



# **Universidad Estatal de Milagro**

Facultad de Ciencias de la Ingeniería Industrial

**Proyecto de Grado previo a la obtención del Título de:  
Ingeniero Industrial**

**Mención: Mantenimiento**

**Título del Proyecto:**

**Análisis del sistema de pintura electrostática del Colegio  
Técnico Industrial La Alborada del cantón Milagro y su  
incidencia en los niveles de seguridad de la comunidad  
alborina**

**Autores:**

**Tunja Salazar Medardo Ángel  
Zambrano Plaza Boanerges Rooswel**

**Milagro - Diciembre de 2014**

**Ecuador**

## **CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor de Proyecto de Investigación, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal de Milagro.

### **CERTIFICO:**

Que he analizado el proyecto de Grado con el Título de **ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PINTURA ELECTROSTÁTICA DEL COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL LA ALBORADA DEL CANTÓN MILAGRO Y SU INCIDENCIA EN LOS NIVELES DE SEGURIDAD DE LA COMUNIDAD ALBORINA**, presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar por el Título de **INGENIERO INDUSTRIAL, MANTENIMIENTO**.

El mismo que considero debe ser aceptado por reunir los requisitos legales y por la importancia del tema.

### **Presentado por los egresados:**

Medardo Ángel Tunja Salazar

C.C.1722241450

Boanerges Rooswel Zambrano Plaza

C.C. 0924502933

### **Tutor:**

Ec. Rodolfo Robles Salguero

## **DECLARACIÓN DE AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN**

Los autores de esta investigación declaran ante el Concejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal de Milagro, que el trabajo presentado es de nuestra autoría, no contiene material escrito por otra persona, salvo el que está referenciado debidamente en el texto; parte del presente documento o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro Título o Grado de una institución nacional o extranjera.

Milagro, Enero de 2015

.....  
Medardo Ángel Tunja Salazar  
C.C.1722241450

.....  
Boanerges Rooswel Zambrano Plaza  
C.C. 0924502933

## CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

EL TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL otorga al presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

|                     |        |
|---------------------|--------|
| MEMORIA CIENTÍFICA: | (    ) |
| DEFENSA ORAL:       | (    ) |
| TOTAL:              | (    ) |
| EQUIVALENTE:        | (    ) |

.....  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
PROFESOR - DELEGADO

.....  
PROFESOR SECRETARIO

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de grado a mis padres y hermanos, quienes a lo largo de la vida han velado por mi bienestar y educación siendo nuestro apoyo en todo momento y a mi hijo y a mi mujer que han sido importantes en la última etapa de mi carrera universitaria. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora.

Medardo Ángel Tunja Salazar

## DEDICATORIA

A Dios, por estar junto a mí en cada paso que doy y en cada meta planteada en mi vida, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi madre, por ser los dos pilares más importante en mi vida y mi carrera de estudio, ya que para mí es padre y madre en todo sentido, y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar las decisiones que he tomado para ser lo que ahora soy.

A mi esposa, que llegó a mi vida como yo no lo esperaba y se quedó allí en mi corazón sin pedir permiso y aunque hemos pasados momentos difíciles siempre está allí brindándome amor cariño y comprensión. Ahora vivimos juntos, disfrutando a cada momento el maravilloso y bello ser que nos regaló Dios, Larissa nuestra hija, que sin lugar a dudas es mi fuente de inspiración y motivación para poder superarme cada día más.

A mi Padre, que a pesar que nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento es tan especial para él como para mí.

A mis hermanas que con sus palabras de aliento no me dejaron decaer y me impulsaron a seguir adelante y siempre perseverante en que cumpla mis ideales, sueños y metas.

A mis abuelos que estuvieron en el inicio de mis años como estudiante y fueron base fuerte de sabiduría y empeño.

Boanerges Zambrano Plaza

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco a dios por haberme permitido terminar mi carrera universitaria.

A mis queridos padres Ab. Medardo Ángel Tunja Bolaños y Lic. Betty Salazar Bravo quienes supieron guiarme hacia el camino del éxito y hoy veo culminar esta etapa de mi vida. Agradezco también a mis profesores y en especial a mi Tutor Ec. Rodolfo Robles tutor que me guio, oriento para poder culminar este proyecto y así poder obtener mi título profesional. Mis agradecimientos para mi esposa e hijo quienes son el motor de mi vida y por quienes eh podido superar todos los obstáculos en mi vida.

Medardo Ángel Tunja Salazar



# AGRADECIMIENTO

Este proyecto es fruto de una labor conjunta de mucho esfuerzo, dedicación y compañerismo por parte de sus actores y director de proyecto.

A Dios y su infinita misericordia por protegerme y darme vida en cada nuevo día y por darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi Madre, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

Agradezco infinitamente el apoyo brindado por cada uno de los Maestros que aportaron con un grano de sabiduría en toda mi trayectoria de formación profesional y a la Universidad Estatal de Milagro porque dentro de sus aulas de clases se formaron los pilares fundamentales del conocimiento que hoy es complemento de mi pensamiento y vocación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles su amistad, apoyo, ánimo, consejos, y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras a la distancia y que sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Boanerges Zambrano Plaza

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Ingeniero  
Fabricio Guevara Viejó MAE  
**RECTOR DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO**  
Presente.-

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho de los Autores del trabajo realizado como requisito previo a la obtención del Título de Tercer Nivel, cuyo tema fue, ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PINTURA ELECTROSTÁTICA DEL COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL LA ALBORADA DEL CANTÓN MILAGRO Y SU INCIDENCIA EN LOS NIVELES DE SEGURIDAD DE LA COMUNIDAD ALBORINA y que corresponde a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, Enero de 2015

.....  
Medardo Ángel Tunja Salazar  
C.C.1722241450

.....  
Boanerges Rooswel Zambrano Plaza  
C.C. 0924502933

## INDICE GENERAL

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Tema                                  | i     |
| Certificación de aceptación del tutor | ii    |
| Declaración de auditoria              | iii   |
| Certificación de defensa              | iv    |
| Dedicatoria                           | v     |
| Agradecimiento                        | vii   |
| Cesión de derechos de autor           | ix    |
| Índice general                        | x     |
| Índice de cuadros                     | xii   |
| Índice de gráficos                    | xvi   |
| Resumen                               | xviii |
| Abstract                              | xix   |
| Introducción                          | 1     |

### **CAPÍTULO I**

#### **EL PROBLEMA**

|   |   |
|---|---|
| 1.1 Planteamiento del problema                  | 2 |
| 1.1.1 Problematización                          | 2 |
| 1.1.2 Delimitación del problema                 | 3 |
| 1.1.3 Formulación del problema                  | 3 |
| 1.1.4 Sistematización del problema              | 3 |
| 1.1.5 Determinación del tema                    | 3 |
| 1.2 Objetivos                                   | 4 |
| 1.2.1 Objetivo general de la investigación      | 4 |
| 1.2.2 Objetivos específicos de la investigación | 4 |
| 1.3 Justificación                               | 4 |

### **CAPÍTULO II**

#### **MARCO REFERENCIAL**

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 2.1 Marco Teórico           | 6 |
| 2.1.1 Antecedente histórico | 6 |

|       |                                     |    |
|-------|-------------------------------------|----|
| 2.1.2 | Antecedentes referenciales          | 9  |
| 2.1.3 | Fundamentación                      | 27 |
| 2.2   | Marco legal                         | 28 |
| 2.3   | Marco conceptual                    | 34 |
| 2.4   | Hipótesis y variables               | 37 |
| 2.4.1 | Hipótesis general                   | 37 |
| 2.4.2 | Hipótesis particular                | 37 |
| 2.4.3 | Declaración de variables            | 38 |
| 2.4.4 | Operacionalización de las variables | 39 |

### **CAPÍTULO III**

#### **MARCO METODOLÓGICO**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.1   | Tipo y diseño de investigación              | 40 |
| 3.2   | Población y muestra                         | 41 |
| 3.2.1 | Características de la población             | 41 |
| 3.2.2 | Delimitación de la población                | 41 |
| 3.2.3 | Tipo de muestra                             | 42 |
| 3.2.4 | Tamaño de la muestra                        | 42 |
| 3.2.5 | Proceso de selección                        | 42 |
| 3.3   | Métodos y técnicas                          | 42 |
| 3.3.1 | Métodos teóricos                            | 43 |
| 3.3.2 | Métodos empíricos                           | 43 |
| 3.3.3 | Técnicas e instrumentos                     | 43 |
| 3.4   | Procesamiento estadístico de la información | 44 |

### **CAPÍTULO IV**

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

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 4.1 | Análisis de la situación actual                          | 45 |
| 4.2 | Análisis comparativo, evolución, tendencia y perspectiva | 46 |
| 4.3 | Resultado  | 57 |
| 4.4 | Verificación de hipótesis                                | 67 |

|   |    |
|---|----|
| <b>CAPÍTULO V</b>                           |    |
| <b>PROPUESTA</b>                            |    |
| 5.1 Tema                                    | 68 |
| 5.2 Fundamentación                          | 68 |
| 5.3 Justificación                           | 69 |
| 5.4 Objetivo                                | 69 |
| 5.5 Ubicación                               | 69 |
| 5.6 Factibilidad                            | 70 |
| 5.7 Descripción de la propuesta             | 70 |
| 5.7.1 Actividades                           | 78 |
| 5.7.2 Recursos, análisis financiero         | 78 |
| 5.7.3 Impacto                               | 80 |
| 5.7.4 Cronograma                            | 81 |
| 5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta | 82 |
| <b>CONCLUSIONES</b>                         | 83 |
| <b>RECOMENDACIONES</b>                      | 84 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>                         |    |
| <b>ANEXOS</b>                               |    |

## ÍNDICE DE CUADROS

|  | Pág. |
|--|------|
| Cuadro 1<br>Datos informativos                         | 8    |
| Cuadro 2<br>Clasificación de los riesgos               | 15   |
| Cuadro 3<br>Riesgo Mecánicos                           | 15   |
| Cuadro 4<br>Riesgo Mínimo                              | 16   |
| Cuadro 5<br>Riesgo Físico                              | 16   |
| Cuadro 6<br>Riesgo Biológicos                          | 17   |
| Cuadro 7<br>Riesgo Psicosociales                       | 17   |
| Cuadro 8<br>Riesgo Ergonómicos                         | 18   |
| Cuadro 9<br>Escala de valoración de factores de riesgo | 21   |
| Cuadro 10<br>Valoración del grado de peligrosidad      | 22   |
| Cuadro 11<br>Interpretación del grado de peligrosidad  | 22   |
| Cuadro 12<br>Valoración del grado de repercusión       | 22   |
| Cuadro13<br>Interpretación del grado de peligrosidad   | 22   |
| Cuadro14<br>Cuadro de priorización                     | 23   |
| Cuadro15<br>Gravedad                                   | 24   |

|  |    |
|--|----|
| Cuadro16<br>Repetitividad  | 25 |
| Cuadro17<br>Probabilidad   | 25 |
| Cuadro18<br>Escala de valoración   | 25 |
| Cuadro19<br>Interpretación   | 25 |
| Cuadro20<br>Hipótesis general  | 37 |
| Cuadro21<br>Hipótesis particulares   | 37 |
| Cuadro22<br>Operacionalización de Variables  | 39 |
| Cuadro23<br>Diagnóstico de condiciones de trabajo en el área de doblado                              | 49 |
| Cuadro24<br>Diagnóstico de condiciones de trabajo en el área de soldadura                            | 50 |
| Cuadro25<br>Diagnóstico de condiciones de trabajo en el área de pretratamiento                       | 51 |
| Cuadro26<br>Diagnóstico de condiciones de trabajo en el área de horno                                | 52 |
| Cuadro27<br>Diagnóstico de condiciones de trabajo en el área de pintado                              | 53 |
| Cuadro28<br>Valoración de riesgo mecánicos   | 54 |
| Cuadro29<br>Valoración de riesgo Ergonómicos   | 54 |
| Cuadro30<br>¿La Institución les recuerda las normas de seguridad?                                    | 57 |
| Cuadro31<br>¿Existen diferentes tipos de seguridad en las diferentes áreas de trabajo?               | 58 |
| Cuadro32<br>¿La Institución imparte constantemente seminarios de seguridad en el Área de Producción? | 59 |

|  |    |
|--|----|
| Cuadro33   | 60 |
| ¿Se revisa que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado?                       |    |
| Cuadro34   | 61 |
| ¿Cuenta con el equipo de seguridad adecuado por parte de la institución?                     |    |
| Cuadro35   | 62 |
| ¿Usted como estudiante tiene la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente? |    |
| Cuadro36   | 63 |
| ¿El horno de curado está aislado convenientemente?   |    |
| Cuadro37   | 64 |
| ¿En la institución cuentan con un departamento que suministre los Primeros Auxilios?         |    |
| Cuadro38   | 65 |
| ¿Dispone las máquinas de interruptores u otros sistemas de paro de emergencia?               |    |
| Cuadro39   | 66 |
| ¿En caso de algún accidente en el área de producción, sabe usted a quien dirigirse?          |    |
| Cuadro40   | 71 |
| Características montacarga   |    |
| Cuadro41   | 72 |
| Características mascara buconasal  |    |
| Cuadro42   | 78 |
| Costos de inversión  |    |
| Cuadro43   | 79 |
| Gastos sin implementación  |    |
| Cuadro44   | 80 |
| Cronogramas  |    |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|  | Pág. |
|--|------|
| Figura 1<br>Identificación de riesgo   | 14   |
| Figura 2<br>Simbología de riesgo   | 20   |
| Figura 3<br>Diseño AST   | 24   |
| Figura 4<br>¿La Institución les recuerda las normas de seguridad?  | 57   |
| Figura 5<br>¿Existen diferentes tipos de seguridad en las diferentes áreas de trabajo?                   | 58   |
| Figura 6<br>¿La Institución imparte constantemente seminarios de seguridad en el Área de Producción?     | 59   |
| Figura 7<br>¿Se revisa que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado?                       | 60   |
| Figura 8<br>¿Cuenta con el equipo de seguridad adecuado por parte de la institución?                     | 61   |
| Figura 9<br>¿Usted como estudiante tiene la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente? | 62   |
| Figura 10<br>¿El horno de curado está aislado convenientemente?  | 63   |
| Figura 11<br>¿En la institución cuentan con un departamento que suministre los Primeros Auxilios?        | 64   |
| Figura 12<br>¿Dispone las máquinas de interruptores u otros sistemas de paro de emergencia?              | 65   |
| Figura 13<br>¿En caso de algún accidente en el área de producción, sabe usted a quien dirigirse?         | 66   |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Figura 14<br>Pintura para tráfico  | 70 |
| Figura 15<br>Señales prohibición   | 74 |
| Figura 16<br>Señales obligatorias  | 74 |
| Figura 17<br>Franjas de seguridad  | 75 |
| Figura 18<br>Señales de evacuación | 76 |



# Universidad Estatal de Milagro

Facultad de Ciencias de la Ingeniería Industrial

## Tema:

Análisis del sistema de pintura electrostática del Colegio Técnico Industrial La Alborada del cantón Milagro y su incidencia en los niveles de seguridad

**Autores:** Tunja Salazar Medardo Ángel  
Zambrano Plaza Boanerges Rooswel

**Tutor:** Ec. Rodolfo Robles Salguero

## RESUMEN

El desarrollo del presente tema se enfoca en un análisis de seguridad del sistema de pintura electrostática para la Unidad Educativa “La Alborada del Cantón Milagro, donde se pudo observar que los profesores y estudiantes que labora en la Unidad de Producción en el sistema de pintura electrostática no tienen los conocimientos básicos sobre los riesgos en los cuales están expuesto toda la comunidad alborina, por lo tanto se vio la necesidad de realizar el análisis y plantear soluciones técnicas y administrativas para contrarrestar, identificar y anticipar en actividades o emergencias que demandan riesgo ya sea en recursos como: técnico, material, humano y financiero lo cual permitirá mejorar el servicio conseguir calidad y eficiencia. Identificar los riesgos posibles que tenga el sistema de pintura Electrostática en la Unidad Educativa “La Alborada”. Los riesgos no solo causan efectos devastadores en el momento en que se sucinta, sino que afecta desarrollo socio económico de la institución, la salud y la educación de los estudiantes, generando estancamiento tecnológico y social.

**Palabra Clave:** Pintura electrostática



# Universidad Estatal de Milagro

Unidad Académica de Ciencias de la Educación y de la Comunicación

## Tema:

Análisis del sistema de pintura electrostática del Colegio Técnico Industrial La Alborada del cantón Milagro y su incidencia en los niveles de seguridad

**Autores:** Tunja Salazar Medardo Ángel  
Zambrano Plaza Boanerges Rooswel

**Tutor:** Ec. Rodolfo Robles Salguero

## ABSTRACT

The development of this issue focuses on a security analysis system electrostatic painting for Educational Unit "La Alborada del Canton Milagro, where it was observed that teachers and students working in the Production Unit in the system of electrostatic painting do not have the basic knowledge of the risks which are exposed all alborina community, therefore saw the need for analysis and propose technical and administrative solutions to counter, identify and anticipate activities or emergencies that require risk either in resources such as technical, physical, human and financial which will improve service quality and efficiency achieved. Identify potential risks that have the paint system Electrostatic Education Unit "La Alborada". The risks not only cause devastating effects on the time is brief, but affects socio-economic development of the institution, health and education of students, generating technological and social stagnation.

**Keyword:** Electrostatic painting

## INTRODUCCION

Hoy en día el colegio Técnico Industrial “La Alborada” existe una unidad de producción con un personal técnico que crea y diseña mobiliario para escuelas y colegios con calidad, pintados con pintura electrostática –proceso tecnológico que consiste en que los pigmentos o partículas de la pintura pulverizada al ser sometidas a un campo eléctrico de alta energía, estas se adhieren firmemente a la superficie metálica de la silla como lo hace este metal al imán, culminando su proceso en un horno de secado inmediato.

Este análisis del proceso del sistema de pintura electrostática es para contrarrestar, identificar y anticipar en actividades o emergencias que demandan riesgo ya sea en recursos como: técnico, material, humano y financiero. Donde observare y analizare el funcionamiento de los elementos del sistema y las condiciones de trabajo y que en el análisis y mejoras se adaptable a las necesidades mencionadas la cual permita la disminución de riesgos en seguridad y salud ya que hoy en día no estamos salvos de ninguna catástrofe u acontecimiento natural, que pueda afectar nuestra condición física o mental.

Se realizara el Análisis de riesgos en seguridad industrial y planteamiento de Mejoras al Sistema de Pintura Electrostática en el colegio Técnico Industrial “La Alborada”, por causas de que los elementos del sistema no tiene un óptimo funcionamiento por falta de mantenimiento y deterioro de partes del sistema causante principal de accidentes.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1 Problematicación**

Los accidentes laborales son debido a que no existe la conciencia pública por estos y otros accidentes dan el principio a que el tema de seguridad se dé con un mayor énfasis en los últimos años debido a las consecuencias que estas producen a la propia integridad como al medioambiente.

La mayoría de los accidentes no ocurren debido a que no se sepa cómo evitarlos, sino debido a que no se utiliza la información que está disponible. Las recomendaciones y procedimientos que se introdujeron después del accidente quedan en olvido debido a que el personal implicado dejó de servir en dichos procesos.

La productividad dentro de las empresas juega un papel importante dentro de las mismas ya que en eso se basa su progreso y desarrollo definiendo así, que la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos es productivo: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema.

Por todas estas razones es necesario el análisis y la correcta implementación de programas de seguridad en el sistema de pintura electrostática en el colegio Técnico Industrial “La Alborada”; importante así el tratar de concebirlo considerando los criterios que nos proporcionan los estándares establecidos en el decreto ejecutivo 2393 de y normas internacionales, de esa manera se

establecerá la estructura casi total de un sistema certificado lo que ofrecerá un programa seguro y productivo.

### **1.1.2 Delimitación del problema**

El presente análisis se lo efectuara con las siguientes características:

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Población:</b>   | Estudiantes, Docentes                    |
| <b>País:</b>        | Ecuador                                  |
| <b>Región:</b>      | Costa                                    |
| <b>Provincia:</b>   | Guayas                                   |
| <b>Cantón:</b>      | Milagro                                  |
| <b>Tiempo:</b>      | Periodo Mayo 2013 – Diciembre 2013       |
| <b>Institución:</b> | Colegio Técnico Industrial “LA ALBORADA” |
| <b>Área:</b>        | Producción                               |

### **1.1.3 Formulación del problema**

¿Cuáles son los factores que inciden en la seguridad de los estudiantes en el sistema de pintura electrostática del colegio técnico industrial "la Alborada" ubicado en el cantón de Milagro?

### **1.1.4 Sistematización del problema**

1. ¿Cuáles han sido las causas por las que no se realizado un análisis de riesgos en el área del sistema de pintura electrostática en el colegio Técnico Industrial la Alborada de la ciudad de Milagro?
2. ¿De qué manera afecta a la institución el mal funcionamiento del sistema de pintura electrostática en el colegio Técnico Industrial la Alborada?
3. ¿De qué manera influye la falta de conocimiento de los elementos del sistema de pintura electrostática?

### **1.1.5 Determinación del tema**

Se efectuará este análisis de riesgos en seguridad industrial y planteamiento de Mejoras al Sistema de Pintura Electrostática en el colegio Técnico Industrial “La

Alborada” para salvaguardar la integridad de la comunidad alborina, reducir los accidentes y mejorar el desarrollo institucional.

## **1.2 Objetivo**

### **1.2.1 Objetivo general**

Analizar y determinar los factores de riesgos en seguridad y salud ocupacional, que incide en el Sistema de Pintura Electroestática en el colegio Técnico Industrial la Alborada.

### **1.2.2 Objetivo específico**

- ❖ Verificar el debido funcionamiento de los elementos del Sistema de Pintura Electroestática.
- ❖ Proponer un proceso normalizado de seguridad industrial para el Sistema de Pintura Electroestática.
- ❖ Determinar las principales causas de la productividad en el Sistema de Pintura Electroestática.

## **1.3 Justificación**

La industria ecuatoriana se encamina a cumplir las Leyes Vigentes en materia de Salud, Higiene y Seguridad en el Trabajo, Ley Orgánica de educación Intercultural y se deber dar prioridad a la Prevención, de tal manera de cumplir con los objetivos planteados y seguir las fases iniciales del Sistema de Gestión de Seguridad.

En el Colegio Técnico Industrial “La Alborada” la seguridad se encuentra en una etapa inicial de desarrollo y es de vital importancia que implantemos la Prevención de Riesgos como cultura. El Colegio Técnico Industrial “La Alborada no es la excepción por lo que se pretende analizar el sistema de pintura electroestática, para obtener resultados reveladores y de esta manera dar las respectivas soluciones Técnicas, Ingenieriles y Administrativas que contribuyan a su mejora en este aspecto.



Es de vital importancia este análisis e inclusión de Sistemas de Gestión en la actividad empresarial y más aún si son integrados (Calidad, Seguridad y Medio Ambiente), debido a que el funcionamiento de la economía de mercados competitivos, es satisfacer necesidades de consumidores más exigentes, sofisticados, con más información, globalización y con más opciones como alternativas.

Otro aspecto fundamental que motiva y justifica este trabajo investigativo es la posibilidad de mejorar el desarrollo industrial y económico, mediante la mejora de los elementos que tienen el sistema de pintura electrostática. Porque será una herramienta de gran ayuda para el personal humano que labora y estudia en la institución.

## **CAPITULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1 MARCO TEÒRICO**

##### **2.1.1 Antecedentes históricos**

Esta institución educativa tuvo sus inicios en las aulas de la antigua Extensión Universitaria de Milagro hoy conocida como la UNEMI, y fue creada legal y jurídica el día 17 de mayo de 1978, con su nombre inicial de Colegio Particular Gratuito Anexo a la Extensión Universitaria, con horario matutino y funcionando solo el ciclo básico. Dos años más tarde, es creado como Colegio Nacional “La Alborada”. Ahora bien, una vez que el colegio adquiere el estatus de fiscal y sus catedráticos tenían sus nombramientos, grupos universitarios solicitan a la autoridad de la universidad para que el colegio busque su propia casa o lugar donde instalarse, ante esa apremiante circunstancia un padre de familia bien intencionado propone vender unos terrenos en lo que actualmente es la ciudadela las Piñas para que allí se construya, pero la idea no se cristalizó. Si no hasta cuando el Alcalde de la ciudad, señor Humberto Centanaro Gando, dona unos terrenos en la ciudadela Valdez, que en aquel entonces era un paraje solariego pintado por el colorido de su vegetación que se extendía como un tapete verde a orillas del río en el sitio.

En el año de 1987, se crea el ciclo diversificado con la primera especialidad de Mecánica Industrial. Ahora bien, con un nuevo reto, una especialidad técnica la cual ha sido el avance tecnológico en estos últimos 34 años de vida institucional. Para el área de mecanizado, en el año 1989, el colegio adquirió cinco tornos de fabricación italianos, dos de ellos con sus fresadoras como también equipos de soldaduras. Posteriormente, se suman tres nuevas máquinas de torno, una fresadora y una prensa hidráulica. Además, se construyeron pabellones de aulas para las prácticas de talleres.

En cuanto a las especialidades de electricidad y electrónica por gestión de padres de familia y aporte del colegio, la institución tuvo el beneplácito de adquirir un osciloscopio un generador de radio frecuencia así como de multímetros digitales y mesas de trabajo equipados con instrumentos tecnológicos necesarios para la experimentación. Además, de kit para la enseñanza y literatura de la especialidad.

En el área de automotriz por medio de gestiones tanto institucional como de los padres de familia, se han ido adquiriendo equipos como motores de combustión interna y herramientas, de vital importancia para el aprendizaje teórico y práctico de los estudiantes. Así también, se construyeron sus respectivas aulas talleres.

En el año 2009 se adquirió el sistema de pintura electrostático como complemento y desarrollo de la institución lo cual fue desde entonces que se creó el área de producción para lo que actualmente se conoce como taller de fabricación de inmuebles metálicos para colegios y escuelas de la provincia.

El colegio “La Alborada” en la actualidad cuenta con cuatro figuras profesionales tales como:

- ❖ Mecanizado y construcciones metálicas.
- ❖ Electromecánica automotriz
- ❖ Electricidad e instalaciones eléctricas
- ❖ Electrónica de consumo.

En cuanto al entorno de los TIC (Tecnología de la información y la comunicación), el colegio dispone de una sala de cómputo para la enseñanza del paquete de informática de la Microsoft Office donde aprende a desarrollar de manera práctica y creativa aplicaciones de ámbito académico y comercial, como también Internet donde se le enseña las normas y la manera seria y responsable como deben utilizar las redes sociales de carácter puramente académico como los blog, twitter, Facebook, web 2.0, redes, etc. Además, el colegio cuenta con una sala para actividades audio visual.

## Misión

Ser una institución vanguardista con altos estándares de calidad en la educación técnica, formando bachilleres emprendedores con pensamientos críticos, reflexivos y de formación holística, en las figuras Profesionales de: Mecanizado y Construcciones Metálica; Electromecánica Automotriz; Instalaciones, Equipos y Maquinas Eléctricas y Electrónica de Consumo, que permita el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias del mundo laboral.

## Visión

Liderar la Educación Técnica Profesional, con calidad y calidez apoyando los procesos productivos e impulsando el desarrollo del conocimiento, de la ciencia y la tecnología al servicio de la comunidad milagreña y de la patria.

## INFORMACIÓN Y UBICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

**Cuadro 1.** Datos informativos (Anexo 1)

| <b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN</b> | <b>COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL “LA ALBORADA”</b> |
|---------------------------------|---|
| Dirección                       | Cdla. Empleados de Valdez                       |
| Provincia                       | Guayas  |
| Cantón                          | Milagro   |
| Zona                            | Urbana  |
| Tipo de Establecimiento         | Fiscal  |
| Jornada de Trabajo              | Matutina, Vespertina                            |

**Fuente:** Realizado por los egresados

### **Consejo Ejecutivo Actual**

Licenciado Walter Cedeño Guerrero Msc. Rector

Licenciada Victoria Saldaña Gonzales Msc. Vicerrectora

Licenciado Ricardo Llangari Tenezaca Msc.

Ingeniero Gustavo Narea Romero Msc.

Licenciado Wilson Villamar Quinto Msc.

### 2.1.2 Antecedentes referenciales

En desarrollo de las pinturas hasta llegar a las de pinturas en polvo como tales: datan de los años 60 donde se empiezan a diseñar los primeros recubrimientos en polvo, estas novedosas pinturas provenientes de Italia se perfilan como una alternativa a los recubrimientos líquidos. Italia que desde los inicios ha sido pionera y estandarte en la fabricación e investigación de este tipo de pinturas, comienza a ser el país que más investiga y promociona este nuevo sistema de recubrimiento.<sup>1</sup>

La seguridad en los procesos difiere de la manera tradicional de abordar la prevención de accidentes en bastantes aspectos:

- ❖ Hay más preocupación con los accidentes que tienen sus orígenes en la tecnología.
- ❖ Hay más énfasis en prever los riesgos y en actuar antes que ocurran los accidentes.
- ❖ Se pone mayor énfasis en una aproximación sistemática, más que en una aproximación por tanteo, de manera particular en lo que se refiere a los métodos sistemáticos para identificar los riesgos y para estimar la probabilidad de que ocurran, así de sus consecuencias.
- ❖ Existe preocupación con respecto a los accidentes que causan daños a las plantas y producen pérdidas de beneficio, pero que no hacen daño a las personas, así como aquellos que puedan causar dichos daños.
- ❖ Contemplan de una manera mucho más crítica las normas y prácticas tradicionales.

A pesar de que la seguridad en los procesos es tan antigua como la ingeniería de los mismos, no apareció considerada como una rama distinta hasta los años sesenta, cuando una nueva generación de plantas, más grandes que las anteriores y que operaban a presiones y temperaturas elevadas, se vieron implicadas en cierto número de incendios y explosiones serios. Ello hizo que la industria se diera cuenta de que la prevención de accidentes necesita la misma

---

<sup>1</sup>(M. DIAZ, s.f.)

forma de estudio de estudio sistemático y técnico que cualquier otro aspecto de la operación y diseño de plantas.

Hoy en día el colegio Técnico Industrial la Alborada existe una unidad de producción con un personal técnico que crea y diseña mobiliario para escuelas y colegios, pintados con pintura electrostática –proceso tecnológico que consiste en que los pigmentos o partículas de la pintura pulverizada al ser sometidas a un campo eléctrico de alta energía, estas se adhieren firmemente a la superficie metálica de la silla como lo hace este metal al imán-, Culminando su proceso en un horno de secado inmediato.

#### **2.1.2.1 Accidente de trabajo**

El accidente del trabajo constituye la base del estudio de la Seguridad Industrial, y lo enfoca desde el punto de vista preventivo, estudiando sus causas (por qué ocurren), sus fuentes (actividades comprometidas en el accidente), sus agentes (medios de trabajo participantes), su tipo (como se producen o se desarrollan los hechos), todo ello con el fin de desarrollar la prevención.

#### **Accidentes de trayecto**

Son los ocurridos en el trayecto directo entre la habitación y el lugar de trabajo y viceversa.

#### **Causas de los accidentes**

Los accidentes ocurren porque la gente comete actos incorrectos o porque los equipos, herramientas, maquinarias o lugares de trabajo no se encuentran en condiciones adecuadas. El principio de la prevención de los accidentes señala que todos los accidentes tienen causas que los originan y que se pueden evitar al identificar y controlar las causas que los producen.

#### **Causas Directas**

❖ **Origen humano** (acción insegura): definida como cualquier acción o falta de acción de la persona que trabaja, lo que puede llevar a la ocurrencia de un accidente.

- ❖ **Origen ambiental** (condición insegura): definida como cualquier condición del ambiente laboral que puede contribuir a la ocurrencia de un accidente.

No todas las acciones inseguras producen accidentes, pero la repetición de un acto incorrecto puede producir un accidente.

No todas las condiciones inseguras producen accidentes, pero la permanencia de una condición insegura en un lugar de trabajo puede producir un accidente.

### **Causas Básicas**

**a. Origen Humano:** explican por qué la gente no actúa como debiera.

- No Saber: desconocimiento de la tarea (por imitación, por inexperiencia, por improvisación y/o falta de destreza).
- No poder: Permanente: Incapacidad física (incapacidad visual, incapacidad auditiva), incapacidad mental o reacciones sicomotoras inadecuadas. Temporal: adicción al alcohol y fatiga física.
- No querer: Motivación: apreciación errónea del riesgo, experiencias y hábitos anteriores.  
Frustración: estado de mayor tensión o mayor agresividad del trabajador.  
Regresión: irresponsabilidad y conducta infantil del trabajador.  
Fijación: resistencia a cambios de hábitos laborales.

**b. Origen Ambiental:** Explican por qué existen las condiciones inseguras.

- Normas inexistentes.
- Normas inadecuadas.
- Desgaste normal de maquinarias e instalaciones causadas por el uso.
- Diseño, fabricación e instalación defectuosa de maquinaria.
- Uso anormal de maquinarias e instalaciones.
- Acción de terceros.

### **Clasificación de los accidentes**

No existe una clasificación única para los tipos de accidentes que ocurren en los ambientes laborales. Las estadísticas, de acuerdo a sus características, clasifican los accidentes según su tipo de acuerdo a sus objetivos.

En todo caso se debe destacar que el tipo de accidente se puede definir diciendo “que es la forma en que se produce el contacto entre el accidentado y el agente”.

**Accidentes en los que el material va hacia al hombre:**

Por golpe.

Por atrapamiento.

Por contacto.

**Accidentes en los que el hombre va hacia el material:**

Por pegar contra.

Por contacto con.

Por prendimiento.

Por caída a nivel (por materiales botados en los pasillos, piso deteriorado, manchas de aceite en el suelo, calzado inapropiado).

Por caída a desnivel (desde escaleras o andamios).

Por aprisionamiento.

**Accidentes en los que el movimiento relativo es indeterminado:**

Por sobreesfuerzo.

Por exposición

La ventaja de conocer la tipología de cada accidente estriba en que a cada tipo le corresponderán medidas específicas de prevención.<sup>2</sup>

**2.1.2.2 Definición de la seguridad Industrial.**

Conjunto de actividades interdisciplinarias destinadas a la identificación, prevención de riesgos de trabajo y control mediante la aplicación de medidas normativas y correctivas.<sup>3</sup>

**Importancia de la Seguridad Industrial**

La implementación de todo sistema de seguridad y salud ocupacional, beneficia tanto a la institución como al trabajador, pero la barrera más grande es el rechazo al cambio por parte de los trabajadores.

---

<sup>2</sup>(PARITARIOS, s.f.)

<sup>3</sup>(SEGURIDAD, 2013)



Los obreros están acostumbrados a cumplir su labor de una manera y cuando se detecta un riesgo que requiere de una protección personal (casco, protector auditivo, gafas de protección, mascarilla, guantes, etc.) le causa incomodidad.

Para atacar este rechazo es necesario que el empresario les capacite y les entrene constantemente para generar una cultura del auto cuidado. La necesidad de concienciar al trabajador, no con multas ni sanciones, sino con capacitación, porque el beneficio es para ellos y por ende para la industria al ser la parte clave de una empresa.

Las ventajas de la seguridad industrial y prevención de riesgos, son varias, entre ellas:

Control de lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores, control de daños a los bienes de la empresa (instalaciones y materiales), menores costos de seguros e indemnizaciones, evitan las pérdidas de tiempo, menor rotación de personal por ausencias al trabajo o licencias médicas y continuidad del proceso normal de producción.

#### **a. Obligación**

En el Ecuador se promulgó la normativa internacional y no sé la aplicaba, pero en estos últimos tiempos las empresas están implementando la seguridad industrial y laboral. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Ministerio de Trabajo están ejerciendo el control. Además, de conformidad con el artículo 434 del Código de Trabajo, "en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo, el Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años".<sup>4</sup>

#### **b. Controlar el cumplimiento**

En otros países los sistema de seguridad industrial están bien delimitados, es decir, hay un sistema para salud, otro para prevención de riesgos laborales y un

---

<sup>4</sup>(SEGURIDAD, Seguridad Industrial, 2013)

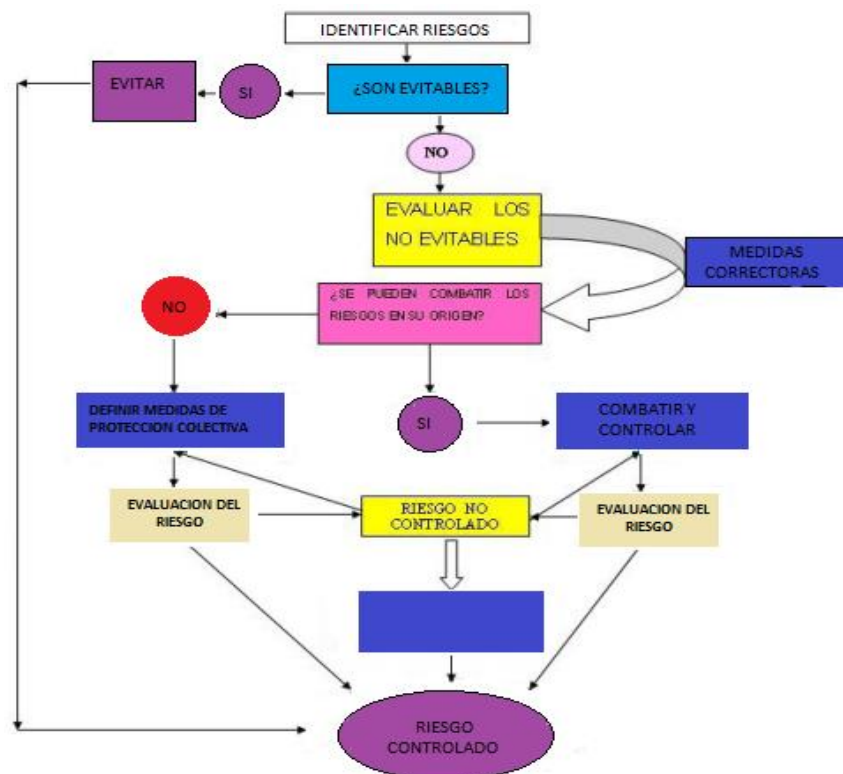
tercero, para el tema pensional. En el Ecuador, a pesar que las empresas no tienen los sistemas bien delimitados, porque hay un solo ente que maneja los tres componentes, están dando cumplimiento a las normas y reglamentos de seguridad industrial y salud. El control del cumplimiento de las normas y reglamentos en las empresas, es importante.<sup>5</sup>

### 2.1.2.3 Definición de riesgo laboral.

Se denomina riesgo laboral a los peligros existentes en nuestra tarea laboral o en nuestro propio entorno o lugar de trabajo, que puede provocar accidentes o cualquier tipo de siniestros que, a su vez, sean factores que puedan provocarnos heridas, daños físicos o psicológicos, traumatismos, etc. Sea cual sea su posible efecto, siempre es negativo para nuestra salud.<sup>6</sup>

### Identificación de riesgos.

Figura 1. Identificación de riesgo



Fuente: Google imágenes

<sup>5</sup>(EL MERCURIO, 2008)

<sup>6</sup>(DEFINICION, s.f.)

### Factores de riesgo.

Todo objeto, sustancia, forma de energía o característica de la organización del trabajo que puede contribuir a provocar un accidente de trabajo, agravar las consecuencias del mismo o provocar a largo plazo daños a la salud de los trabajadores.

### Clasificación de los riesgos.

**Cuadro2. Clasificación de los riesgos**

| CLASIFICACION DE LOS RIESGOS |               |
|------------------------------|---------------|
| 1                            | Mecánicos     |
| 2                            | Químico       |
| 3                            | Físico        |
| 4                            | Biológico     |
| 5                            | Psicosociales |
| 6                            | Ergonómico    |

**Riesgo Mecánico.**-En general los actos o condiciones sub estándar como, trabajo en alturas, superficie de trabajo insegura, mal uso de las herramientas, etc. que se cometen o se crean.

**Cuadro3. Riesgo mecánico**

| RIESGOS MECANICOS |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1                 | Caídas al mismo nivel                |
| 2                 | Caídas a distinto nivel              |
| 3                 | Caída de objetos / material          |
| 4                 | Golpes contra objetos                |
| 5                 | Cortes por objetos / herramientas    |
| 6                 | Atrapamiento por o entre objetos     |
| 7                 | Atrapamiento por vuelco de vehículos |
| 8                 | Golpes de aire comprimido            |
| 9                 | Quemaduras                           |
| 10                | Derrumbes                            |
| 11                | Atropello o golpes por vehículos     |

**Riesgo Químico.**-Los factores ambientales de origen químico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes tóxicos, tales como: Polvos, humos, neblinas, aerosoles, gas, vapor; los cuales pueden producir efectos en la salud de los trabajadores

**Cuadro4.** Riesgo químico

| RIESGOS QUIMICOS |   |
|------------------|---|
| 1                | Material particulado                      |
| 2                | Exposición a gases y vapores              |
| 3                | Exposición a aerosoles                    |
| 4                | Exposición a sustancias nocivas o tóxicas |
| 5                | Manipulación de explosivos                |
| 6                | Manipulación de agentes químicos          |

**Riesgo Físico.**-Son aquellos factores inherentes al proceso u operación en nuestro puesto de trabajo y sus alrededores, generalmente producto de las instalaciones y equipos que incluyen niveles excesivos de ruidos, vibraciones, electricidad, temperatura y presión externa, radiaciones ionizantes y no ionizantes, etc.

**Cuadro5.** Riesgo físico

| RIESGOS FISICOS |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| 1               | Ruido                           |
| 2               | Vibración                       |
| 3               | Contactos eléctricos directos   |
| 4               | Contactos eléctricos indirectos |
| 5               | Temperaturas altas              |
| 6               | Temperaturas abatidas           |
| 7               | Cambios bruscos de temperatura  |
| 8               | Condiciones climáticas severas  |
| 9               | Descargas eléctricas            |

**Cuadro5.** Riesgo físico

| RIESGOS FISICOS |  |
|-----------------|--|
| 10              | Iluminación baja o deficiente          |
| 11              | Exposición a radiaciones ionizantes    |
| 12              | Exposición a radiaciones no ionizantes |
| 13              | Incendios                              |
| 14              | Explosiones                            |
| 15              | Trabajo en espacios confinados         |

**Riesgos Biológicos.**-Los factores ambientales de origen biológico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes biológicos.

**Cuadro6.** Riesgos Biológicos

| RIESGOS BIOLÓGICOS |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| 1                  | Virus                            |
| 2                  | Bacterias                        |
| 3                  | Parásitos                        |
| 4                  | Insectos                         |
| 5                  | Exposición a derivados orgánicos |

**Riesgos Psicosociales.**-Es la interacción que existe entre: Condiciones de trabajo, organización de la tarea y las características individuales de las personas que trabajan; y son: La carga mental o esfuerzo intelectual, el exceso de confianza, fatiga, estrés laboral, etc.

**Cuadro7.**Riesgos Psicosociales

| RIESGOS PSICOSOCIALES |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| 1                     | Presión-sobre exigencia      |
| 2                     | Sobrecarga mental de trabajo |
| 3                     | Sobrecarga emocional         |

### Cuadro7.Riesgos Psicosociales

| RIESGOS PSICOSOCIALES |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 4                     | Apremio de tiempo                |
| 5                     | Ausencia de pausas en el trabajo |
| 6                     | Complejidad-rapidez              |
| 7                     | Minuciosidad                     |
| 8                     | Exigencia de concentración       |
| 9                     | Supervisión-participación        |
| 10                    | Monotonía-rutina-repetitividad   |
| 11                    | Malas relaciones interpersonales |

**Riesgos Ergonómicos.**-Todos aquellos riesgos que atentan en contra de los diseños de los productos para adaptarse a los cuerpos y las capacidades de las personas como posiciones inadecuadas, cargas pesadas, etc., partiendo desde el punto del concepto de la ergonomía.

### Cuadro8. Riesgos Ergonómicos

| RIESGOS ERGONOMICOS |   |
|---------------------|---|
| 1                   | Manejo manual de cargas (partes)                    |
| 2                   | Sobre - esfuerzo físico / sobre tensión             |
| 3                   | Posturas inadecuadas                                |
| 4                   | Movimientos repetitivos                             |
| 5                   | Sobrecarga de trabajo                               |
| 6                   | Movimiento corporal limitado                        |
| 7                   | Desplazamientos continuos                           |
| 8                   | Posición de pie por largos períodos                 |
| 9                   | Posición sentado por largos períodos                |
| 10                  | Dimensiones del puesto de trabajo                   |
| 11                  | Levantar objetos de forma incorrecta                |
| 12                  | Pantalla de Visualización de controles              |
| 13                  | Orden y limpieza del puesto de trabajo <sup>7</sup> |

<sup>7</sup>(SILVA, 2013)

## **Proceso de Evaluación de Riesgo.**

### **Concepto e importancia de la Evaluación de Riesgo**

Su importancia es tal que trata de conseguir que exista protección eficaz y permanente en las áreas de trabajo y luzca un ambiente sano laboral, para conseguir estos requisitos es necesario realizar un análisis de las condiciones laborales de trabajo y su respectiva valorización del mismo.

La Evaluación de riesgo en una serie de pasos lógicos que permiten la inspección sistemática de los peligros las cuales son:

- ❖ Identificación de peligros
- ❖ Estimación de Riesgo
- ❖ Valorización de Riesgo
- ❖ Proceso Seguro
- ❖ Control de Riesgo

### **Identificación de riesgo**

Es fundamental identificar los riesgos en todos los aspectos de trabajo:

- ❖ Ambiente general del área de trabajo
- ❖ Maquinaria, Herramienta, Instalaciones generales.
- ❖ Productos químicos
- ❖ Organización de trabajo
- ❖ Observación de las actividades y procesos
- ❖ Observación de las condiciones de trabajo
- ❖ Inspección de las áreas de trabajo
- ❖ Observación de trabajadores expuestos.
- ❖ Consulta a sus trabajadores y representantes.

### **Mapeo de Riesgos**

Consiste en una representación gráfica mediante de símbolos de uso general o acogidos, indicando el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos, mediante la implantación de programa de prevención.

En la definición preliminar se menciona el uso de una simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos de Higiene Industrial tales como: ruido, iluminación, calor, sustancias químicas, para lo cual existe variedad de representación. El Mapa de Riesgos ha proporcionado la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo.<sup>8</sup>

**Figura 2. Simbologías de Riesgos**



Fuente: Investigación Bibliográfica (Google imágenes)

#### 2.1.2.4 Método FINE.

El método matemático propuesto por **WILLIAM T. FINE** para la evaluación de riesgos, se fundamenta en el cálculo del grado de peligrosidad, cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{GRADO DE PELIGROSIDAD} = \text{CONSECUENCIAS} \times \text{EXPOSICIÓN} \times \text{PROBABILIDAD}$$

**Consecuencias:** Se definen como el daño, debido al riesgo que se considera, más grave razonadamente posible, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

<sup>8</sup>(LABORATORIO TECNOAMBIENTAL, s.f.)



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

**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.

En este método tiene ciertas desventajas:

- ❖ Las medidas correctoras son de alto costo.
- ❖ Al utilizar la fórmula, los valores numéricos o códigos asignados a cada factor están basados en el juicio del investigador que hace el cálculo [5].

Para la aplicación correcta de la Metodología a Seguir utilizaremos las Cuadros 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6 que se muestran a continuación.

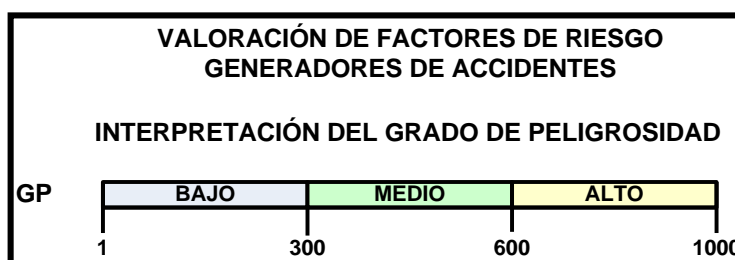
**Cuadro9.ESCALAS DE VALORACIÓN DE FACTORES DE RIESGO [2].**

| ESCALAS PARA LA VALORACION DE FACTORES DE RIESGO QUE GENERAN ACCIDENTES DE TRABAJO |  |
|--|--|
| VALOR  | CONSECUENCIA - C   |
| 10   | Muerte y/o Daño mayores a 2000 dólares   |
| 6  | lesiones incapacitantes y/o daños entre 400 y 999 dólares  |
| 4  | lesiones con incapacidades no permanentes y o daños hasta 399 dólares                            |
| 1  | lesiones con heridas leves contusiones golpes y / o pequeños daños económicos                    |
| VALOR  | PROBABILIDAD - P   |
| 10   | es el resultado mas probable y esperado si la situacion de riesgo tiene lugar                    |
| 7  | es completamente posible nada extraño tiene una probabilidad de actuación del 50%                |
| 4  | seria una coincidencia rara tiene una actividad de actuación de 20 %                             |
| 1  | nunca ha sucedido en muchos años de exposicion al riesgo pero es con cedible probabilidad del 5% |
| VALOR  | EXPOSICION - E   |
| 10   | la situacion de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día                                |
| 6  | frecuentemente una vez al día  |
| 2  | ocasionalmente una vez por semana  |
| 1  | remotamente posible  |

**Cuadro10. VALORACIÓN DEL GRADO DE PELIGROSIDAD [2].**

|   |
|---|
| <b>VALORACION DE FACTORES DE RIESGO GENERADORES DE ACCIDENTES</b> |
| <b>GRADO DE PELIGROSIDAD - GP</b>                                 |
| (GP)= Consecuencia *Probabilidad* Exposición                      |

**Cuadro11. INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE PELIGROSIDAD [2].**



**Cuadro12. VALORACIÓN DEL GRADO DE REPERCUSIÓN [2].**

**VALORACION FACTORES DE RIESGOS GENERADORES DE ACCIDENTES**

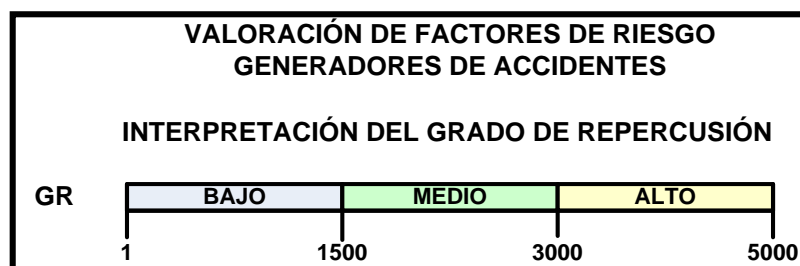
**GRADO DE REPERCUSION - GR**

(GR)= GRADO DE PELIGROSIDAD\* FACTOR DE PONDERIZACION

% EXPOSICION =  $\frac{\text{\# trabajadores expuestos}}{\text{\# total de trabajadores}} * 100\%$

| Porcentaje de expuesto | factor de ponderación |
|------------------------|-----------------------|
| 1 - 20 %               | 1                     |
| 21- 40%                | 2                     |
| 41- 60%                | 3                     |
| 61 - 80%               | 4                     |
| 81 . 100%              | 5                     |

**Cuadro13. INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE REPERCUSIÓN [2].**



Para obtener una priorización para la toma de medidas, se realiza una comparación de la interpretación de los resultados obtenidos de cada factor de riesgo en sus grados de peligrosidad y grado de repercusión.

**Cuadro14. CUADRO DE PRIORIZACIÓN [2].**

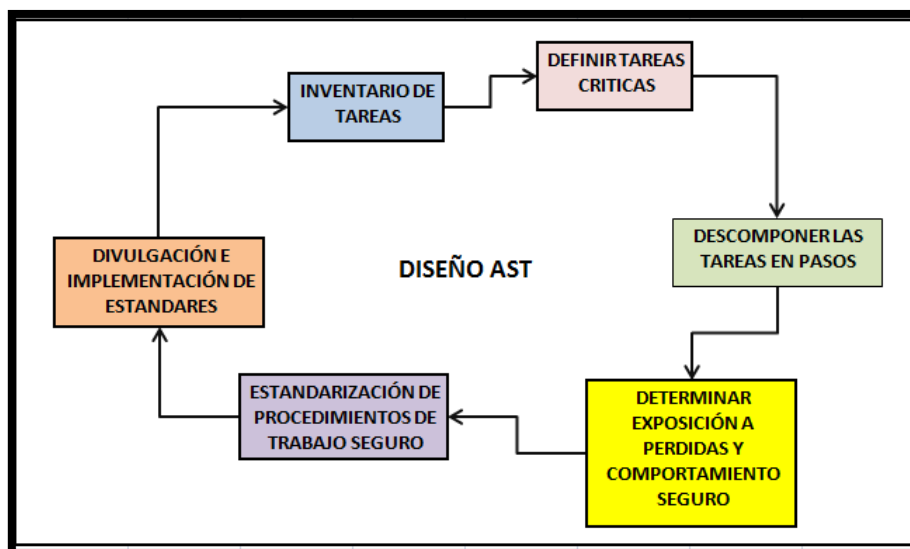
| PRIORIZACION | ORDEN DE PRIORIDAD |       | INTERPRETACION                    |
|--------------|--------------------|-------|-----------------------------------|
|              | GP                 | GR    |                                   |
| 1            | ALTO               | ALTO  | INTERVENCION INMEDIATA DEL RIESGO |
| 2            | ALTO               | MEDIO |                                   |
| 3            | ALTO               | BAJO  |                                   |
| 4            | MEDIO              | ALTO  | INTERVENCION A CORTO PLAZO        |
| 5            | MEDIO              | MEDIO |                                   |
| 6            | MEDIO              | BAJO  |                                   |
| 7            | BAJO               | ALTO  | INTERVENCION A LARGO PLAZO        |
| 8            | BAJO               | MEDIO |                                   |
| 9            | BAJO               | BAJO  |                                   |

#### 2.1.2.5 Análisis de Seguridad en el Trabajo – AST.

Es un método para identificar los riesgos de accidentes potenciales relacionados con cada etapa de un trabajo y el desarrollo de soluciones que en alguna forma eliminen o controlen estos riesgos.

Los pasos a seguir para realizar un análisis de seguridad en el trabajo AST son los siguientes:

- ❖ Realizar un inventario de las tareas de mayor riesgos
- ❖ Identificar las tareas críticas que se ejecutan
- ❖ Descomponer las tareas críticas en pasos y determinar la exposición a perdidas en cada uno de ellos
- ❖ Diseñar los estándares de procedimientos seguros
- ❖ Divulgar y aplicar los estándares de procedimientos seguros de trabajo.
- ❖ Características del diseño:
- ❖ Describe todos los pasos que hacen parte de un trabajado
- ❖ Identifica los riesgos existentes
- ❖ Define los comportamientos seguros a aplicar.



**Figura3. DISEÑO AST**

### 2.1.2.6 Valoración de la Tarea.

La tarea se valora en base a tres ítems que son los siguientes:

- ❖ Gravedad: valora la consecuencia (0 -6) (*Cuadro 2.6*).
- ❖ Repetitividad: Mide la frecuencia con que se ejecuta la tarea (1-3) (*Cuadro 2.7*).
- ❖ Probabilidad: Posibilidad que se genere la consecuencia señalada (-1 a +1) (*Cuadro 2.8*).

**Cuadro15. GRAVEDAD [2].**

| GRAVEDAD |  |
|----------|--|
| <b>0</b> | Sin lesión o enfermedad, o una pérdida de calidad de producción o de otro tipo, inferior a 100.000\$ (O VALOR DEL EQUIPO)  |
| <b>2</b> | Lesión o enfermedad leve, sin pérdida de tiempo, daño a la propiedad que no provoque interrupción o una pérdida de calidad de producción o de otro tipo de 100.000 \$ - 1.000.000 \$                           |
| <b>4</b> | Una lesión o enfermedad con pérdida de tiempo, sin incapacidad permanente, o daño a la propiedad con interrupción o una pérdida de la calidad, de producción o de otro tipo de mas de 1.000.000 - 5.000.000 \$ |
| <b>6</b> | Incapacidad permanente o una pérdida de vida o una parte del cuerpo, y /o perdida extensa en estructuras, equipos o materiales. Perdidas de calidad, producción u otro tipo que excedan los 5.000.000 \$       |

**Cuadro16. REPETITIVIDAD [2].**

| NUMERO DE PERSONAS QUE RELIZAN LA TAREA | NUMERO DE VECES QUE LA TAREA ES EJECUTADA POR CADA PERSONA |                      |                     |
|---|--|----------------------|---------------------|
|   | MENOS QUE DIARIAMENTE                                      | ALGUNAS VECES AL DÍA | MUCHAS VECES AL DÍA |
| POCAS                                   | 1  | 1                    | 2                   |
| NUMERO MODERADO                         | 1  | 2                    | 3                   |
| MUCHAS                                  | 2  | 3                    | 3                   |

**Cuadro17. PROBABILIDAD [2].**

| PROBABILIDAD  |   |
|---|---|
| Se usa una escala de -1 a +1, de la manera siguiente: |   |
| -1  | Menor que la probabilidad promedio de pérdida |
| 0   | Probabilidad promedio de pérdida              |
| 1   | Mayor que la probabilidad promedio de pérdida |

Una vez determinado el valor de cada ítem, se procede a realizar una suma de los puntajes, el resultado se comparara en la escala de valoración para determinar el grado de peligrosidad de la tarea, utilizando las *Cuadros 2.9 y 2.10*.

**Cuadro18. ESCALA DE VALORACIÓN [2].**

| ESCALA DE VALORACION |            |   |              |              |
|----------------------|------------|---|--------------|--------------|
| 1                    | No crítica | 3 | Semi crítica | 8 crítica 10 |

**Cuadro19. INTERPRETACIÓN [2].**

| RESULTADO    | INTERPRETACIÓN   |
|--------------|--|
| NO CRÍTICA   | Descartada desde un punto de vista de pérdidas                                       |
| SEMI CRÍTICA | Demanda atención a corto plazo   |
| CRÍTICA      | Tarea prioritaria demanda atención inmediata análisis de seguridad en el trabajo AST |

### **Método Rula.**

RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquéllas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

A continuación describiremos cada uno de los procesos que se ejecutan en el área de producción, y en la cual evaluaremos los posibles riesgos existentes.

### **Proceso de Doblado**

Es un proceso de conformado sin separación de material y con deformación plástica utilizado para dar forma. Se maneja, normalmente, en una prensa que cuenta con una matriz si es con estampa ésta tendrá una forma determinada- y un punzón -que también puede tener forma- que realizará la presión sobre la chapa. En el proceso, el material es situado a un lado del eje neutro se comprimirá –zona interior- y el situado en el lado opuesto –zona exterior- será fraccionado como consecuencia de los esfuerzos aplicados<sup>10</sup>.

### **Proceso de Soldadura**

Es un proceso de fabricación en donde se efectúa la unión de dos materiales, (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas fundiendo ambas y pudiendo adicionar un material de relleno fundido (metal o plástico), para conseguir un baño de material fundido (el *baño de soldadura*) que, al enfriarse, se convierte en una unión fija. A veces la presión es usada conjuntamente con el calor, o por sí misma, para producir la soldadura.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup>(MAREFA, 2013)

<sup>11</sup>(GRUPO, Collado, s.f.)

### **Proceso de Pretratamiento**

En los tanques de Pretratamiento el objetivo es el lavado, quitarle el óxido y el desengrase para prepararla para la preparación del fosfato, que consiste en deposición de cristales de fosfato

### **Proceso de Pintado**

El proceso de pintado es manual, los operadores de la línea de pintura tienen que cargar el material a ser pintado en una ganchera, colocarla para pintar en la cabina, removerla para colocarla en el horno y retirarla nuevamente para enfriar.

### **Proceso de curado**

El elemento principal en el proceso de curado es el horno donde la función básica es de activar la reacción química del sistema de resinas.

El óptimo balanceo entre el período de calentamiento del sustrato y el período en que la temperatura de este sustrato permanece en la especificación entregada por los boletines técnicos (específicos para cada línea de productos) determinará la perfecta nivelación y la performance especificada para los ensayos Físicos y Químicos.

**Ej.:** Normalmente es utilizado (*Temperatura de la pieza*) *Resina Poliéster* – 10 minutos a 200 °C

#### **2.1.3 Fundamentación**

El presente análisis se enfocara en la normalización y diseño de los procesos de seguridad y salud ocupacional en las actividades productivas de los procesos, la imperiosa necesidad de cumplir con las exigencias de las leyes de seguridad y salud ocupacional del Ecuador influye a implantar una investigación del nivel de cumplimiento de dichas leyes y la evaluación de los procesos de seguridad.

La concienciación de los responsables en el sistema de pintura electrostática del colegio Técnico Industrial La Alborada en el cantón Milagro es importante para el

bienestar de los estudiantes, debido a que se mantiene su nivel de riesgo en el instante de operar cualquiera de las maquinarias del sistema.

Primordialmente en las normas de prevención en la utilización de equipos y conocimientos previos al ingreso al sistema de pintura electrostática y la lectura correcta de los carteles de información, creando una cultura de prevención de riesgo y utilización del equipo de protección personal.

## **2.2 MARCO LEGAL**

El código del trabajo 2008 de la República del Ecuador indica en el capítulo V artículo 410 de las obligaciones con respecto a la prevención de riesgo.

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

Si el empleador no observe esta norma anteriormente descrita, el código del trabajo capítulo V, artículo 436, indica:

***El Ministerio de Trabajo y Empleo, podrá disponer la suspensión de actividades o el cierre de los lugares de trabajo, en los que se atentare o afectare a la salud, seguridad e higiene de los trabajadores, o se contraviniera a las medidas de seguridad e higiene dictadas”.***

### **NORMA LEGAL NACIONAL**

**Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo**

## **CAPÍTULO II LOCALES**

### **Art. 24. PASILLOS**

- a. La separación entre máquinas u otros aparatos, será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo.



- b. Cuando existan aparatos con partes móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará limitada preferentemente por protecciones y en su defecto, señalizada con franjas pintadas en el suelo, que delimiten el lugar por donde debe transitarse.

Las mismas precauciones se tomarán en los centros en los que, por existir tráfico de vehículos o carretillas mecánicas, pudiera haber riesgo de accidente para el personal.

**Art. 34. LIMPIEZA DE LOCALES.**

- a. Los locales de trabajo y dependencias anexas deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.
- b. Los aparatos, máquinas, instalaciones, herramientas e instrumentos, deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.

**CAPÍTULO V**

**Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos.**

**Artículo 53.- CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES:** ventilación, temperatura

- a. En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.
- b. En los locales de trabajo cerrados el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será por lo menos de 30 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire no inferior a 6 veces por hora.

## **CAPÍTULO I**

### **Instalaciones de máquinas fijas**

#### **Artículo 73.- UBICACIÓN.**

- a. Las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permita su correcto montaje y una ejecución segura de las operaciones
- b. El personal encargado de su manejo utilizará el tipo de protección personal correspondiente a los riesgos a que esté expuesto.

#### **Art. 75. COLOCACIÓN DE MATERIALES Y ÚTILES.**

- a. Los útiles de las máquinas que se deban guardar junto a éstas, estarán debidamente colocadas y ordenadas en armarios, mesas o estantes adecuados.
- b. Se prohíbe almacenar en las proximidades de las máquinas, herramientas y materiales ajenos a su funcionamiento.

## **CAPÍTULO II**

### **Protección de máquinas fijas**

#### **Artículo 76.- INSTALACIÓN DE RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.**

- a. Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas, agresivos por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, abrasiva y proyectiva en que resulte técnica y funcionalmente posible, serán eficazmente protegidos mediante resguardos u otros dispositivos de seguridad.

## **CAPÍTULO IV**

### **Utilización y mantenimiento de máquinas fijas**

#### **Art. 91. UTILIZACIÓN.**

- a. No se utilizará una máquina si no está en perfecto estado de funcionamiento, con sus protectores y dispositivos de seguridad en posición y funcionamiento correctos.

**Art. 92. MANTENIMIENTO.**

- a. El mantenimiento de máquinas deberá ser de tipo preventivo y programado.
- b. La eliminación de los residuos de las máquinas se efectuará con la frecuencia necesaria para asegurar un perfecto orden y limpieza del puesto de trabajo.

**CAPÍTULO VI  
HERRAMIENTAS MANUALES**

**Art. 95. NORMAS GENERALES Y UTILIZACIÓN.**

- a. Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño para la operación a realizar, y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.
- b. Toda herramienta manual se mantendrá en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, o, si ello no es posible, se desechará la herramienta.
- c. Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

**CAPÍTULO I  
PREVENCIÓN DE INCENDIOS.- NORMAS GENERALES**

**Art. 143. EMPLAZAMIENTOS DE LOS LOCALES.**

- a. Deben estar provistos de una ventilación adecuada para todas las operaciones que comprenden el uso y almacenamiento de líquidos inflamables y de una adecuada ventilación permanente del edificio y tanques de almacenamiento. Deberán proveerse de arena u otra sustancia no combustible para ser usada en la limpieza de derrames de líquidos inflamables.

**Art. 153. ADIESTRAMIENTO Y EQUIPO.**

- a. Todos los trabajadores deberán conocer las medidas de actuación en caso de incendio, para lo cual:
1. Serán instruidos de modo conveniente.
  2. Dispondrán de los medios y elementos de protección necesarios.

**CAPÍTULO II  
INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS**

**Art. 154.** En los locales de alta concurrencia o peligrosidad se instalarán sistemas de detección de incendios, cuya instalación mínima estará compuesta por los siguientes elementos: equipo de control y señalización, detectores y fuente de suministro.

- a. Equipo de control y señalización.

Estará situado en lugar fácilmente accesible y de forma que sus señales puedan ser audibles y visibles. Estará provisto de señales de aviso y control para cada una de las zonas en que haya dividido la instalación industrial.

**CAPÍTULO III  
INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

**Art. 155.** Se consideran instalaciones de extinción las siguientes: bocas de incendio, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción.

Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor.

## **CAPÍTULO VI**

### **SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.- NORMAS GENERALES**

#### **Art. 164. OBJETO.**

- a. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.
- b. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.
- c. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

## **TÍTULO VI**

### **PROTECCIÓN PERSONAL**

#### **Art. 175. DISPOSICIONES GENERALES.**

- a. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:
  1. Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.
  2. Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.

La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup>(MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES, 2008)

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL

|   |  |
|---|--|
| <b>Peligro:</b>                         | Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud o una combinación de estos.   |
| <b>Incidente:</b>                       | Suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño, o deterioro de la salud sin tener en cuenta la gravedad o una fatalidad.   |
| <b>Seguridad y salud en el trabajo:</b> | Condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores (incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo. |
| <b>Riesgo:</b>                          | Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición.   |
| <b>Lugar de trabajo:</b>                | Cualquier lugar físico en el que se desempeñan actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización. <sup>13</sup>   |
| <b>Seguridad industrial:</b>            | Es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en la industria. Parte del supuesto de que toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta   |

---

<sup>13</sup>(CREA, s.f.)

gestión.<sup>14</sup>

**Accidente laboral:** Es aquel que se aplica a todo riesgo, acción o hecho que suponga una dolencia o daño para una persona mientras la misma se encontraba trabajando.<sup>15</sup>

**Integridad:** Algo íntegro es una cosa que posee todas sus partes intactas o, dicho de una persona, hace referencia a un individuo correcto, educado, atento, probo e intachable.<sup>16</sup>

**Campo eléctrico:** Es un campo de fuerza creado por la atracción y repulsión de cargas eléctricas (la causa del flujo eléctrico) y se mide en Voltios por metro (V/m). El flujo decrece con la distancia a la fuente que provoca el campo.<sup>17</sup>

**Multímetros digitales:** Es un instrumento electrónico de medición que generalmente calcula voltaje, resistencia y corriente, aunque dependiendo del modelo de multímetro puede medir otras magnitudes como capacitancia y temperatura. Gracias al multímetro podemos comprobar el correcto funcionamiento de los componentes y circuitos electrónicos.<sup>18</sup>

**Osciloscopio:** El osciloscopio es básicamente un dispositivo de visualización gráfica que muestra señales eléctricas variables en el tiempo.<sup>19</sup>

---

<sup>14</sup>(DEFINICIÓN.DE, 2008)

<sup>15</sup>(DEFINICIÓNABC, 2007)

<sup>16</sup>(DEFINICION, s.f.)

<sup>17</sup>(GREEN FACTS, 2001)

<sup>18</sup>(Circuitos Electricos, s.f.)

<sup>19</sup>(Electronica facil, 2004)

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Mecanizado:</b>             | Conjunto de operaciones que partiendo de una pieza en bruto (tocho), y eliminando o arrancando parte del material que la compone se obtiene una pieza de la forma y dimensiones deseadas. Por lo tanto, en este tipo de proceso, por definición, no se produce aporte de material, ni se le da forma por doblado, ni estiramiento. <sup>20</sup> |
| <b>Recubrimiento:</b>          | Es el proceso y el resultado de recubrir (cubrir nuevamente algo, reparar un techo). <sup>21</sup>   |
| <b>Pintura electrostática:</b> | Es utilizada comúnmente en la industria del metal para crear un acabado uniforme y duradero en los metales y algunos plásticos que evitan las burbujas que pueden ocurrir con las tradicionales pinturas líquidas. Se utiliza en muchos plásticos y todo tipo de metal. <sup>22</sup>  |
| <b>Pigmento:</b>               | Se trata de la sustancia que se emplea para colorear una pintura, un barniz, un esmalte, etc. Su acción se produce al modificar el color de la luminosidad reflejada, ya que absorbe parcialmente dicha tonalidad e irradia otra. <sup>23</sup>  |
| <b>Salud ocupacional:</b>      | Actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo. <sup>24</sup>  |

---

<sup>20</sup>(SORO METALURGICA S.A., s.f.)

<sup>21</sup>(DEFINICIÓN.DE, 2008)

<sup>22</sup>(GRUPO ALARM, s.f.)

<sup>23</sup>(DEFINICIÓN.DE, 2008)

<sup>24</sup>(DEFINICIÓN.DE, 2008)



**Prevención de Riesgo:** Hace referencia a la acción y efecto de prevenir. El concepto, por lo tanto, permite nombrar a la preparación de algo con anticipación para un determinado fin, a prever un daño o a anticiparse a una dificultad.<sup>25</sup>

## 2.4 Hipótesis y variables

### 2.4.1 Hipótesis general

**Cuadro 20.** Hipótesis general

| FORMULACIÓN   | HIPÓTESIS  |
|---|--|
| ¿Cuáles son los factores que inciden en la seguridad de los estudiantes en el sistema de pintura electrostática del colegio técnico industrial "la Alborada" ubicado en el cantón de Milagro? | El desconocimiento de las normas de seguridad y salud laboral inciden en los accidentes en el área de producción Colegio Técnico Industrial La Alborada. |

### 2.4.2 Hipótesis particulares

**Cuadro 21.** Hipótesis Particulares

| SISTEMATIZACIÓN   | HIPÓTESIS   |
|---|---|
| ¿Cuáles han sido las causas por las que no se realizado un análisis de riesgos en el área del sistema de pintura electrostática en el colegio Técnico Industrial la Alborada de la ciudad de Milagro? | Debido a la falta de gestión que realiza el jefe de producción de la institución en los procesos de control y prevención de riesgo en el sistema de Pintura Electroestática del Colegio Técnico Industrial La Alborada. |
| ¿De qué manera afecta a la institución  | El nivel de capacidad de los  |

<sup>25</sup>(DEFINICIÓN.DE, 2008)

|  |   |
|--|---|
| <p>el mal funcionamiento del sistema de pintura electrostática en el colegio Técnico Industrial la Alborada?</p> | <p>responsables de mantenimiento de los elementos del sistema de pintura electrostática del Colegio Técnico Industrial La Alborada contribuirá a la planificación de estrategias preventivas y correctivas.</p>       |
| <p>¿De qué manera influye la falta de conocimiento de los elementos del sistema de pintura electrostática?</p>   | <p>La identificación del nivel de riesgos mediante el control en los elementos del sistema de Pintura Electrostática del Colegio Técnico Industrial La Alborada beneficiara al desarrollo de normas no aplicadas.</p> |

### 2.4.3 Declaración de variables

**Variable independiente:**

- ❖ Capacidad de los responsables
- ❖ Nivel de control
- ❖ Gestión del Jefe de Producción

**Variable dependiente:**

- ❖ Evitar el deterioro de los elementos del sistema de pintura electrostática
- ❖ Disminución del factor de riesgos en la institución
- ❖ Cambios en los procesos de control de riesgo y prevención

#### 2.4.4 Operacionalización de las variables

**Cuadro22.** Operacionalización de las variables

| <b>Variable Dependiente</b>  | <b>Variable Independiente</b> | <b>Indicadores</b>                                 |
|--|-------------------------------|--|
| Evitar el deterioro de los elementos del sistema de pintura electrostática | Capacidad de los responsables | Aumento del desempeño de los elementos del sistema |
| Disminución del factor riesgo en la institución                            | Nivel de Control              | Disminución de índice de accidente                 |
| Cambios en los procesos de control de riesgo y prevención                  | Gestión de autoridades        | Condición de ambiente seguro de trabajo            |

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÒGICO**

#### **3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION Y SU PERSPECTIVA GENERAL**

La modalidad de investigación de tipo diagnóstico, evaluativo porque vamos a determinar el estado actual del Sistema de Pintura Electroestática, el tipo de investigación será la de un proyecto factible, porque además de los estudios que se realizaran para determinar en qué condiciones se encuentra el Sistema de Pintura Electroestática, también realizaremos planteamiento de Mejoras al Sistema, aplicando así todos nuestros conocimientos adquiridos durante toda nuestra etapa de estudiantes.

❖ **Investigación descriptiva:**

Contribuye a la determinación de los beneficios y perjuicios de la ejecución, desarrollo y pruebas del proyecto propuesto basado en las necesidades encontradas en la investigación previa.

❖ **Investigación Explicativa:**

Una vez identificado y señalado el inconveniente, que ha surgido respecto a la deficiente responsabilidad con que se laboran en el sistema de pintura electrostática en el Colegio Técnico Industrial “La Alborada”.

❖ **Según su contexto:**

El proyecto se debe llevar a cabo considerando Colegio Técnico Industrial “La Alborada” del cantón Milagro que en la actualidad posee un sistema de pintura electrostática propenso a suscitar algún inconveniente relacionado a los elementos de que se manipulan en dicho sistema.

❖ **Investigación de campo.**

Esta investigación se referencia en la toma o levantamiento de información, como análisis de actividades y área de trabajo, en la valorización de los métodos empleados en el sistema de pintura electrostática, de esta manera ayudara a obtener información directa de campo en el Área de Producción del Colegio Técnico Industrial La Alborada.

❖ **Investigación no experimental.**

Se trata de una Investigación tipo no experimental ya que el estudio realizado es un tema ya efectuado o realizado en otras instituciones o empresas que han dado los resultados esperados por lo cual nos alineamos a plantear el análisis.

### **3.2 LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA**

Este análisis será directamente enfocado al personal que diariamente se relaciona en el entorno de los procesos industrializados, en el área de producción de la institución los cuales cuentan con un grado de permanencia ante cualquier riesgo laboral.

#### **3.2.1 Característica de la población**

Para fijar el análisis a realizarse se ha tomado en cuenta un grupo selecto en el **Colegio Técnico Industrial La Alborada** la cual está conformada por 113 estudiantes que trabajan en el área de producción, 3 maestros el uno es de la Directiva de la institución, jefe de producción y el encargado del sistema de pintura electrostática donde los alumnos trabajan y una persona del área de servicio de la institución.

#### **3.2.2 Delimitación de la población**

El análisis a realizar en la institución cuenta con 2 talleres de prácticas industriales, 1 horno de curado, 3 tanques de lavados, 1 cabina de pintado y 1 pistola electrostática enfocándonos en esas áreas podremos adquirir la toma de muestra que se necesita el análisis.

#### **3.2.3 Tipo de muestra**

En la institución se delimita a la población por causas que se sabe exactamente donde es el origen del problema entonces determinamos que es un tipo de muestra no probabilística.

### 3.2.4 Tamaño de la muestra

**Dónde:**

n: tamaño de la muestra.

N: tamaño de la población

p: posibilidad de que ocurra un evento,  $p = 0,5$

q: posibilidad de no ocurrencia de un evento,  $q = 0,5$

E: error, se considera el 5%;  $E = 0,05$

Z: nivel de confianza, que para el 95%,  $Z = 1,96$

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

$$n = \frac{(115)(0.5)(0.5)}{\frac{(115-1)(0.05)^2}{(1.96)^2} + (0.5)(0.5)}$$

$$n = 88,68$$

### 3.2.5 Proceso de selección

Por cuanto el proyecto de investigación está en base al muestreo no probabilístico se utilizó el tipo de muestra de sujeto voluntario y de esta manera se puede extraer los datos que nos servirán para evaluar los sistemas de seguridad en la institución.

## 3.3 LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS

Para efectuar el siguiente análisis se ha utilizado varios métodos y técnicas de investigación las cuales favorecerán en la explicación y complementaran las actividades realizadas en dicha investigación.

### 3.3.1 Métodos teóricos

**Método Inductivo-Deductivo:**

Nos ayudara mediante la observación a recopilar información y datos de las actividades, procesos y formas del desempeño en las áreas de trabajo para establecer conclusiones fundamentales con un criterio de prevención antes los posibles riesgos.

**Método Analítico-sintético:**

Luego de sustraer la información adecuada al tema de investigación, se realiza un estudio de los factores o posibles niveles de riesgos encontrados que conllevan a un índice de inconformidad en las actividades inseguras en el sistema de pintura electrostática en la institución que afectan de manera directa al alumnado del plantel.

**3.3.2 Métodos empíricos****Método de Observación:**

Esta técnica nos ayudara a estudiar el entorno dentro de las áreas de trabajo en la institución con la cual se lograra visualizar a criterio profesional los índices de posibles riesgos, posibles accidentes y a su vez despreocupaciones del personal encargado para luego evaluar mediante el Método W. FINE. Según un criterio de normativas vigentes en el Ecuador.

**3.3.3 Técnicas e Instrumentos de la Investigación**

Para el proyecto se usarán las siguientes técnicas e instrumentos de investigación:

**Encuesta:** Esta herramienta facilita en la recopilación de información o datos directos del alumnado consiste en una serie de preguntas enfocadas al tema de investigación.

**Entrevista:** Se utilizara la entrevista personalizada o personal, dirigida al encargado de los talleres y también a un directivo de la institución para fortalecerlos datos recopilados mediante la evaluación de riesgo usando el Método W. FINE.

### **3.4 PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN**

- ❖ Utilización de los instrumentos o métodos de recopilación de información
- ❖ Inspección visual o evaluación de riesgos Método W. FINE.
- ❖ Adquisición de información de los Responsables del Colegio Técnico Industrial La Alborada.
- ❖ Tabulación de la información o datos recopilados a través de los mecanismos anteriormente mencionados.
- ❖ Identificación y estudio de los resultados obtenidos.
- ❖ Valorización de los resultados obtenido del Método W. Fine.
- ❖ Verificación de los estudios obtenidos con la hipótesis del planteamiento



## **CAPITULO IV**

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

#### **4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

La seguridad de los trabajadores muchas veces se ve afectado el diseño del lugar de trabajo. Para eliminar en lo más mínimo la presencia de condiciones de riesgo es conveniente establecer un procedimiento de análisis en los factores que ejercen influencia directa como es: Un conocimiento ordenado de los diversos elementos o particularidades implicadas en un diseño del lugar de trabajo y de diversas consideraciones que pueden afectar a la ordenación de aquellos.

El conocimiento de las técnicas y procedimientos de cómo debe ser realizado un diseño del lugar de trabajo para integrar cada uno de estos elementos.

Los factores que interfieren en el desarrollo de las actividades en el lugar de trabajo son:

1. Factor material, incluye el diseño, variedad, cantidad, operaciones necesarias y su secuencia.
2. Factor maquinaria, abarca equipo de producción y herramientas y su utilización.
3. Factor hombre, involucra la supervisión y los servicios auxiliares, al mismo tiempo que la mano de obra directa.
4. Factor movimiento, engloba transporte interno interdepartamental así como manejo en diversas operaciones, almacenamientos y operaciones.
5. Factor espera, incluye los almacenamientos temporales y permanentes, así como las esperas.
6. Factor servicio, cubre el mantenimiento, inspección, control de desperdicios, programación y lanzamiento.

7. Factor edificio, comprende los elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo así como la distribución y equipo de las instalaciones.
8. Factor cambio, teniendo en cuenta la versatilidad flexibilidad y expansión<sup>26</sup>

#### **4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS**

Analizando la situación actual en el país sobre seguridad y salud laboral recién se está iniciando a preocupar el país sobre este tema.

Una vez realizado el análisis determinamos y establecimos las posibles causas de accidentes y enfermedades ocupacionales dentro del área de producción en el Colegio Técnico Industrial La Alborada, generado por el incumplimiento y el desconocimiento de las medidas de prevención establecidas para el desarrollo de un trabajo seguro dentro de las distintas áreas, se revelaron las condiciones de riesgo presentes en cada una de los puestos de trabajo.

El Colegio Técnico Industrial La Alborada han demostrado su interés y el compromiso por cumplir con la protección del estudiante y del docente, pero la barrera que encuentran es la resistencia al cambio. Los estudiantes están acostumbrados a cumplir su labor de una manera y cuando se detecta un riesgo que requiere de una protección individual le causa incomodidad.

Para acometer este rechazo es necesario que el Rector les capacite y les entrene constantemente para generar una cultura del autocuidado, las ventajas primordiales de la seguridad industrial y prevención de riesgos son: control de lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores, control de daños a los bienes de la empresa (instalaciones y materiales), menores costos de seguros e indemnizaciones, evitan las pérdidas de tiempo y continuidad del proceso normal de producción.

##### **4.2.1 Resultados a través del método empírico fundamental de observación :**

Con esta Evaluación de riesgo se determinara o se estimara la magnitud de los riesgos existentes en la institución. Se utilizan varias Cuadros que alinean que

---

<sup>26</sup>(DOMINGUEZ, 2012)

tipos y nivel de riesgo se encuentra las actividades de concurrencia o riesgos percibidos en la Evaluación de Riesgo.

Se detallara cada uno de los pasos y consideraciones necesarias para la utilización del método que nos ayuda a recopilar la información pertinente del caso.

Para obtener los datos de la Evaluación de Riesgo utilizando el Método de W. Fine es necesario realizar los siguientes procedimientos.

#### **4.2.2 Clasificación de las áreas de trabajo.**

En este caso se delimitara o se especificara las áreas a realizar la Evaluación de Riesgo mediante el **Método W.FINE**.

- ❖ Área de Doblado
- ❖ Área de Soldadura
- ❖ Área de Lavado
- ❖ Área de horneado
- ❖ Área de Pintado
- ❖ Área de Administración
- ❖ Área de Pabellones Estudiantiles

Se suprimieran las Áreas siguientes: La Área de Administración y la Área de Pabellones Estudiantiles ,el motivo por el cual no se efectuara en estas áreas el análisis o estudio de Evaluación de Riesgo, la primera (Área de Administración), porque muestra solamente Riesgo de tipo Ergonómico el cual no se presentar como punto de estudio en la Evaluación de Riesgo aplicada y la segunda(Área de Pabellones Estudiantiles), porque los Riesgo presentes en esa Área no presenta un nivel de consideración porque están lejos de las Áreas con mayor índice de probabilidad de Riesgo por los procesos Industrializados del mismo.

En las Áreas de mayor porcentaje de Riesgo por tener índices elevados de probabilidad de accidentes, al realizar la Evaluación de Riesgo se pudieron

detectar algunos problemas existentes en todas las áreas las cuales se detallaran a continuación.

- ❖ Inadecuada ubicación de las señalizaciones de prevención.
- ❖ Extintores fuera de servicio.
- ❖ Desorden con las máquinas y herramientas.
- ❖ Inexistencia de política de seguridad y Salud Laboral.
- ❖ Equipos de protección personal en mal estado.
- ❖ Incomodidad para ejecutar la actividad, espacio reducido.
- ❖ Mala postura de trabajo.
- ❖ Zonas de trabajo y lugares de paso obstaculizados por objetos mal ubicados.
- ❖ Inexistencia de mantenimiento a equipos y herramientas.
- ❖ Elementos con alto grado de explosividad mal ubicación.
- ❖ Inadecuada manipulación de los equipos.
- ❖ Mala ubicación del material a trabajar.

Con respecto a la Evaluación de riesgo se estima su Análisis y valorización para realizar a criterio del Método de W. FINE, categorizando los Riesgos con mayor índice de impacto negativo y los de menor índice de impacto en el área y las personas expuestas.

Se mostrara unas Cuadros las cuales detallaran los tipos de Riesgos en el Área de Producción en el Colegio Técnico Industrial La Alborada

**Cuadro23.** Diagnóstico de Condiciones de Trabajo en el área de doblado

| IDENTIFICACION INICIAL DE RIESGOS                     |        |   |                        |                             |   |
|---|--------|---|------------------------|-----------------------------|---|
| INSTITUCION: COLEGIO TECNICO INDUSTRIAL "LA ALBORADA" |        |   |                        |                             |   |
| ACTIVIDAD: Doblado                                    |        |   |                        |                             |   |
| OBJETIVO: Dar forma a la pieza                        |        |   |                        |                             |   |
| PUESTO DE TRABAJO: Taller de Soldadura                |        |   |                        |                             |   |
| # DE TRABAJADORES                                     |        | H ( 6 )                                 | M ( )                  |                             |   |
| RIESGOS   | RIESGO | SI                                      | # AFECTADOS (PROMEDIO) | TIEMPO DE EXPOSICION (hora) |   |
| RIESGOS MECANICOS                                     | 1      | Caídas al mismo nivel                   |                        |                             |   |
|   | 2      | Caídas a distinto nivel                 |                        |                             |   |
|   | 3      | Caída de objetos / material             | x                      | 6                           | 5 |
|   | 4      | Golpes contra objetos                   | x                      | 6                           | 5 |
|   | 5      | Cortes por objetos / herramientas       |                        |                             |   |
|   | 6      | Atrapamiento por o entre objetos        |                        |                             |   |
|   | 7      | Atrapamiento por vuelco de vehículos    |                        |                             |   |
|   | 8      | Golpes de aire comprimido               |                        |                             |   |
|   | 9      | Quemaduras                              |                        |                             |   |
|   | 10     | Derrumbes                               |                        |                             |   |
|   | 11     | Atropello o golpes por vehículos        |                        |                             |   |
| RIESGOS ERGONOMICOS                                   | 1      | Manejo manual de cargas (partes)        |                        |                             |   |
|   | 2      | Sobre - esfuerzo físico / sobre tensión |                        |                             |   |
|   | 3      | Posturas inadecuadas                    | x                      | 6                           | 6 |
|   | 4      | Movimientos repetitivos                 | x                      | 6                           | 6 |
|   | 5      | Sobrecarga de trabajo                   | x                      | 6                           | 6 |
|   | 6      | Movimiento corporal limitado            |                        |                             |   |
|   | 7      | Desplazamientos continuos               |                        |                             |   |
|   | 8      | Posición de pie por largos períodos     |                        |                             |   |
|   | 9      | Posición sentado por largos períodos    |                        |                             |   |
|   | 10     | Dimensiones del puesto de trabajo       |                        |                             |   |
|   | 11     | Levantar objetos de forma incorrecta    |                        |                             |   |
|   | 12     | Pantalla de Visualización de controles  |                        |                             |   |
|   | 13     | Orden y limpieza del puesto de trabajo  |                        |                             |   |
| RIESGOS PSICOSOCIALES                                 | 1      | Presión-sobreexigencia                  |                        |                             |   |
|   | 2      | Sobrecarga mental de trabajo            |                        |                             |   |
|   | 3      | Sobrecarga emocional                    |                        |                             |   |
|   | 4      | Apremio de tiempo                       | x                      | 6                           | 6 |
|   | 5      | Ausencia de pausas en el trabajo        |                        |                             |   |
|   | 6      | Complejidad-rapidez                     |                        |                             |   |
|   | 7      | Minuciosidad                            |                        |                             |   |
|   | 8      | Exigencia de concentración              | x                      | 6                           | 6 |
|   | 9      | Supervisión-participación               |                        |                             |   |
|   | 10     | Monotonía-rutina-repetitividad          |                        |                             |   |
|   | 11     | Malas relaciones interpersonales        | x                      | 6                           | 3 |

Fuente: Medardo Tunja Salazar – Boanerges Zambrano Plaza

**Cuadro24.** Diagnóstico de Condiciones de Trabajo en el área de soldadura

| IDENTIFICACION INICIAL DE RIESGOS                     |    |   |       |                        |                             |
|---|----|---|-------|------------------------|-----------------------------|
| INSTITUCION: COLEGIO TECNICO INDUSTRIAL "LA ALBORADA" |    |   |       |                        |                             |
| ACTIVIDAD: SOLDADURA                                  |    |   |       |                        |                             |
| OBJETIVO: UNION DE PIEZAS                             |    |   |       |                        |                             |
| PUESTO DE TRABAJO: TALLER DE SOLDADURA                |    |   |       |                        |                             |
| # DE TRABAJADORES                                     |    | H ( 6 )                                 | M ( ) |                        |                             |
| RIESGOS   |    | RIESGO                                  | SI    | # AFECTADOS (PROMEDIO) | TIEMPO DE EXPOSICION (hora) |
| RIESGOS MECANICOS                                     | 1  | Caídas al mismo nivel                   |       |                        |                             |
|   | 2  | Caídas a distinto nivel                 |       |                        |                             |
|   | 3  | Caída de objetos / material             | x     | 6                      | 5                           |
|   | 4  | Golpes contra objetos                   | x     | 6                      | 2                           |
|   | 5  | Cortes por objetos / herramientas       |       |                        |                             |
|   | 6  | Atrapamiento por o entre objetos        |       |                        |                             |
|   | 7  | Atrapamiento por vuelco de vehículos    |       |                        |                             |
|   | 8  | Golpes de aire comprimido               |       |                        |                             |
|   | 9  | Quemaduras                              | x     | 6                      | 5                           |
|   | 10 | Derrumbes                               |       |                        |                             |
|   | 11 | Atropello o golpes por vehículos        |       |                        |                             |
| RIESGOS ERGONOMICOS                                   | 1  | Manejo manual de cargas (partes)        | x     | 6                      |                             |
|   | 2  | Sobre - esfuerzo físico / sobre tensión |       |                        |                             |
|   | 3  | Posturas inadecuadas                    | x     | 6                      |                             |
|   | 4  | Movimientos repetitivos                 | x     | 6                      |                             |
|   | 5  | Sobrecarga de trabajo                   | x     | 6                      |                             |
|   | 6  | Movimiento corporal limitado            |       |                        |                             |
|   | 7  | Desplazamientos continuos               |       |                        |                             |
|   | 8  | Posición de pie por largos períodos     | x     | 6                      |                             |
|   | 9  | Posición sentado por largos períodos    |       |                        |                             |
|   | 10 | Dimensiones del puesto de trabajo       | x     | 6                      |                             |
|   | 11 | Levantar objetos de forma incorrecta    | x     | 6                      |                             |
|   | 12 | Pantalla de Visualización de controles  |       |                        |                             |
|   | 13 | Orden y limpieza del puesto de trabajo  |       |                        |                             |
| RIESGOS PSICOSOCIALES                                 | 1  | Presión-sobreexigencia                  | x     | 6                      |                             |
|   | 2  | Sobrecarga mental de trabajo            |       |                        |                             |
|   | 3  | Sobrecarga emocional                    |       |                        |                             |
|   | 4  | Apremio de tiempo                       | x     | 6                      |                             |
|   | 5  | Ausencia de pausas en el trabajo        |       |                        |                             |
|   | 6  | Complejidad-rapidez                     |       |                        |                             |
|   | 7  | Minuciosidad                            | x     | 6                      |                             |
|   | 8  | Exigencia de concentración              | x     | 6                      |                             |
|   | 9  | Supervisión-participación               |       |                        |                             |
|   | 10 | Monotonía-rutina-repetitividad          |       |                        |                             |
|   | 11 | Malas relaciones interpersonales        | x     | 6                      |                             |

Fuente: Medardo Tunja Salazar – Boanerges Zambrano Plaza

**Cuadro25.** Diagnóstico de Condiciones de Trabajo en el área de Pretratamiento

| IDENTIFICACION INICIAL DE RIESGOS                     |        |   |                        |                             |   |
|---|--------|---|------------------------|-----------------------------|---|
| INSTITUCION: COLEGIO TECNICO INDUSTRIAL "LA ALBORADA" |        |   |                        |                             |   |
| ACTIVIDAD: PRETRATAMIENTO                             |        |   |                        |                             |   |
| OBJETIVO: DESENGRASE Y DESOXIDACION DEL MATERIAL      |        |   |                        |                             |   |
| PUESTO DE TRABAJO: TANQUES DE INMERSION               |        |   |                        |                             |   |
| # DE TRABAJADORES                                     |        | H ( 4 )                                   | M ( )                  |                             |   |
| RIESGOS   | RIESGO | SI  | # AFECTADOS (PROMEDIO) | TIEMPO DE EXPOSICION (hora) |   |
| RIESGOS MECANICOS                                     | 1      | Caídas al mismo nivel                     |                        |                             |   |
|   | 2      | Caídas a distinto nivel                   |                        |                             |   |
|   | 3      | Caída de objetos / material               | x                      | 6                           | 5 |
|   | 4      | Golpes contra objetos                     | x                      | 6                           | 5 |
|   | 5      | Cortes por objetos / herramientas         |                        |                             |   |
|   | 6      | Atrapamiento por o entre objetos          |                        |                             |   |
|   | 7      | Atrapamiento por vuelco de vehículos      |                        |                             |   |
|   | 8      | Golpes de aire comprimido                 |                        |                             |   |
|   | 9      | Quemaduras                                |                        |                             |   |
|   | 10     | Derrumbes                                 |                        |                             |   |
|   | 11     | Atropello o golpes por vehículos          |                        |                             |   |
| RIESGOS QUIMICOS                                      | 1      | Material particulado                      |                        |                             |   |
|   | 2      | Exposición a gases y vapores              |                        |                             |   |
|   | 3      | Exposición a aerosoles                    |                        |                             |   |
|   | 4      | Exposición a sustancias nocivas o tóxicas | x                      | 6                           | 4 |
|   | 5      | Manipulación de explosivos                |                        |                             |   |
|   | 6      | Manipulación de agentes químicos          | x                      | 6                           | 4 |
| RIESGOS ERGONOMICOS                                   | 1      | Manejo manual de cargas (partes)          | x                      | 6                           |   |
|   | 2      | Sobre - esfuerzo físico / sobre tensión   |                        |                             |   |
|   | 3      | Posturas inadecuadas                      | x                      | 6                           |   |
|   | 4      | Movimientos repetitivos                   | x                      | 6                           |   |
|   | 5      | Sobrecarga de trabajo                     | x                      | 6                           |   |
|   | 6      | Movimiento corporal limitado              |                        |                             |   |
|   | 7      | Desplazamientos continuos                 |                        |                             |   |
|   | 8      | Posición de pie por largos períodos       | x                      | 6                           |   |
|   | 9      | Posición sentado por largos períodos      |                        |                             |   |
|   | 10     | Dimensiones del puesto de trabajo         | x                      | 6                           |   |
|   | 11     | Levantar objetos de forma incorrecta      | x                      | 6                           |   |
|   | 12     | Pantalla de Visualización de controles    |                        |                             |   |
|   | 13     | Orden y limpieza del puesto de trabajo    |                        |                             |   |
| RIESGOS PSICOSOCIALES                                 | 1      | Presión-sobreexigencia                    | x                      | 6                           |   |
|   | 2      | Sobrecarga mental de trabajo              |                        |                             |   |
|   | 3      | Sobrecarga emocional                      |                        |                             |   |
|   | 4      | Apremio de tiempo                         | x                      | 6                           |   |
|   | 5      | Ausencia de pausas en el trabajo          |                        |                             |   |
|   | 6      | Complejidad-rapidez                       |                        |                             |   |
|   | 7      | Minuciosidad                              | x                      | 6                           |   |
|   | 8      | Exigencia de concentración                | x                      | 6                           |   |
|   | 9      | Supervisión-participación                 |                        |                             |   |
|   | 10     | Monotonía-rutina-repetitividad            |                        |                             |   |
|   | 11     | Malas relaciones interpersonales          | x                      | 6                           |   |

Fuente: Medardo Tunja Salazar – Boanerges Zambrano Plaza

**Cuadro26.** Diagnóstico de Condiciones de Trabajo en el área de horno

| IDENTIFICACION INICIAL DE RIESGOS                     |        |   |                        |                             |   |
|---|--------|---|------------------------|-----------------------------|---|
| INSTITUCION: COLEGIO TECNICO INDUSTRIAL "LA ALBORADA" |        |   |                        |                             |   |
| ACTIVIDAD: Horneado                                   |        |   |                        |                             |   |
| OBJETIVO: Curado de la pieza                          |        |   |                        |                             |   |
| PUESTO DE TRABAJO: Horno de curado                    |        |   |                        |                             |   |
| # DE TRABAJADORES                                     |        | H ( 6 )                                 | M ( )                  |                             |   |
| RIESGOS   | RIESGO | SI                                      | # AFECTADOS (PROMEDIO) | TIEMPO DE EXPOSICION (hora) |   |
| RIESGOS MECANICOS                                     | 1      | Caídas al mismo nivel                   |                        |                             |   |
|   | 2      | Caídas a distinto nivel                 |                        |                             |   |
|   | 3      | Caída de objetos / material             | x                      | 6                           | 5 |
|   | 4      | Golpes contra objetos                   | x                      | 6                           | 5 |
|   | 5      | Cortes por objetos / herramientas       |                        |                             |   |
|   | 6      | Atrapamiento por o entre objetos        |                        |                             |   |
|   | 7      | Atrapamiento por vuelco de vehículos    |                        |                             |   |
|   | 8      | Golpes de aire comprimido               |                        |                             |   |
|   | 9      | Quemaduras                              | x                      | 5                           | 4 |
|   | 10     | Derrumbes                               |                        |                             |   |
|   | 11     | Atropello o golpes por vehículos        |                        |                             |   |
| RIESGOS ERGONOMICOS                                   | 1      | Manejo manual de cargas (partes)        |                        |                             |   |
|   | 2      | Sobre - esfuerzo físico / sobre tensión |                        |                             |   |
|   | 3      | Posturas inadecuadas                    | x                      | 6                           | 6 |
|   | 4      | Movimientos repetitivos                 |                        |                             |   |
|   | 5      | Sobrecarga de trabajo                   | x                      | 6                           | 6 |
|   | 6      | Movimiento corporal limitado            |                        |                             |   |
|   | 7      | Desplazamientos continuos               |                        |                             |   |
|   | 8      | Posición de pie por largos períodos     |                        |                             |   |
|   | 9      | Posición sentado por largos períodos    |                        |                             |   |
|   | 10     | Dimensiones del puesto de trabajo       |                        |                             |   |
|   | 11     | Levantar objetos de forma incorrecta    |                        |                             |   |
|   | 12     | Pantalla de Visualización de controles  |                        |                             |   |
|   | 13     | Orden y limpieza del puesto de trabajo  |                        |                             |   |
| RIESGOS PSICOSOCIALES                                 | 1      | Presión-sobreexigencia                  |                        |                             |   |
|   | 2      | Sobrecarga mental de trabajo            |                        |                             |   |
|   | 3      | Sobrecarga emocional                    |                        |                             |   |
|   | 4      | Apremio de tiempo                       | x                      | 5                           | 5 |
|   | 5      | Ausencia de pausas en el trabajo        |                        |                             |   |
|   | 6      | Complejidad-rapidez                     |                        |                             |   |
|   | 7      | Minuciosidad                            |                        |                             |   |
|   | 8      | Exigencia de concentración              | x                      | 5                           | 5 |
|   | 9      | Supervisión-participación               |                        |                             |   |
|   | 10     | Monotonía-rutina-repetitividad          |                        |                             |   |
|   | 11     | Malas relaciones interpersonales        | x                      | 5                           | 5 |

Fuente: Medardo Tunja Salazar – Boanerges Zambrano Plaza



**Cuadro27.** Diagnóstico de Condiciones de Trabajo en el área de Pintado

| IDENTIFICACION INICIAL DE RIESGOS                     |        |   |                        |                             |   |
|---|--------|---|------------------------|-----------------------------|---|
| INSTITUCION: COLEGIO TECNICO INDUSTRIAL "LA ALBORADA" |        |   |                        |                             |   |
| ACTIVIDAD: Pintado                                    |        |   |                        |                             |   |
| OBJETIVO: Pintado de la pieza                         |        |   |                        |                             |   |
| PUESTO DE TRABAJO: Cabinas de pintado                 |        |   |                        |                             |   |
| # DE TRABAJADORES                                     |        | H ( 2 )                                 | M ( )                  |                             |   |
| RIESGOS   | RIESGO | SI                                      | # AFECTADOS (PROMEDIO) | TIEMPO DE EXPOSICION (hora) |   |
| RIESGOS MECANICOS                                     | 1      | Caídas al mismo nivel                   |                        |                             |   |
|   | 2      | Caídas a distinto nivel                 |                        |                             |   |
|   | 3      | Caída de objetos / material             | x                      | 2                           | 5 |
|   | 4      | Golpes contra objetos                   | x                      | 2                           | 5 |
|   | 5      | Cortes por objetos / herramientas       |                        |                             |   |
|   | 6      | Atrapamiento por o entre objetos        |                        |                             |   |
|   | 7      | Atrapamiento por vuelco de vehículos    |                        |                             |   |
|   | 8      | Golpes de aire comprimido               |                        |                             |   |
|   | 9      | Quemaduras                              |                        |                             |   |
|   | 10     | Derrumbes                               |                        |                             |   |
|   | 11     | Atropello o golpes por vehículos        |                        |                             |   |
| RIESGOS ERGONOMICOS                                   | 1      | Manejo manual de cargas (partes)        |                        |                             |   |
|   | 2      | Sobre - esfuerzo físico / sobre tensión |                        |                             |   |
|   | 3      | Posturas inadecuadas                    | x                      | 2                           | 5 |
|   | 4      | Movimientos repetitivos                 | x                      | 2                           | 5 |
|   | 5      | Sobrecarga de trabajo                   | x                      | 2                           | 5 |
|   | 6      | Movimiento corporal limitado            |                        |                             |   |
|   | 7      | Desplazamientos continuos               |                        |                             |   |
|   | 8      | Posición de pie por largos períodos     | x                      | 2                           | 5 |
|   | 9      | Posición sentado por largos períodos    |                        |                             |   |
|   | 10     | Dimensiones del puesto de trabajo       | x                      | 2                           | 5 |
|   | 11     | Levantar objetos de forma incorrecta    |                        |                             |   |
|   | 12     | Pantalla de Visualización de controles  |                        |                             |   |
|   | 13     | Orden y limpieza del puesto de trabajo  | x                      | 2                           | 5 |
| RIESGOS PSICOSOCIALES                                 | 1      | Presión-sobreexigencia                  |                        |                             |   |
|   | 2      | Sobrecarga mental de trabajo            |                        |                             |   |
|   | 3      | Sobrecarga emocional                    |                        |                             |   |
|   | 4      | Apremio de tiempo                       | x                      | 5                           | 5 |
|   | 5      | Ausencia de pausas en el trabajo        |                        |                             |   |
|   | 6      | Complejidad-rapidez                     |                        |                             |   |
|   | 7      | Minuciosidad                            |                        |                             |   |
|   | 8      | Exigencia de concentración              | x                      | 5                           | 5 |
|   | 9      | Supervisión-participación               |                        |                             |   |
|   | 10     | Monotonía-rutina-repetitividad          |                        |                             |   |
|   | 11     | Malas relaciones interpersonales        | x                      | 5                           | 5 |

Fuente: Medardo Tunja Salazar – Boanerges Zambrano Plaza

### 4.2.3 Evaluación General de Riesgos

#### Evaluación General de Riesgos Mecánicos (Método de William T. Fine)

En párrafos anteriores se mencionó el proceso de valoración, que consiste en identificar, clasificar y valorar los riesgos, para realizar la valoración de los riesgos Mecánicos, al igual que la valoración de la mayoría de los riesgos Físicos se ha utilizado el método de William T. Fine.

**Cuadro28. Valoración de Riesgos Mecánicos**

| FACTOR DE RIESGO      | FACTOR V |   |    | MAGNITUD DE RIESGO | NIVEL DE RIESGO |
|-----------------------|----------|---|----|--------------------|-----------------|
|                       | G        | P | EX |                    |                 |
| Caída de objetos      |          |   |    |                    |                 |
| Golpes contra objetos |          |   |    |                    |                 |
| Quemaduras            |          |   |    |                    |                 |

#### Resultados y Conclusión.

#### Evaluación General de Riesgos Ergonómicos

Las capacidades físicas básicas son condiciones internas de cada organismo, determinadas genéticamente, que se mejora por medio de entrenamiento o preparación física y permite realizar actividades motrices, ya sea cotidiana o deportiva como la coordinación muscular, la elasticidad, la flexibilidad muscular. La fuerza, la velocidad, la resistencia.

El 60% de enfermedades profesionales son de origen ergonómico y el 20% a 25% de los accidentes de trabajo se deben a manipulación de cargas (OIT).

**Cuadro29. Valoración de Riesgos Ergonómicos (Método Rula)**

| Zona corporal |           | Postura | Uso muscular | Fuerza | Puntuaciones C y D | Puntuación Total | Nivel de Actuación |
|---------------|-----------|---------|--------------|--------|--------------------|------------------|--------------------|
| Grupo A       | Derecho   | 4       | 1            | 1      | 6                  | 7                | 4                  |
|               | Izquierdo | 4       | 1            | 1      | 6                  | 7                | 4                  |
| Grupo B       |           | 5       | 1            | 1      | 7                  |                  |                    |

Fuente. Ergonautas

## **Resultado y Conclusión**

La valoración de riesgos Ergonómicos en todos los puestos de trabajo comprendidos, nos evidencia una verdadera idea de la magnitud que presenta este tipo de riesgo para la salud del trabajador.

## **Evaluación General de Riesgos Químicos**

Se presentan en forma de polvos, aerosoles, líquidos, nieblas, gases y vapores que pueden ocasionar problemas al trabajador por inhalación (respiración), absorción (por contacto con la piel), o ingestión al comer o beber.

## **Resultado y Conclusión**

El desempeño cotidiano de las diferentes actividades y primordial cuando se trata de trabajos en los que se manipulan productos químicos, el desconocimiento de los efectos que estos provocan no permiten que se tomen precauciones al respecto, gracias a los métodos de valoración ahora podemos darnos cuenta de la magnitud del problema y tomar los correctivos necesarios.

## **Evaluación General de Riesgos Psicosociales**

Los seres humanos somos entes BIOSICOSOCIOALES, BIO - por ser de carne y hueso, SICO - somos seres pensantes, SOCIAL - capacidad de relacionarse con otros entes.

La evolución de la actividad laboral ha traído consigo una mejora de la calidad de vida de los trabajadores, pero además es también responsable de la aparición de una serie de efectos negativos en la salud de éstos. La relación entre trabajo y salud puede abordarse desde distintos ámbitos.

Desde la perspectiva psicosocial, los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en el transcurso de su jornada laboral tienen su origen en el terreno de la organización del trabajo y aunque sus consecuencias no son tan evidentes como las de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, no por ello son menos reales, éstas se manifiestan a través de indicadores diversos como absentismo, defectos de calidad, estrés, ansiedad, etc.

## **Resultados y Conclusión**

La aplicación del Método de evaluación de riesgos Psicosociales ha revelado el nivel de riesgo presente en el centro de generación antes mencionado, los valores porcentuales referenciales para la determinación del nivel de riesgo basados en la Cuadro anteriormente presentada son los siguientes;

### **4.2.4 Análisis de la Situación Actual de los Equipos de Protección.**

La protección personal constituye una parte muy importante dentro de un programa de prevención de accidentes, en especial por los resultados positivos que se obtiene a corto plazo.

Es habitual observar en fábricas y talleres la adopción de protecciones como solución de los riesgos existentes sin haber intentado previamente medidas de eliminaría o reducirían los riesgos mediante la ingeniería, o los inconvenientes derivados de implementos de protección. Esto ocurre por el desconocimiento que existe sobre la Seguridad Ocupacional.

#### 4.3 Los resultados obtenidos a través de la técnica de investigación por la encuesta son:

Se realiza un análisis de cada pregunta efectuada a los estudiantes que trabajan en el Sistema de Pintura Electroestática del Colegio Técnico Industrial La Alborada.

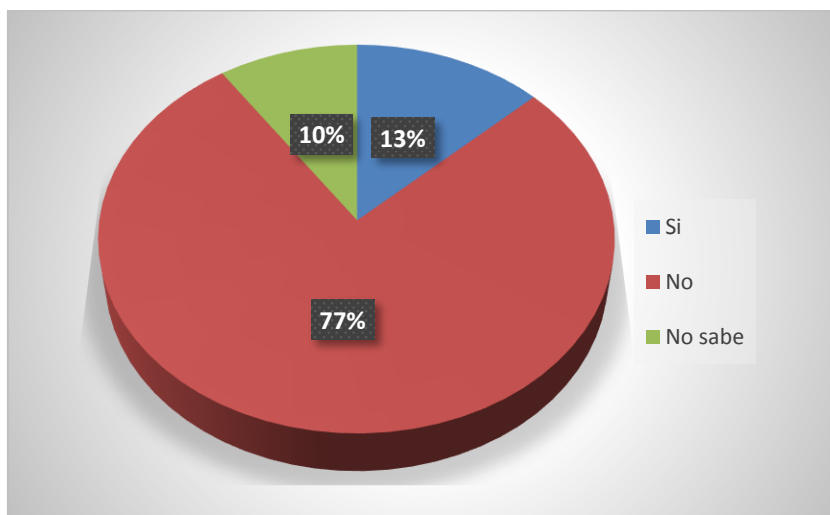
**Pregunta 1.** ¿La Institución les recuerda las normas de seguridad?

**Cuadro30.**

**¿La Institución les recuerda las normas de seguridad?**

| CONCEPTO     | RESULTADO  | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| Si           | 15         | 13,04      |
| No           | 89         | 77,39      |
| No sabe      | 11         | 9,57       |
| <b>TOTAL</b> | <b>115</b> | <b>100</b> |

**Figura 4**



**Fuente:** Encuesta realizada a los estudiantes del Colegio

**Autores:** Medardo Tunja – Boanerges Zambrano

#### **Análisis e interpretación de los resultados de la primera pregunta.**

Este resultado que nos indica que en un 77 % de los estudiantes comunica que las autoridades no les recuerdan las normas de seguridad en el área de producción del colegio Técnico Industrial “La Alborada”.

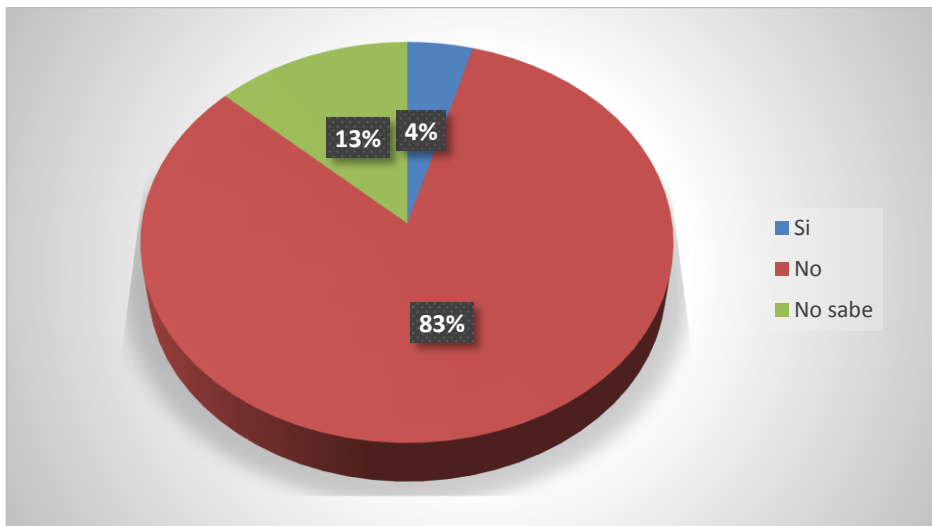
**Pregunta 2.-** ¿Existen diferentes tipos de seguridad en las diferentes áreas de trabajo?

**Cuadro31.**

**¿Existen diferentes tipos de seguridad en las diferentes áreas de trabajo?**

| CONCEPTO     | RESULTADO  | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| Si           | 5          | 4,35       |
| No           | 95         | 82,61      |
| No sabe      | 15         | 13,04      |
| <b>TOTAL</b> | <b>115</b> | <b>100</b> |

**Figura 5**



**Fuente:** Encuesta realizada a los estudiantes del Colegio

**Autores:** Medardo Tunja – Boanerges Zambrano

**Análisis e interpretación de los resultados de la segunda pregunta.**

Los resultados nos muestran que la mayoría de los estudiantes 83% indica que no existe los diferentes tipos de seguridad en las áreas y puestos de trabajo, además se puede observar que un 13% no tiene conocimientos de los diferentes tipos de seguridad, lo anterior demuestra que existe un alto riesgo de que los trabajadores sufran algún tipo de accidente laboral.

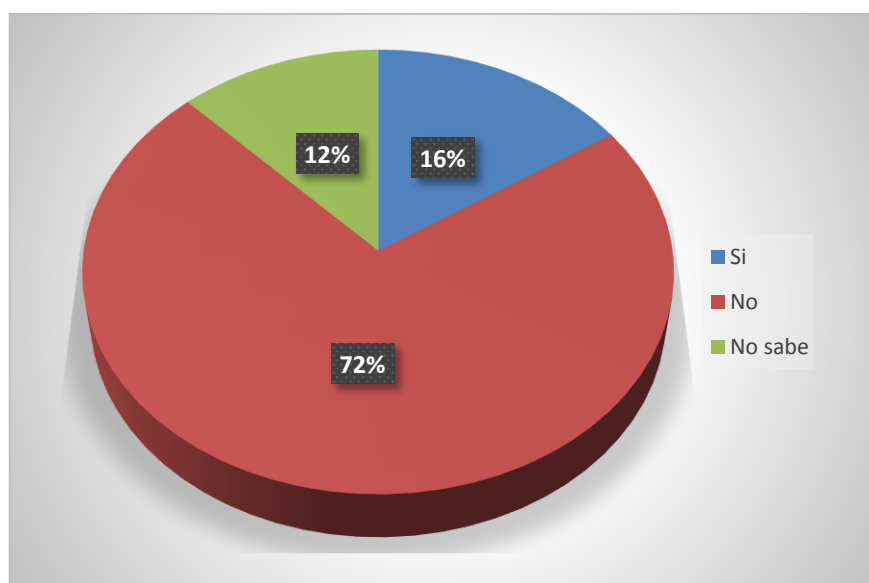
**Pregunta 3.** ¿La Institución imparte constantemente seminarios de seguridad en el Área de Producción?

**Cuadro32.**

**¿La Institución imparte constantemente seminarios de seguridad en el Área de Producción?**

| CONCEPTO     | RESULTADO  | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| Si           | 18         | 15,65      |
| No           | 83         | 72,17      |
| No sabe      | 14         | 12,17      |
| <b>TOTAL</b> | <b>115</b> | <b>100</b> |

**Figura 6**



**Fuente:** Encuesta realizada a los estudiantes del Colegio

**Autores:** Medardo Tunja – Boanerges Zambrano

### **Análisis e interpretación de los resultados de la tercera pregunta.**

Observando los resultados obtenidos, los cuales nos indica en la Cuadro y figura el 72% del total de estudiantes indicaron que la institución no imparte seminarios de seguridad en el área de producción.

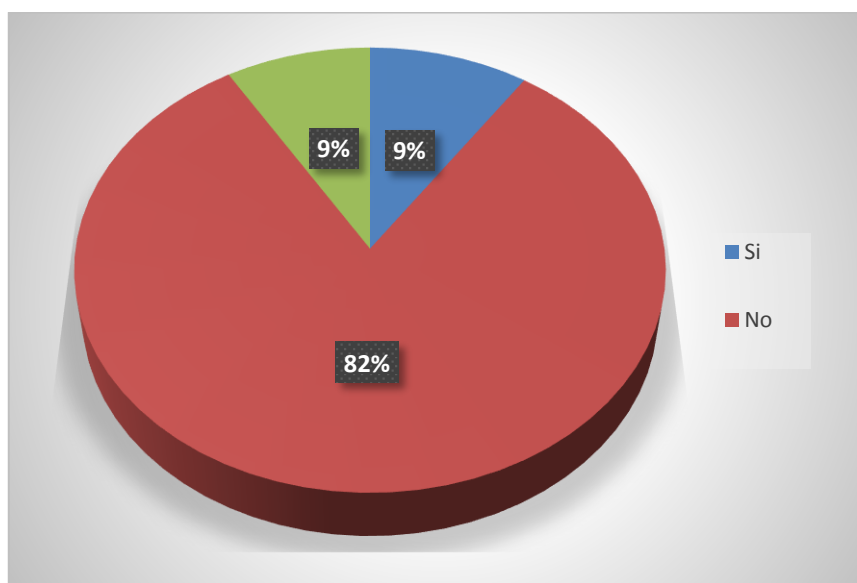
**Pregunta 4.**¿Se revisa que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado?

**Cuadro33.**

**¿Se revisa que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado?**

| CONCEPTO     | RESULTADO  | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| Si           | 11         | 9,57       |
| No           | 94         | 81,74      |
| No sabe      | 10         | 8,70       |
| <b>TOTAL</b> | <b>115</b> | <b>100</b> |

**Figura 7**



**Fuente:** Encuesta realizada a los estudiantes del Colegio  
**Autores:** Medardo Tunja – Boanerges Zambrano

#### **Análisis e interpretación de los resultados de la cuarta pregunta.**

En los resultados mostrados se puede observar que el 82% del total de la población que labora en el área de producción, manifiestan no haber sido revisados si utilizaban los equipos de protección personal adecuados para la realización de sus actividades por lo tanto se convierte en una de las causas de los accidentes o enfermedades laborales.



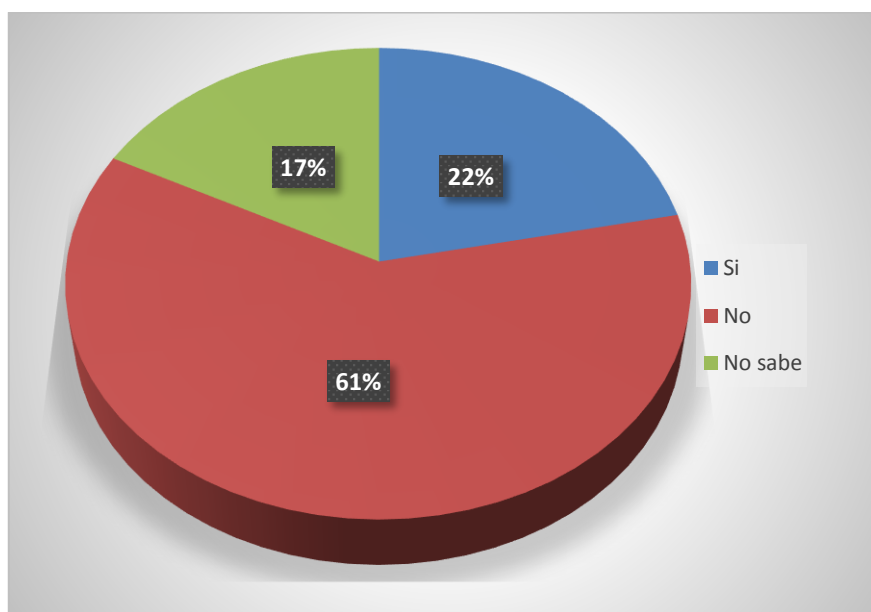
**Pregunta 5.-** ¿Cuenta con el equipo de seguridad adecuado por parte de la institución?

**Cuadro34.**

**¿Cuenta con el equipo de seguridad adecuado por parte de la institución?**

| CONCEPTO     | RESULTADO  | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| Si           | 25         | 21,74      |
| No           | 70         | 60,87      |
| No sabe      | 20         | 17,39      |
| <b>TOTAL</b> | <b>115</b> | <b>100</b> |

**Figura 8**



**Fuente:** Encuesta realizada a los estudiantes del Colegio  
**Autores:** Medardo Tunja – Boanerges Zambrano

**Análisis e interpretación de los resultados de la quinta pregunta.**

Según la interpretación de la quinta pregunta indica que no tienen equipos protección personal adecuados para la actividad por lo tanto se corre el riesgo de afectar la integridad física del estudiante.

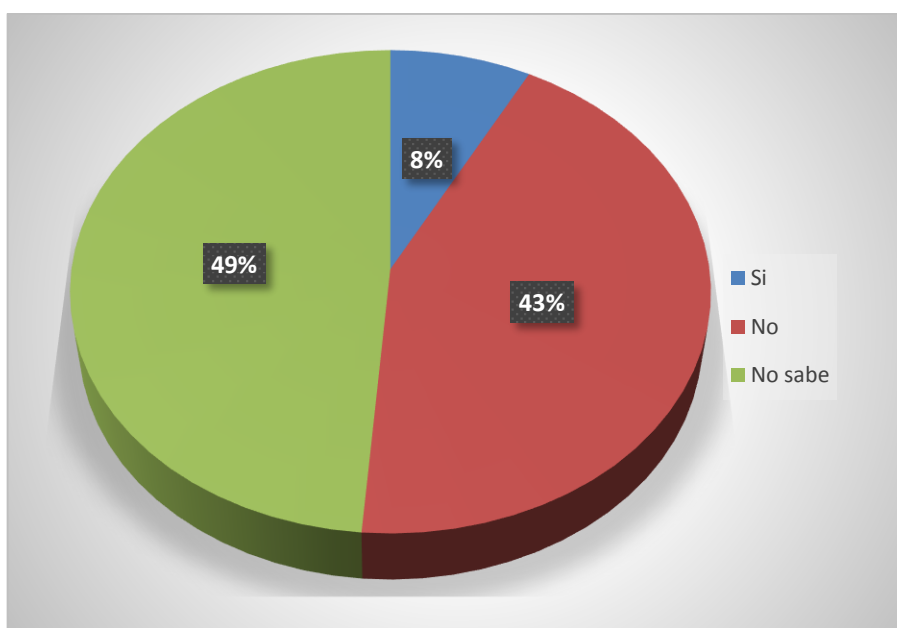
**Pregunta 6.-** ¿Usted como estudiante tiene la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente?

**Cuadro35.**

**¿Usted como estudiante tiene la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente?**

| CONCEPTO     | RESULTADO  | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| Si           | 9          | 7,83       |
| No           | 50         | 43,48      |
| No sabe      | 56         | 48,70      |
| <b>TOTAL</b> | <b>115</b> | <b>100</b> |

**Figura 9**



**Fuente:** Encuesta realizada a los estudiantes del Colegio  
**Autores:** Medardo Tunja – Boanerges Zambrano

**Análisis e interpretación de los resultados de la sexta pregunta.**

Observando los resultados el 49% y el 43% se evidencia que los estudiantes desconocen los protocolos de seguridad motivo por el cual existen accidentes dentro del área de producción.

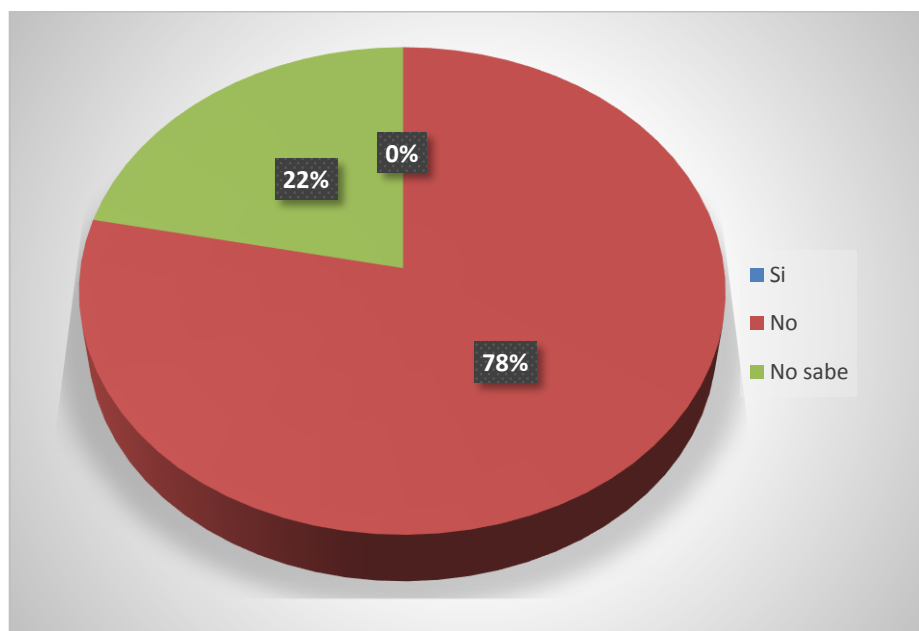
**Pregunta 7.-** ¿El horno de curado está aislado convenientemente?

**Cuadro36.**

**¿El horno de curado está aislado convenientemente?**

| CONCEPTO     | RESULTADO  | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| Si           | 0          | 0,00       |
| No           | 90         | 78,26      |
| No sabe      | 25         | 21,74      |
| <b>TOTAL</b> | <b>115</b> | <b>100</b> |

**Figura 10**



**Fuente:** Encuesta realizada a los estudiantes del Colegio

**Autores:** Medardo Tunja – Boanerges Zambrano

### **Análisis e interpretación de los resultados de la séptima pregunta.**

Según los estudiante que laboran en el área de producción el horno de curado no existe aislamiento térmico motivo por el cual están expuesto a altas temperaturas y además el consumo de combustible y el tiempo de elaboración de las piezas tratadas se demoran más tiempo.

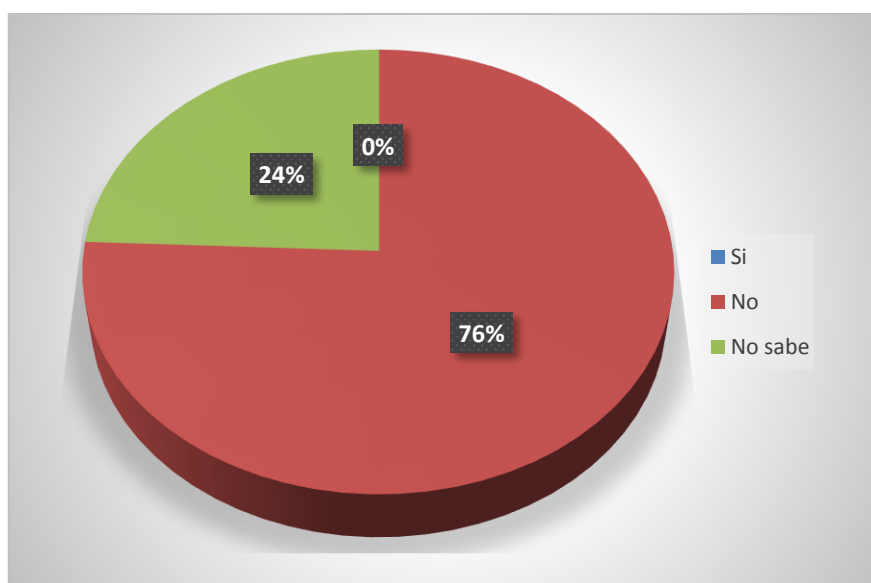
**Pregunta 8.-** ¿En la institución cuentan con un departamento que suministre los Primeros Auxilios?

**Cuadro37.**

**¿En la institución cuentan con un departamento que suministre los Primeros Auxilios?**

| CONCEPTO     | RESULTADO  | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| Si           | 0          | 0,00       |
| No           | 87         | 75,65      |
| No sabe      | 28         | 24,35      |
| <b>TOTAL</b> | <b>115</b> | <b>100</b> |

**Figura 11**



**Fuente:** Encuesta realizada a los estudiantes del Colegio

**Autores:** Medardo Tunja – Boanerges Zambrano

**Análisis e interpretación de los resultados de la octava pregunta.**

Un 76% del total de la población encuestada nos señala que no poseen un departamento que les brinden los primeros auxilios es decir que la institución asume gastos cada vez que ocurre un accidente al personal durante la realización de sus actividades.

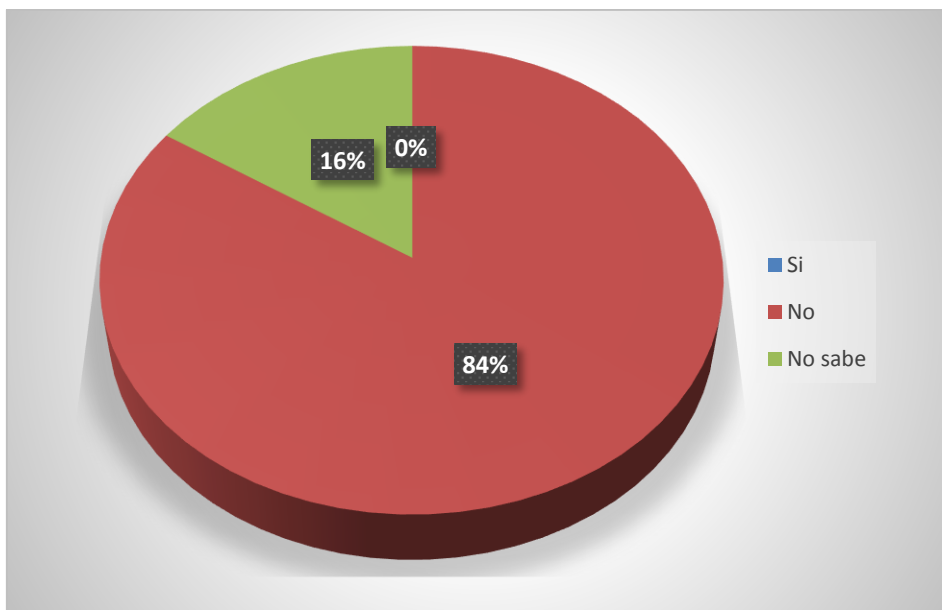
**Pregunta 9.-** ¿Dispone las máquinas de interruptores u otros sistemas de paro de emergencia?

**Cuadro38.**

**¿Dispone las máquinas de interruptores u otros sistemas de paro de emergencia?**

| CONCEPTO     | RESULTADO  | PORCENTAJE    |
|--------------|------------|---------------|
| Si           | 0          | 0,00          |
| No           | 97         | 84,35         |
| No sabe      | 18         | 15,65         |
| <b>TOTAL</b> | <b>115</b> | <b>100,00</b> |

**Figura 12**



**Fuente:** Encuesta realizada a los estudiantes del Colegio  
**Autores:** Medardo Tunja – Boanerges Zambrano

**Análisis e interpretación de los resultados de la novena pregunta.**

En la figura se puede apreciar que según el criterio de los estudiantes que operan en el área de producción no existen interruptores u otros sistemas de paro de emergencia exponiendo a los estudiantes a un riesgo de explosión.

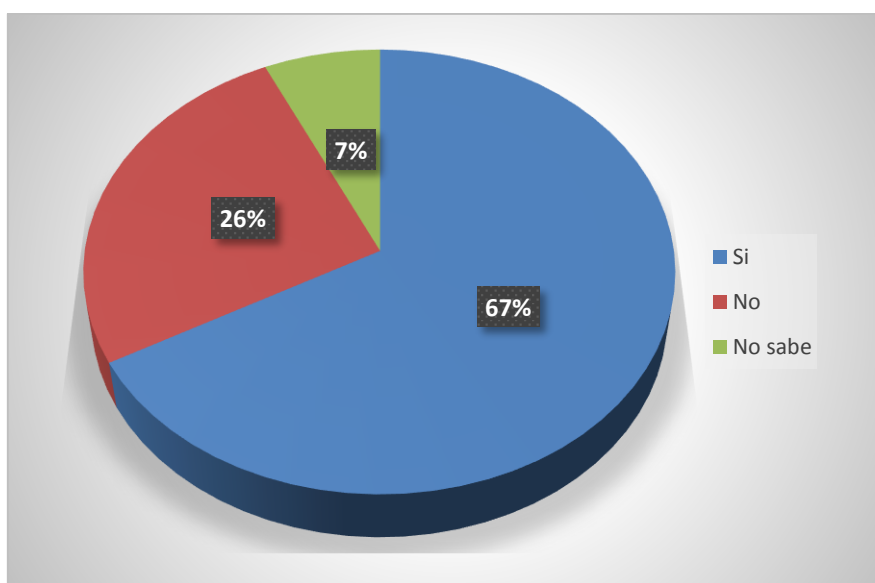
**Pregunta 10.-** ¿En caso de algún accidente en el área de producción, sabe usted a quien dirigirse?

**Cuadro39.**

**¿En caso de algún accidente en el área de producción, sabe usted a quien dirigirse?**

| CONCEPTO     | RESULTADO  | PORCENTAJE    |
|--------------|------------|---------------|
| Si           | 77         | 66,96         |
| No           | 30         | 26,09         |
| No sabe      | 8          | 6,96          |
| <b>TOTAL</b> | <b>115</b> | <b>100,00</b> |

**Figura 13**



**Fuente:** Encuesta realizada a los estudiantes del Colegio

**Autores:** Medardo Tunja – Boanerges Zambrano

**Análisis e interpretación de los resultados de la décima pregunta.**

Sabiendo que en el área de producción siempre está un profesor, los estudiantes se dirigen hacia él en caso de un accidente, pero el profesor no tiene a donde informar debido a que no existe un departamento de seguridad y salud ocupacional.

#### **4.4 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS**

El cuestionario aplicado identifico que existen factores que se deben de mejorar en la realización de las actividades de trabajo y el desconocimiento sobre normas de Seguridad y salud; de acuerdo a las respuestas obtenidas se establecen que los factores que se deben de mejorar en las condiciones de seguridad e higiene en el cada una de las sub-áreas de producción donde las normas de seguridad, salud y equipo de protección personal al no estar definidas el índice de riesgo aumenta de manera progresiva.

## **CAPÍTULO V**

### **LA PROPUESTA**

#### **5.1 TEMA**

Implementación de un Plan de prevención de riesgo en seguridad y salud laboral en el sistema de pintura electrostática.

#### **5.2 JUSTIFICACIÓN**

En conformidad con lo determinado y estipulado en el Decreto ejecutivo 2393, que indica a los directivos de cualquier entidad que cuente con más de 100 personas que concurran en la institución es obligación de sus directivos elaborar supervisiones y controles de los accidentes para que se incurra repetidamente un accidente.

Al realizar este análisis y utiliza como herramienta el método de Evaluación de riesgo en los procesos del sistema de pintura electrostática, con el cual el análisis oportuno se ha podido identificar una gran mayoría de anomalías o inconformidades con relación a los niveles de riesgo, por no existir un control sobre los posibles riesgo ya encontrados en dicha Evaluación se realizara mejoras y se promoverá con la propuesta a que tomen decisiones en incluir en el área de producción o tomar en cuenta aspectos que son primordiales y obligatorios para mejorar en las actividades diarias del alumnado en el sistema de pintura electrostática conociendo que existe procesos industrializados.

La implementación de un Plan de prevención de riesgo en seguridad y salud laboral en el sistema de pintura electrostática a objeto de lograr un ambiente seguro en el área de trabajo y que los estudiantes realicen sus labores cotidianas con seguridad y tranquilidad, es parte fundamental de la buena gestión administrativa.

La razón de implementar programas de seguridad e higiene industrial en los sub-áreas de trabajo se evidencia por el hecho de prevenir los riesgos laborales que



logren causar daños al estudiante. Cuanto más peligrosa sea una actividad, mayor debe ser la atención y las precauciones que se observen al efectuarla.

### **5.3 FUNDAMENTACIÓN**

Corresponde afirmar de manera concluyente, que los accidentes no son producto de la casualidad, ni del azar o de la mala suerte y que no debe considerarse como fortuito un accidente.

Este análisis realizado en el Área de Producción refleja varios términos que es primordial para tomar en cuenta para su interpretación adecuada y comprensión de sus términos que se han manejado con mayor veces de utilización.

### **5.4 OBJETIVOS**

#### **5.4.1 Objetivo General**

Establecer una cultura de medidas preventivas y correctivas de Seguridad e Higiene Industrial conforme a los factores de riesgos encontrados en la Evaluación de riesgo.

#### **5.4.2 Objetivos Específicos**

- ❖ Analizar las sub-áreas de producción en función del riesgo existente.
- ❖ Determinar las condiciones de Seguridad e Higiene Industrial en el proceso de todas las áreas
- ❖ Enseñar un compendio de reglas o normas básicas que se deben verificar antes, durante y después del desarrollo de las actividades en el sistema de pintura electrostática.

### **5.5 UBICACIÓN**

- ❖ **País:** Ecuador
- ❖ **Provincia:** Guayas
- ❖ **Cantón:** Milagro
- ❖ **Sector:** Cdla. Dager
- ❖ **Calles:** Rio Marañón y Av. Jorge Dager Mendoza

### **5.6 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.**

#### **5.6.1 Actividades**

## Desarrollo de soluciones a los problemas prioritarios

Una vez verificado la priorización de los riesgos encontrados y valorizados mediante el método W. Fine, se procederá a dar soluciones a los mismos a continuación se puntualizan los riesgos:

### Mitigación de los Riesgos Mecánicos

#### Soluciones administrativas:

- ❖ En los pasillos y gradas de acceso a la sala de mandos colocar superficies antideslizantes.
- ❖ Aplicar el método de las “5S” para mantener libre de líquidos y obstáculos en los lugares de tránsito tanto peatonal como vehicular.
- ❖ Colocar el aislamiento térmico al horno.

#### Soluciones técnica.

- ❖ Señalizar vías de tránsito en áreas de trabajo donde laboran las prácticas los estudiantes.

**Figura 14.** Pintura para tráfico



Fuente: catálogo de Pintuco

#### **FUNCIONALIDAD**

- ❖ Buen secado
- ❖ Alta visibilidad
- ❖ Puede hacerse reflectiva

- ❖ Instalación de sistema de alarma general de emergencia, tanto acústica como óptica en un circuito cerrado entre: horno de curado y el supervisor.
- ❖ Sistema de arranque y parada del horno

### Mitigación de los Riesgos Ergonómicos

Las propuestas relacionadas a riesgos ergonómicos será aplicable a todas las áreas en donde se manejen cargas manualmente, exista levantamiento de cargas, etc.

#### Soluciones administrativas:

- ❖ Brindar el apoyo necesario al personal en lo relacionado al manejo y levantamiento de cargas.
- ❖ Ejecutar actividades de distensión durante las horas de trabajo.
- ❖ Perfeccionar los métodos de trabajo

#### Soluciones técnica.

- ❖ Utilizar medios de transporte o equipos auxiliares de elevación para el movimiento de carga (carretilla elevadora).

### CUADRO 40. Características Montacargas

#### MONTACARGA HIDRAULICO MANUAL

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| MODELO                    | <b>BFG</b><br><b>2500</b> |
| CAPACIDAD                 | 2.5<br>TONS               |
| LARGO HORQUILLA           | 1150 mm                   |
| ANCHO HORQUILLA           | 550 mm                    |
| ALT. HORQUILLA en ALTA    | 1600 mm                   |
| ALT. HORQUILLA BAJA       | 75 mm                     |
| RUEDAS NYLON              | Si                        |
| DIA. RUEDAS DIRECCIONALES | 200 mm                    |
| DIA. RUEDAS DELANTERAS    | 74 mm                     |
| PESO                      | 230 Kg                    |

Figura 3. Montacargas manual



Fuente: catalogo mikel's

### Mitigación de los Riesgos Psicosociales

A continuación las respectivas propuestas que estará orientada para los supervisores del grupo y en general para todos los mandos medios.

### **Soluciones administrativas:**

- ❖ Establecer independencia en el trabajador
- ❖ Puntualizar las actividades de cada trabajador
- ❖ Incrementar el nivel de autonomía del trabajador
- ❖ Impulsar una mayor colaboración en actividades a la comunidad educativa.
- ❖ En lo referente al acoso laboral se tendrá que realizar investigaciones más profundas y con otro tipo de métodos para determinarlo.

### **Mitigación de los Riesgos Químicos**

- ❖ Modificación periódica de aire en el ambiente de trabajo (ventilación).
- ❖ Instruir al estudiante sobre los riesgos (vapores, humo, gases).

### **Soluciones técnica.**

- ❖ Utilizar mascarilla adecuada que presente componentes necesarios para que evite la inhalación total de los gases.
- ❖ Señalizar el uso obligatorio de mascarilla en el momento de soldar.

#### **CUADRO 41. Características Mascara Buco nasal**

Mascara buco nasal 2 filtros



**Fuente:** Catalogo de FDS

#### **Descripción del artículo**

- ❖ Máscara 3M con filtros recambiables.
- ❖ Piezas faciales reutilizables y de bajo mantenimiento que por su diseño aportan una alta comodidad y sencillez.
- ❖ Diseñadas con 2 filtros, presentan una resistencia a la respiración muy baja y un buen equilibrio de pesos.
- ❖ Pieza facial elastoméricas, hipo alergénica, ligera y suave.
- ❖ Arnés de sujeción y banda de la nuca con cierre rápido.
- ❖ Cambio de filtros selectivo para partículas o gases y vapores.
- ❖ Embalaje: Venta por unidades sueltas.<sup>27</sup>

<sup>27</sup>(FDS, Protección / Ropa de trabajo y EPLs, 2011)

### **Propuestas relacionada con las Enfermedades Profesionales.**

- ❖ Ejecutar los chequeos médicos respectivos a todo el personal al ingreso a la Institución y la salida de la misma.
- ❖ Efectuar controles periódicos de la salud de los estudiantes en coordinación con el departamento de Seguridad Industrial y El departamento médico.
- ❖ Anexar al departamento médico la especialidad en medicina preventiva con su respectivo especialista, ya que actualmente existe solamente la especialidad en medicina curativa.

### **Propuestas Referentes a los Equipos de Protección Personal**

A continuación la propuesta de EPP la minimizar los riesgos laborales:

- ❖ Promover campañas continuas de concientización, con el objeto de crear una cultura de seguridad y responsabilidad en el cuidado de la salud y el uso de los EPP.
- ❖ Instruir a los mandos medios sobre la importancia de cuidar la salud de sus subordinados por medio de la dotación oportuna y permanente de los respectivos EEP.
- ❖ Crear metodologías para la entrega de dotaciones y cambio de las mismas.
- ❖ Otorgar al trabajador del EPP acorde al tipo de trabajo a efectuar.
- ❖ Realizar inspecciones con mayor frecuencia en todas las áreas sin excepción
- ❖ Calzado con protección mecánica (punta de acero)
- ❖ Protección para las manos (guantes), acorde a la actividad.

### **Propuesta de Señalización en Áreas de Trabajo**

#### **Lugares con Presencia de Riesgos**

En el trascurso del desempeño de las diferentes actividades es normal que el estudiante se encuentre expuesto continuamente a diferentes situaciones de riesgos derivados de cualquier tipo de proceso que realice, razón por lo tanto la señalización es un instrumento muy importante en la prevención de accidentes y en la disminución de daños. Para realizar la señalización en todos los puestos o áreas de trabajo, esto comprende Doblado, Soldadura, Pretratamiento, Pintado, Horno de Curado, y en todos los lugares donde existe presencia de personas

propias o ajenas a la institución, se utilizaran señales reglamentarias y de Advertencia.

- **Señales Reglamentarias**
- **Prohibición.-** Estas señales denotan una orden para cumplir una acción.

**Figura 15. Señales Prohibición**



**Obligatorias.-** Estas señales denotan una orden requiriendo una acción.

**Figura 16. Señales de Obligatorias**



### **Señales de Advertencia**

**Precaución.-** Estas señales denotan un riesgo potencial.

### **Señalización en Áreas de Tráfico**

Todos los puestos de trabajo cuentan con vías de circulación, desde o hacia distintos lugares, transporte de materiales, herramientas, etc. haciendo que en

muchos de los casos se produzcan accidentes por no contar con la señalización respectiva que identifique las diferentes áreas de movimiento, como:

- ❖ Tráfico peatonal
- ❖ Acceso a máquinas
- ❖ Tránsito de vehículo

Para este tipo de señalización se utilizaran Franjas de seguridad.

**Figura 17. Franjas de seguridad**



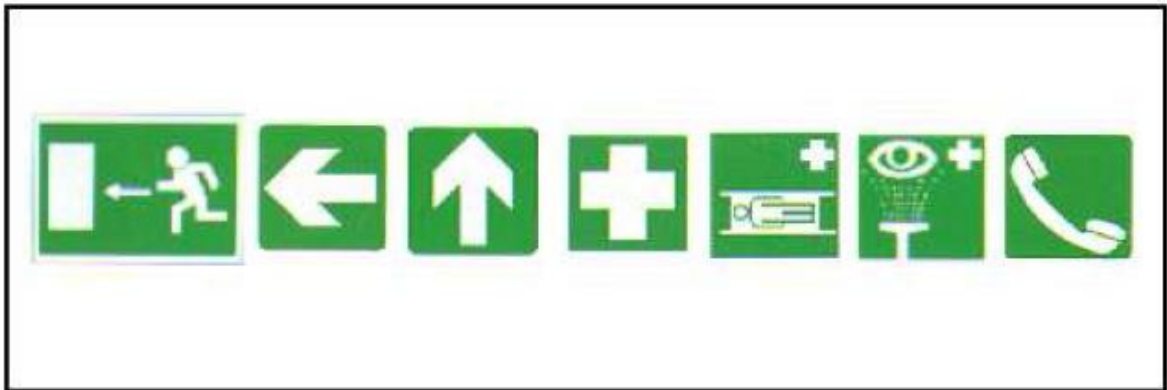
Para indicar zonas de peligro se utilizará franjas de color amarillo con negro, para indicar instrucciones obligatorias se utilizara franjas de color azul con blanco, la combinación de color rojo y blanco indicara prohibición o zonas de equipos de lucha contra incendios, una condición de emergencia lo indicara la combinación de color verde y blanco, tal como se muestra en la figura anteriormente presentada.

### **Señalización de Medios de Salida**

Para este tipo de señalización se deberá utilizar las respectivas señales de información, las señales informativas pueden ser:

**Emergencias.-** Estas señales denotan primeros auxilios, salud, protección y lucha contra incendios, equipos de emergencia, rutas de escape, etc.

**Figura 18. Señales de evacuación**



### **Propuesta de Orden y Limpieza**

#### **Aplicación del Método de las Cinco S -“5 S”**

Este concepto no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero desafortunadamente si lo es. El movimiento de las 5´s es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W. E. Deming hace más de 40 años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo.

Su rango de aplicación abarca desde un puesto ubicado en una línea de montaje de automóviles hasta el escritorio de una secretaria administrativa, se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

1. Seire (Clasificar)
2. Seiton (Orden)
3. Seiso (Limpieza)
4. Seiketsu (Limpieza estandarizada)
5. Shitsuke (Disciplina)



Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales.

### **Seire – Clasificar**

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor, frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos.

### **Seiton – Orden**

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad, una vez hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

### **Seiso – Limpiar**

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de FUGUAI. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo.

### **Seiketsu – Limpieza estandarizada**

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

### **Shitsuke - Disciplina**

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo.

Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.<sup>28</sup>

### **Propuesta General de Capacitación**

Los administradores deben considerar a los estudiantes como el recurso más valioso e invertir en ellos, capacitándolos continuamente para mejorar sus habilidades. Esto se conoce como desarrollo de personal e incluye aquellas actividades designadas a capacitar y motivar. Ampliar las capacidades del estudiante, proporciona beneficios para los estudiantes y para la institución.

Además, al utilizar y desarrollar las habilidades del estudiante, la institución entera se vuelve más fuerte, productiva y rentable.

## **5.6.2 Recursos y Análisis Financiero**

**Cuadro 42. Costos de inversión**

| <b>DESCRIPCION DEL RECURSO</b>            | <b>COSTO</b>    |
|---|-----------------|
| Equipos de protección personal            | \$ 1.000        |
| Señalización                              | 150             |
| Capacitación                              | 200             |
| Equipo auxiliar de elevación              | 400             |
| Sistema de arranque y parada del horno    | 2.500           |
| Sistema de alarma de emergencia           | 1.500           |
| Unidad de seguridad y salud en el trabajo | 2.500           |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>\$ 8.250</b> |

**Fuente:** Cotizaciones en el mercado

## **5.6.3 Impacto.**

### **Recurso Financiero.**

Como consecuencia de esta propuesta en solucionar los problemas e índices de riesgo encontrados mediante los métodos ya planteados en el sistema de pintura electrostática.

<sup>28</sup>(DirComMX, 2009)

Como resulta de la propuesta se espera:

- ❖ Elevar el nivel de confiabilidad y desarrollo técnico del estudiante.
- ❖ Crear una cultura de Prevención de riesgos por más mínimos que estos sean.
- ❖ Llevar un control de los posibles factores de riesgo y accidentes ocasionados, para poder erradicarlos.
- ❖ Lograr el uso adecuado de EPP en las actividades designadas del sistema de pintura electrostática.
- ❖ Proteger la integridad física del estudiante y de los bienes materiales del Colegio Técnico Industrial La Alborada.
- ❖ Mejorar el ambiente de trabajo para un mejor aprendizaje.
- ❖ Reducción de Costo.
- ❖ En el aspecto económico es beneficioso y el más significativo para la institución porque la inversión ejecutada tendrá los reportes de rentabilidad esperados.

Sin el análisis realizado con la evaluación de riesgo mediante el método de W. FINE se conseguirían valores en costos que demandaría un desnivel en la economía del Colegio Técnico Industrial La Alborada.

#### **Cuadro 43. Gastos sin implementación**

| <b>GASTOS SIN IMPLEMENTACION</b> | <b>COSTO</b>     |
|----------------------------------|------------------|
| Multas por no cumplir las leyes  | \$ 5.000         |
| Gastos médicos                   | 5.000            |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>\$ 10.000</b> |

Adicional a estos valores se agrega uno de los más sustanciales que es el riesgo que provoca la muerte, el cual es imposible de reparar los daños efectuados a la familia y su integridad mental y psicológica.

La relación Beneficio – Costo será de:

$$\text{Relación} = \frac{\text{Costos sin implementación}}{\text{Costos con implementación}}$$

$$\text{Relación} = \frac{10.000}{8.250}$$

Relación costo – beneficio es 1,21 > 1 el beneficio.

### 5.6.4 Cronograma

| Tiempo<br>Actividades  | Año 2013 |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
|--|----------|---|---|---|--------|---|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|
|  | Semanas  |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
|  | Julio    |   |   |   | Agosto |   |   |   | Septiembre |   |   |   | Octubre |   |   |   | Noviembre |   |   |   | Diciembre |   |   |   |
|  | 1        | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 |
| Revisión del Tema del Proyecto                                     | ■        | ■ | ■ | ■ |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Revisión total de la problematización                              |          |   |   |   | ■      | ■ | ■ | ■ |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Desarrollo del problema Capítulo I                                 |          |   |   |   |        |   |   |   | ■          |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Revisión del problema  |          |   |   |   |        |   |   |   |            | ■ |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Desarrollo del Marco Referencial Capítulo II                       |          |   |   |   |        |   |   |   |            |   | ■ |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Revisión del Marco Teórico   |          |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   | ■ |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Desarrollo del Marco Metodológico Capítulo III                     |          |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   | ■ |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Revisión del Marco Metodológico                                    |          |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   | ■ |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Desarrollo del Análisis e Interpretación de Resultados Capítulo IV |          |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   | ■       | ■ |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Revisión del Análisis e Interpretación de Resultados               |          |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   | ■ | ■ |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Desarrollo de la Propuesta Capítulo V                              |          |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   | ■         | ■ |   |   |           |   |   |   |
| Revisión de la Propuesta   |          |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   | ■ | ■ |           |   |   |   |
| Entrega del Anillado   |          |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   | ■         | ■ | ■ | ■ |

Fuente: Universidad Estatal De Milagro

### **5.6.5 Lineamiento para evaluar la propuesta**

La propuesta fue valorada de acuerdo a las normas legales vigentes en el Ecuador como:

- ❖ Auditoría utilizando el REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (DECRETO EJECUTIVO 2393).
  
- ❖ Método Fine.- El método Fine que consistió en la determinación del Nivel Estimado de Riesgo Potencial a partir del producto de tres factores (Consecuencias, Exposición, Probabilidad), cada factor tiene un valor dependiendo de las características del puesto, los sistemas de seguridad instalados, equipos de protección utilizados, tiempos de exposición al riesgo y gravedad de la posible lesión para cada uno de los riesgos a valorar.
  
- ❖ Auditoría utilizando el SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SASST).

## CONCLUSIONES

Una vez efectuados los objetivos de la presente investigación llevada a cabo en el Colegio Técnico Industrial La Alborada se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- ❖ Inmediatamente de conocer su ubicación, el respectivo proceso de producción, sus diferentes instalaciones y de haber realizado un meticuloso análisis a los diferentes aspectos relacionados con la seguridad y salud, estos determinan que la situación actual referente a las condiciones de seguridad y salud dentro de las instalaciones es deficiente.
- ❖ El interés de parte de las autoridades del Colegio Técnico Industrial La Alborada, es notorio ya que se interesaron en realizar el estudio de mejora planteado, para lograr crear una cultura de prevención de riesgo con lo cual genera un avance y desarrollo como institución.
- ❖ Las variadas inspecciones de campo realizadas a los puestos de trabajo en donde se efectúan las actividades, contribuyeron a la identificación de los diferentes tipos de riesgos presentes en cada una de las áreas de trabajo, los mismos que se convierten en desencadenantes de accidentes, que en muchos de los casos impiden el desenvolvimiento normal de la persona, tanto en el aspecto laboral como en su vida personal.

## RECOMENDACIONES

- ❖ Puntualizar sobre la propuesta de capacitación sobre las normas de seguridad y salud, ya que solamente con la educación se podrá salir de la ignorancia, la cual es la causa esencial para que en su gran mayoría se produzcan los accidentes y también la causa para que la implementación de cualquier tipo de propuesta no den buenos resultados.
- ❖ Es necesario de manera urgente tener un departamento que brinde los primeros auxilios y lleve control de una ficha médica a los estudiantes que trabajan en sistema de pintura electrostática.
- ❖ De manera urgente colocar el respectivo aislamiento térmico del horno ya que es una de las fuentes permanente de riesgo y pérdidas económicas.
- ❖ Realizar periódicamente inspecciones de seguridad para observar si se cumplen con los protocolos de seguridad e identificar algún riesgo.
- ❖ Crear un departamento de seguridad y salud encargado de hacer cumplir las normativas vigentes de seguridad y salud ocupacional para llevar un control minucioso de accidente dentro de la institución.
- ❖ Tecnificar y automatizar los elementos del sistema de pintura electrostática para mejorar, reducir riesgos y controlar todo lo referente a la Seguridad y sembrar confiabilidad en todo el entorno práctico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Circuitos Eléctricos. (s.f.). Circuitos Eléctricos. Recuperado el 22 de Octubre de 2014, de Circuitos Electricos: [http://www.circuitoselectronicos.org/2007/11/el-multmetro-digital-tester-digital-o\\_10.html#](http://www.circuitoselectronicos.org/2007/11/el-multmetro-digital-tester-digital-o_10.html#)
- CREA. (s.f.). AL DIA CON OHSAS 18001. Recuperado el 22 de Octubre de 2014, de AL DIA CON OHSAS 18001: <http://www.crea.es/prevencion/ohsas09/3.htm>
- CREA. (s.f.). CREA. Recuperado el 22 de Octubre de 2014, de CREA: <http://www.crea.es/prevencion/ohsas09/3.htm>
- DEFINICION. (s.f.). DEFINICION. Recuperado el 9 de Febrero de 2014, de DEFINICION: <http://definicion.mx/riesgo-laboral/>
- DEFINICIÓN.DE. (2008). DEFINICIÓN.DE. Recuperado el 22 de Octubre de 2014, de DEFINICIÓN.DE: <http://definicion.de/seguridad-industrial/>
- DEFINICIÓNABC. (2007). definciónabc. Recuperado el 22 de Octubre de 2014, de definciónabc: <http://www.definicionabc.com/social/accidente-de-trabajo.php>
- DirComMX. (22 de Agosto de 2009). Comunidad Estrategia Global. Recuperado el 26 de Septiembre de 2014, de Comunidad Estrategia Global: [http://www.dircommx.com/2009\\_08\\_01\\_archive.html#.Vlc48skaXb4](http://www.dircommx.com/2009_08_01_archive.html#.Vlc48skaXb4)
- DOMINGUEZ, J. (31 de Mayo de 2012). Higiene y Seguridad en la Insdustria. Recuperado el 12 de Junio de 2013, de Higiene y Seguridad en la Insdustria: <http://medidas-seguridad-higiene.blogspot.com/2012/05/factores-que-afectan-la-seguridad.html>
- EL MERCURIO. (25 de Julio de 2008). ECUATEPI S.A. Recuperado el 19 de Noviembre de 2013, de ECUATEPI S.A.: <http://www.tepi.co/noticias-novedades-ofertas-proteccion-contra-incendios-seguridad-industrial-extintores-fuego-ambato-riobamba-quito-cuenca-guayaquil-ecuador.php?tablajb=noticias&p=12&t=Importancia-de-la-Seguridad-Industrial-en-Ecuador&>
- Electronica facil. (2004). Electronica facil. Recuperado el 22 de Octubre de 2014, de Electronica facil: <http://www.electronicafacil.net/tutoriales/Uso-del-osciloscopio.php>



- FAJARDO, J. (14 de Marzo de 2014). PREZI. Recuperado el 19 de Abril de 2014, de PREZI: <https://prezi.com/65oclsbte0qa/metodo-de-william-fine/>
- FDS, Protección / Ropa de trabajo y EPLs. (2011). FDS, Protección / Ropa de trabajo y EPLs. Recuperado el 9 de Agosto de 2014, de FDS, Protección / Ropa de trabajo y EPLs: [http://www.fdsproteccion.com/epages/ec0699.sf/es\\_ES/?ObjectPath=/Shops/ec0699/Products/3M-6200](http://www.fdsproteccion.com/epages/ec0699.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/ec0699/Products/3M-6200)
- GREEN FACTS. (2001). GREEN FACTS. Recuperado el 22 de Octubre de 2014, de GREEN FACTS: <http://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/campo-electrico.htm>
- GRUPO ALARM. (s.f.). GRUPO ALARM. Recuperado el 22 de Octubre de 2014, de GRUPO ALARM: <http://www.arlam.com.mx/pintura-electrostatica/>
- GRUPO, Collado. (s.f.). Collado Acero. Recuperado el 5 de Abril de 2014, de Collado Acero: <http://www.collado.com.mx/soldado.html>
- LABORATORIO TECNOAMBIENTAL. (s.f.). LABORATORIO TECNOAMBIENTAL. Recuperado el 3 de Marzo de 2013, de LABORATORIO TECNOAMBIENTAL: [http://tecnoambiental.com.mx/seguridad/atlas\\_riesgo.html](http://tecnoambiental.com.mx/seguridad/atlas_riesgo.html)
- M. DIAZ, V. (s.f.). La vida es color. Recuperado el 12 de Febrero de 2013, de La vida es color : <http://perso.wanadoo.es/lavidaescolor/index.htm>
- MAREFA, S. (2013). Técnica y servicios de Metalurgia y Herrería. Recuperado el 28 de Marzo de 2013, de Técnica y servicios de Metalurgia y Herrería: <http://www.marefa.com.ar/index.html>
- MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES. (10 de Enero de 2008). MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES. Recuperado el 25 de Junio de 2014, de MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES: <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>
- PARITARIOS. (s.f.). www.paritarios.cl. Recuperado el 15 de Febrero de 2013, de www.paritarios.cl: [http://www.paritarios.cl/especial\\_accidentes.htm](http://www.paritarios.cl/especial_accidentes.htm)

- SEGURIDAD, I. (Febrero de 2013). Seguridad Industrial. Recuperado el 20 de Marzo de 2013, de Seguridad Industrial: <http://www.seguridadindustrial.org/>
- SEGURIDAD, I. (Febrero de 2013). Seguridad Industrial. Recuperado el 23 de Marzo de 2013, de Seguridad Industrial: <http://www.seguridadindustrial.org/>
- SILVA, F. F. (27 de Mayo de 2013). Seguridad Industrial. Recuperado el 15 de Junio de 2013, de Seguridad Industrial: <http://seguridadindustrialfabian.blogspot.com/>
- SORO METALURGICA S.A. (s.f.). MECANIZADOS. Recuperado el 22 de Octubre de 2014, de MECANIZADOS: <http://www.electronicafacil.net/tutoriales/Uso-del-osciloscopio.php>



## Anexos 1

# Universidad Estatal de Milagro

## Facultad de Ciencias de la Ingeniería Industrial

### ENCUESTA SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN EL SISTEMA DE PINTURA ELECTROSTÁTICA

#### Parámetros de observación

El objetivo primordial de la presente encuesta es conseguir datos de información del alumnado con respecto a su integración o conocimiento con lo que respecta a seguridad y salud en el área de producción.

**1. La Institución les recuerda las normas de seguridad?**

SI                       NO                       NO SABE

**2. Existen diferentes tipos de seguridad en las diferentes áreas de trabajo?**

SI                       NO                       NO SABE

**3. La Institución imparte constantemente capacidades de seguridad en el Área de Producción?**

SI                       NO                       NO SABE

**4. Se revisa que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado?**

SI                       NO                       NO SABE

**5. Cuenta con el equipo de seguridad adecuado por parte de la institución?**

SI                       NO                       NO SABE

**6. Usted como trabajador tiene la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente?**

SI                       NO                       NO SABE

**7. El homo de curado está aislado convenientemente?**

SI                       NO                       NO SABE

**8. En la institución cuentan con un departamento que suministre los Primeros Auxilios?**

SI                       NO                       NO SABE

**9. Dispone las máquinas de interruptores u otros sistemas de paro de emergencia?**

SI                       NO                       NO SABE

**10. ¿En caso de algún accidente en el área de producción, sabe usted a quien dirigirse?**

SI                       NO                       NO SABE

## Anexos 2

### Fotos de Encuesta



Horno para el proceso de curado



Cabina de pintado



Instalación del compresor

Proceso de doblado



proceso de soldado



Proceso de pintado



Proceso de corte





ANÁLISIS DEL PROCESO DE PINTADO ELECTROSTÁTICO Y SU INFLUENCIA EN LA SEGURIDAD DE LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL "LA ALBORADA" UBICADO EN EL CANTÓN DE MILAGRO

| CAUSAS   | PROBLEMA  | FORMULACION   | OBJETIVO GENERAL   | HIPOTESIS GENERAL  | VARIABLES  |   |   | INDICADOR  | FUENTE                     | INSTRUMENTO  |
|--|---|---|--|--|--|---|---|--|----------------------------|--|
|  |   |   |  |  | INDEPENDIENTE  | DEPENDIENTE   | EMPIRICAS   |  |                            |  |
| Ubicación inadecuada del Proceso de Pintado Electrostático | Elevado índice de accidentabilidad en el Proceso de Pintado Electrostático en el colegio Técnico Industrial la Alborada de la ciudad de Milagro | ¿Qué factores de riesgos de seguridad que inciden en el Proceso de Pintado Electrostático en el colegio Técnico Industrial la Alborada de la ciudad de Milagro? | identificar los factores de riesgos en seguridad que incide en el Proceso de Pintado Electrostático en el colegio Técnico Industrial la Alborada | La inexistencia de un análisis de riesgos en seguridad en el Proceso de Pintado Electrostático ocasionaría accidentes y problemas en la salud. | Diseño y ubicación estratégica del Proceso de Pintado Electrostático | inexistencia del sistema de seguridad en el proceso de pintado electrostatico | x=Diseño y ubicación estratégica<br><br>y= exposición a contaminantes | Numero de accidentes semanales                               | Departamento de producción | cuestionarios de entrevistas<br><br>cuestionarios de entrevistas |
| CAUSAS   | SUBPROBLEMA   | SISTEMATIZACION   | OBJETIVO ESPECIFICO  | HIPOTESIS PARTICULARES   | VARIABLES  |   |   | INDICADOR  | FUENTE                     | INSTRUMENTO  |
|  |   |   |  |  | INDEPENDIENTE  | DEPENDIENTE   | EMPIRICAS   |  |                            |  |
| falta de mantenimiento                                     | deterioro de elementos del sistema de pintura electrostática  | ¿Qué factores inciden en el deterioro de elementos de sistema de pintura electrostatica   | Verificar el funcionamiento de los elementos del Proceso de Pintado Electrostático   | La falta de mantenimiento lo cual podría causar deterioro a ciertos elementos del sistema  | falta de mantenimiento   | deterioro de elementos del sistema de pintura electrostática                  | x= Mantenimiento<br>y=Deterioro                                       |  | Departamento de producción | Ficha de Observacion   |
| falta de capacitación al personal                          | Elevado tiempo de exposición de gases generados en el proceso y ruido excesivo  | ¿De qué manera influye la falta de conocimiento de los elementos del sistema de pintura electrostática?   | Proponer un proceso normalizado de seguridad industrial para el Proceso de Pintado Electrostático  | El actual estado de los elementos del Proceso de Pintado Electrostático podría causar enfermedades a los estudiantes.                          | Falta de un Plan de Seguridad y salud ocupacional                    | Tiempo de exposición de gases generados en el proceso y ruido excesivo        | x=Plan Seguridad<br>Y=exposición a gases                              | número de cursos de capacitación                             | Departamento de producción | cuestionarios de entrevistas                                     |
| Aislamiento inadecuado del horno                           | Elevado consumo de energía y mayor tiempo de fabricación  | ¿De qué manera afecta a la institución el mal funcionamiento del Proceso de Pintado Electrostático en el colegio Técnico Industrial la Alborada?                | Determinar las principales causas del elevado consumo de energía   | El mal funcionamiento del horno del Proceso de Pintado Electrostático inciden en la exposición a agentes contaminantes                         | Uso de materiales inadecuados  | Consumo de energía y mayor tiempo de fabricación                              | x= materiales<br>y= energía y tiempo                                  | numeros de bancas fabricadas y planilla de consumo electrico | Departamento de producción | Ficha de Observacion   |