SEGURA”***



## 5.10 Ubicación Sectorial

### 5.10.1 Ubicación externa

**Gráfico No 21.** Ubicación del Colegio Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.



Fuente: CNTI“JAE”

Elaborado por: Luis Remache

### 5.10.2 Ubicación Interna

**Gráfico No 22.** Distribución Física del Colegio Técnico Industrial Juan Abel Echeverría.



Fuente: CNTI“JAE”

Elaborado por: Luis Remache

## BIBLIOGRAFÍA

- AENOR: Manual sobre Seguridad de las Máquinas. Aenor. Madrid. 1995.
- ACGIH: Manual de Recomendaciones Prácticas para Prevención de Riesgos Profesionales. Generalitat Valenciana. Valencia.1993.
- AGUILAR, M. Metodología de la Investigación Científica. Editorial Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador. 1996.
- ARIAS, G. Técnicas Educativas. Insht. Madrid. 1989.
- ARIAS, G. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos. Insht. Madrid. 2004.
- BESTRATEN, B. y otros. Seguridad en el Trabajo. Insht. Madrid. 1990.
- BESTRATEN, B. Evaluación de las Condiciones de Trabajo en las Pequeñas y Medianas Empresas. Insht. Barcelona. 1994.
- BETANCOURT, O. La Salud y el Trabajo. Funsad-OPS/CEAS. Primera edición. Quito, Ecuador. 1995.
- BURRIEL, L. Sistema de Gestión de Riesgos Laborales e Industriales. Mapfre. Madrid. 1997.
- CORPORACIÓN DE ESTUDIOS Y PUBLICACIONES. Código de trabajo. Quito. 2008.
- CORTES, J. Seguridad e Higiene del Trabajo. Editorial Tébar. 2007. Madrid

DOMINIQUE, F. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Gestión Editorial Chantal Dufresne, BA. Madrid. 2006.

DTO. PREVENCIÓN MAPFRE. Manual de Seguridad en el Trabajo. Fundación Mapfre. Madrid. 1991.

GENERALITAT, V. Seguridad y Salud en el Trabajo en la Comunidad Europea. Valencia. 1991.

GONZALES, P. Técnicas de Prevención en Seguridad e Higiene del Trabajo a Bordo. N° de T. y S.S. Madrid. 1985.

GUTIERREZ, M. Seguridad e Higiene del Trabajo. Fundación Mapfre. Madrid. 1984.

HERRERA, L y otros. Maestría en Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales. Madrid. 2002.

HERRICK, R. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Caracas.2006.

NOGUÉS, J. Seguridad Eléctrica. Editorial IES Vall d'Hebron. México. 2005.

LEPLAT, FAVERGE Y CUNY. Manual de Seguridad en el Trabajo. Ed. Mapfre. Madrid. 2006.

LOPÉZ M. Los Riesgos Eléctricos y su Ingeniería de Seguridad. Madrid. 2006.

MEC: Formación y Orientación Laboral. 2010.

RICARDI, R. Manual de Seguridad en el Trabajo. Ed. Deusto Bilbao. Barcelona. 1968.

RUBIO, R. Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales; S.A. Ediciones Díaz de Santos. Madrid. 2002.

RUBIO, R. Manual para la Formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales; S.A. Ediciones Díaz de Santos, 1ª ed. Madrid. 2005.

RUBIO, R. Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales; S.A. Ediciones Díaz de Santos, 1ª ed. Madrid. 2004.

RODELLAR, A. Seguridad e higiene del trabajo. Marcombo, S.A. Barcelona. 1992.

TAMAYO, M. El Proceso de la Investigación Científica. Limusa. México. 1995.

VALDERRAMA, S. Pasos para elaborar Proyectos y Tesis de Investigación Científica. ED. San Marcos. Lima. 2009.

CATALUNYA. Manual para la Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales. 2006.

[http://www.gencat.cat/treball/doc/doc\\_20620985\\_2.pdf](http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_20620985_2.pdf)

INSHT. Evaluación de Riesgos Laborales. 2008.

[http://www.camaramadrid.es/Fepma\\_Web/Prevencion/Anexos/Evaluaci%F3n de Riesgos Laborales-INSHT.pdf](http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Anexos/Evaluaci%F3n_de_Riesgos_Laborales-INSHT.pdf)

PEREZ, Francisco. Factores de Riesgo en Taller. Copyright. 2005

<http://www.preveni%F3ndocentes.com> .

Riesgos del trabajo: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. 2006

[http://derechoecuador.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3796:de-los-riesgos-del-trabajo&catid=56:derecho-laboral&Itemid=420](http://derechoecuador.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3796:de-los-riesgos-del-trabajo&catid=56:derecho-laboral&Itemid=420)

SIGWEB. Gestión de Riesgos Laborales. 1996.

<http://www.sigweb.cl/biblioteca/GestionRiesgos.pdf>

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Riesgos Eléctricos. 2009.

[http://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/riesgos\\_electricos.pdf](http://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/riesgos_electricos.pdf)

Universidad Nacional de Colombia. Manual para la adquisición y manejo seguro de medios de trabajo. 2010

[http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos\\_base/Manual\\_Adquisicion\\_Maquinas.pdf](http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/Manual_Adquisicion_Maquinas.pdf)

Universidad Politécnica de Valencia. Manual de Seguridad y Salud en Operaciones con Herramientas Manuales.2005.

<http://www.sprl.upv.es/msherramientas1.htm>

# **ANEXOS**

**Anexo N°. 1.** Instrumentos para los alumnos

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

FORMULARIO DE ENCUESTAS PARA LOS ALUMNOS QUE UTILIZAN  
LOS TALLERES DEL ÁREA TÉCNICA DEL COLEGIO NACIONAL  
TÉCNICO INDUSTRIAL JUAN ABEL ECHEVERRÍA.

**OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la Seguridad e Higiene  
Industrial en los talleres de la institución**

**INSTRUCTIVO: Señale Con una X la respuesta que usted crea conveniente**

1 ¿Sabe Ud. que es un riesgo laboral?

Mucho	(    )	Muy poco	(    )
Poco	(    )	Nada	(    )

2 ¿Sabe Ud. que es un factor de riesgo mecánico?

Si	(    )	Tal vez	(    )
No	(    )	Desconozco	(    )

3 ¿Ud. accidentalmente ha tenido contacto con cables o equipos energizados?

Siempre	(    )	A veces	(    )
Muchas veces	(    )	Nunca	(    )

4 ¿Cómo considera Ud. el estado de las herramientas, máquinas y equipos  
existentes en el taller?

Muy peligrosas	(    )	Medianamente peligrosas	(    )
Peligrosas	(    )	Nada peligrosas	(    )



5 ¿Durante las prácticas, ha sufrido Ud. alguna lesión al utilizar las herramientas, máquinas y equipos?

Siempre ( ) A veces ( )

Muchas veces ( ) Nunca ( )

6 ¿Conoce Ud. las medidas de seguridad para el uso de las herramientas manuales y mecánicas portátiles?

Si ( ) Tal vez ( )

No ( ) Desconozco ( )

7 ¿Ud. está de acuerdo que se implementen medidas de seguridad para el uso adecuado de las herramientas, máquinas y equipos para evitar accidentes?

Si ( ) Tal vez ( )

No ( )

8 ¿Las condiciones de trabajo (orden y limpieza) en las que realizan las prácticas son?:

Satisfactorias ( ) Poco satisfactorias ( )

Medio satisfactorias ( ) Insatisfactorias ( )

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**Anexo N°. 2. Instrumentos para los docentes**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

FORMULARIO DE ENCUESTAS PARA LOS DOCENTES QUE UTILIZAN LOS TALLERES DEL ÁREA TÉCNICA DEL COLEGIO NACIONAL TÉCNICO INDUSTRIAL JUAN ABEL ECHEVERRÍA.

**OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la Seguridad e Higiene Industrial en los talleres de la institución**

**INSTRUCTIVO: Señale Con una X la respuesta que usted crea conveniente**

1. ¿Cree Ud. que los alumnos están expuestos a riesgos laborales?  
Siempre ( ) a veces ( )  
Muchas veces ( ) nunca ( )
2. ¿Conoce Ud. de algún alumno o compañero que haya sufrido alguna lesión, o accidente, en la realización de sus prácticas?  
Si ( ) Tal vez ( )  
No ( ) Desconozco ( )
3. ¿Considera Ud. suficiente la cantidad de herramientas disponibles, en función de las prácticas y del número de alumnos en los talleres de la institución?  
Si ( ) Tal vez ( )  
No ( ) Desconozco ( )
4. ¿Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas, máquinas y equipos?  
Si ( ) Tal vez ( )  
No ( )
5. ¿Ud. observa en los alumnos hábitos correctos de trabajo?  
Siempre ( ) A veces ( )  
Rara vez ( ) Nunca ( )

6. ¿Se han realizado alguna vez en los talleres la identificación y evaluación de riesgos?

Si ( ) Tal vez ( )

No ( ) Desconozco ( )

7. Existen manuales de procedimientos para el uso correcto de herramientas, máquinas y/o equipos.

Si ( ) Tal vez ( )

No ( ) Desconozco ( )

8. ¿Considera Ud. que la tarea que realizan los alumnos es peligrosa para su salud?

Siempre ( ) A veces ( )

Rara vez ( ) Nunca ( )

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**Anexo N°. 3.** Trabajos que realizan los alumnos en el taller de mecánica automotriz





Taller de mecánica automotriz JAE



Taller de mecánica automotriz JAE



Taller de mecánica automotriz JAE



Taller de mecánica automotriz JAE

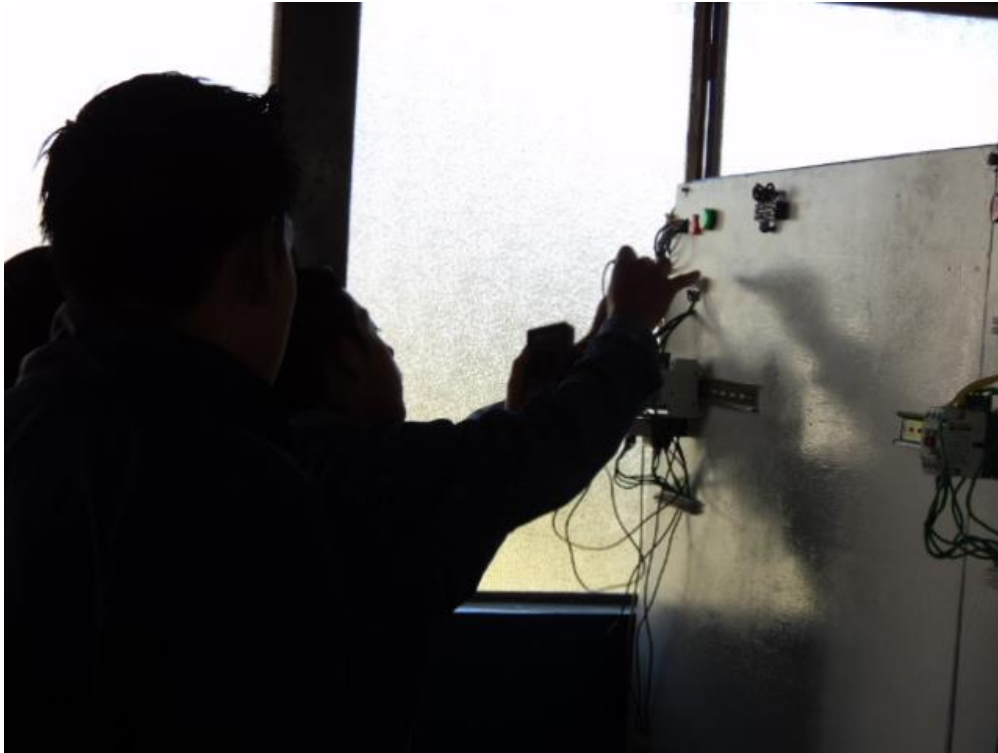


Anexo N°. 4. Trabajo que realizan los alumnos en el taller de electricidad





Taller de electricidad JAE



Taller de electricidad JAE

## Anexo N°. 5. Mapa de riesgos

Colegio Técnico Industrial Juan Abel Echeverría



**Anexo N°.6.** Formato método propuesto por INSHT.

**Anexo N°. 7. Formato método propuesto por WILLIAM FINE**

**ANEXO N°8**  
**VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA**

**ANEXO N°9**  
**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**