



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

**ÁREA:
SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN
SEGURIDAD INDUSTRIAL**

**TEMA
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL ÁREA DE
INYECCIÓN EN LA PLANTA PROCESADORA PLÁSTICOS
ECUATORIANOS S.A**

**AUTOR:
HERRERA ALVARADO GINA PILAR**

**TUTOR:
Ing. Ind. BANGUERA ARROYO LEONARDO ÁLVARO DSc.**

GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE 2018



Universidad de Guayaquil

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIERIA INDUSTRIAL
UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **ING. IND. BANGUERA ARROYO LEONARDO ÁLVARO DSc.** tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **GINA PILAR HERRERA ALVARADO, C.C.: 0929582054**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERA INDUSTRIAL

se informa que el trabajo de titulación: **“ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL ÁREA DE INYECCIÓN EN LA PLANTA PROCESADORA PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio **urkund** quedando el **4%** de coincidencia.

Document: [Tesis gina.herrera.orkund.docx](#) (D4089768)
Submitted: 2018-06-20 23:41 (-05:00)
Submitted by: gpilarita1991@gmail.com
Receiver: leonardo.bangueraa.ug@analysis.orkund.com
Message: Tesis Gina Herrera [show full message](#)

4% of this approx. 16 pages long document consists of text present in 6 sources.

Rank	Path/File Name
1	TESIS Merchan Encalada Aneel.docx
2	https://www.unisdtr.org/2004/camtraigo/booklets-sna/page2-sna.pdf
3	Tesis vicente alvarado.docx
4	TABARA DE LA CRUZ TESIS.docx
5	HUGO VALEO TAPIA.docx
6	http://www.ituapgo-antioquia.gov.co/Transparencia/GestiooHumana/SG-SST/procedimiento...

Tesis Gina Pilar Herrera Alvarado CAPITULO I INTRODUCCION En la industria plástica existen diferentes áreas de trabajo, donde para lograr el producto terminado hay que realizar varias actividades y procesos de tal manera que se pueda agregar valor en cada proceso, Plásticos Ecuatorianos S.A tiene 5 Áreas las cuales son: Expandido, Termoformado, Inyección, Soplado Simple, Soplado Multiple e impresión, por las actividades que desempeñan los trabajadores están inmersos a sufrir accidentes laborales y riesgos como: riesgo físico, químico biológico y mecánico, como consecuencia genera diversos problemas que afectan la seguridad del trabajador en la ejecución de las tareas. En Plásticos Ecuatorianos S.A dentro del área de inyección existen 13 máquinas para la elaboración de diversos artículos, cabe recalcar que aun se mantiene operativa varias máquinas con las que se inició la empresa; para realizar cada objeto se hace el cambio de molde para lo que se necesita tener al personal idóneo y las herramientas necesarias para cumplir con la orden de trabajo generada para el día. En la organización se ha realizado el análisis de riesgo, sin embargo, el índice de incidentes y accidentes se ha elevado por ese motivo es necesario realizar el respectivo análisis del área utilizando las herramientas adecuada que permitan identificar las principales causas de estos. Es necesario identificar el tipo de riesgo que están expuestos los trabajadores como por ejemplo los riesgos mecánico, físico, químico y ergonómico para captar el de mayor índice de peligrosidad. Debido a la frecuencia de incidentes ocurren los accidentes, que son los principales causantes de pérdidas económicas a la empresa, ya que debido los accidentes se debe realizar las indemnizaciones a los trabajadores accidentados o debido a los días de trabajo perdidos hay ocasiones en los que inclusive hay paros de la producción.

1.1 Antecedentes
Durante varias décadas la industria del plástico dentro del área de inyección no mantuvo mucho avance, sin embargo, con la demanda de productos a plásticos plásticos moldeados que se desarrolló para de la

<https://secure.orkund.com/view/40031257-949013-379937#DcIxDoAgDAXQu3T+MW0pFbiKYTBEDYMsjMa768t76J5UNoZA/gpFgCHCsIhV9Ds1+hnb/toBxVeOCR29mjZnU00vx8=>

ING. IND. BANGUERA ARROYO LEONARDO ÁLVARO DSc,
C.C. 080236282-2

Declaración de Autoría

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Herrera Alvarado Gina Pilar

C.C. 0929582054

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado con mucho amor a Dios que está en el cielo quien me dio la fuerza cada día para continuar , mis hijos Mathew y Sophie Granizo quienes me inspiran en cumplir mis metas les dejo como ejemplo el demostrarles que todo lo que se propongan va a ser posible, con esfuerzo, dedicación y perseverancia, le agradezco a mi esposo David quien estuvo acompañándome desde mi carrera profesional dándome apoyo y motivación , a mis padres aunque no los tenga cerca les agradezco por su apoyo incondicional, gracias a todos mi amigos y compañeros que me brindaron sus palabras alentadoras para así poder terminar esta etapa de mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme sabiduría e inteligencia cada día de mi vida, a mis formadores por transmitirme sus conocimientos y demás personas que se esforzaron por ayudarme a llegar a cumplir uno de mis objetivos como es el culminar el desarrollo de mi tesis y ser una profesional.

Índice De Contenido

No	Descripción	Pág.
	Introducción	1

Capítulo I

Diseño de la Investigación

No	Descripción	Pág.
1.1	Antecedentes	2
1.2	Problema de Investigación	3
1.2.1	Planteamiento del problema	3
1.2.2	Formulación del Problema de investigación	4
1.2.3	Sistematización del problema de investigación	5
1.3	Justificativo	5
1.4	Objetivos de la investigación	6
1.4.1	Objetivo general	6
1.4.2	Objetivos Específicos	6
1.5	Marco de referencia de investigación	6
1.5.1	Marco teórico	6
1.5.2	Marco conceptual	7
1.5.3	Marco legal	9
1.6	Formulación de Hipótesis	11
1.6.1	Hipótesis General	11
1.6.2	Variables. (Independiente y dependiente)	11
1.7	Aspectos o métodos de Investigación	11
1.7.1	Tipo De Estudio	12
1.7.2	Fuentes y técnicas de Investigación	15
1.7.3	Tratamiento de la Información	15
1.7.4	Resultados e impactos esperados	15
1.8	La empresa	15
1.8.1	Datos generales	16

1.8.2	Ubicación Geográfica	16
1.8.3	Productos y/o Servicios	17
1.8.4	Recursos	17
1.8.5	Tecnológicos	18
1.9	Procesos	19
1.9.1	Mapa de Procesos	19

Capítulo II

Análisis, presentación de resultados y diagnóstico

No	Descripción	Pág.
2.1	Situación actual de la empresa.	24
2.2	Procesos	27
2.2.1	Diagramas de procesos operativos	27
2.3	Diagrama Causa – Efecto	28
2.4	Análisis de riesgos por puestos de trabajo	29
2.5	Matriz de identificación de Riesgos	32
2.6	Valoración de los factores de riesgos mecánicos.	35
2.7	Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas.	37
2.8	Impacto económico	37
2.9	Verificación de hipótesis.	39

Capítulo III

Conclusiones y Recomendaciones

No	Descripción	Pág.
3.1	Planteamiento de Propuesta de solución al problema	41
3.1.1	Estructura de la propuesta de solución.	41
3.1.2	Planteamiento de propuesta	41
3.1.3	Costos de la propuesta de solución	41
3.1.4	Evaluación y selección de propuesta de solución	42
3.2	Evaluación económica y financiera	42

3.2.1	Plan de Inversión y Financiamiento	42
3.2.2	Evaluación Financiera utilizando Coeficiente beneficio /costo.	44
3.3	Programa para puesta en marcha	45
3.3.1	Planificación y Cronograma de implementación	45
3.4	Conclusiones y recomendaciones	47
3.4.1	Conclusiones	47
3.4.2	Recomendaciones	47
	Anexos	48
	Bibliografía	57

Índice de Figuras

No	Descripción	Pág.
1	Primera máquina inyectora dentro de la industria.	2
2	Primera Máquina De Plásticos Ecuatorianos S.A	2
3	Estimación cualitativa del riesgo.	13
4	Ubicación De La Empresa.	17
5	Mapa de procesos.	20
6	Diagrama de Flujo de Proceso.	23
7	Historial De Accidentes	25
8.	Accidentes en el año 2008	26
9	Corte En Antebrazo.	26
10.	Corte En Dedo.	27
11	Procesos Operativos	27
12.	Diagrama Ishikawa.	28
13	Factores De Riesgos Laborales.	29
14.	Contacto Con Máquinas.	31
15.	Ausencia De Guardas.	31
16.	Matriz De Riesgos – Método Triple Criterio	32
17.	Estimación Cualitativa De Los Riesgos	33
18	Resultado de la matriz	34
19	Ponderación Del Análisis.	34
20	Matriz de Riesgos-Método FINE.	35
21	Ponderación del grado de peligrosidad	36
22.	Grado De Peligrosidad.	36
23	Cronograma de capacitación..	46

Índice de Tablas

No	Descripción	Pág.
1	Formulación del Problema	4
2	Sistematización del problema	5
3	Grado de Severidad de las Consecuencias	8
4	Nivel de riesgos.	13
5	Clasificación del riesgo	14
6	Interpretación del nivel de riesgo.	14
7	Recurso Humano Plásticos Ecuatorianos	17
8	Maquinas del área de Inyección	19
9	Productos del área de Inyección.	21
10	Accidentes Laborales	25
11	Costos Por Accidentes De Trabajo.	38
12	Costos Por Accidentes De Trabajo.	38
13	Costos Por Ausentismo Laboral.	39
14	Costos de Capacitación.	41
15	Equipos De Protección	41
16	Costo de la Propuesta.	42
17	Producción perdida por accidentes.	43
18	Cálculo De La Reducción De Costos.	43
19	Factor De Coste Por Corrección.	44
20	Puntuación Del Grado De Corrección.	45

Índice de Anexos

No	Descripción	Pág.
1	Máquina SM350 y SM250	49
2	Máquina Husky 500 y Reed100	50
3	Máquina Husky 600 y mezcla de polietileno.	51
4	Orden de producción-Receta para la elaboración de balde	52
5	Plano de la Empresa Plásticos Ecuatorianos.	53
6	Proforma de capacitaciones de prevención de riesgos laborales	54
7	Proforma de capacitación de prevención de riesgos laborales	55
8	Proforma de equipos de protección personal.	56



Universidad de Guayaquil

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIERIA INDUSTRIAL
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**“ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL AREA DE INYECCIÓN EN
LA PLANTA PROCESADORA PLASTICOS ECUATORIANOS S.A”**

Autor: Gina Pilar Herrera Alvarado

Tutor: Ing. Ind. Banguera Arroyo Leonardo Álvaro DSc.

Resumen

El presente trabajo de titulación se desarrolló con la finalidad de identificar los riesgos que están presentes en el área de inyección en la empresa PLASTICOS ECUATORIANOS S.A, teniendo la finalidad de minimizar los incidentes y accidentes como cortes, punzamientos, golpes y mutilaciones en sus extremidades superiores. Para el análisis de riesgo se utilizó el método de observación directa y posteriormente la matriz de triple criterio que nos permitió identificar que el riesgo mecánico es el de mayor frecuencia dentro del proceso de producción; en la evaluación de riesgos se utilizó la matriz Fine que permitió definir el grado de peligrosidad dentro del proceso productivo, posteriormente con los resultados obtenidos se propuso un plan de capacitación constante y uso correcto de los equipos de protección personal.

Palabras Claves: Riesgo, Matriz de triple criterio, Matriz Fine, Accidentes e incidentes.



Universidad de Guayaquil

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIERIA INDUSTRIAL
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**" ANALYSIS AND RISK ASSESSMENT IN THE INJECTION AREA IN THE
PROCESSING PLANT PLASTICOS ECUATORIANOS S.A."**

Author: Gina Pilar Herrera Alvarado

Advisor: Ind. Eng Banguera Arroyo Leonardo Álvaro DSc.

Abstract

The present titling work was developed with the purpose of identifying the risks present in the injection area in the company PLASTICOS ECUATORIANOS S.A, with the aim of minimizing the incidents and accidents such as cuts, blows and mutilation in their upper extremities. For the risk analysis, were used the direct observation method and then the triple criterion matrix that allowed to identify that the mechanical risk is the most frequent one in the production process; In the risk assessment was used the Fine matrix that allowed to define the degree of danger in the production process, later with the results obtained was proposed a plan of constant training and correct use of the teams of protection personal.

KEY WORDS: Risk, Matrix of triple criteria, Fine Matrix, Accidents and incidents.

Introducción

La gestión de riesgo se ha convertido en una exigencia en las empresas, para crear cultura de prevención donde dentro de las organizaciones se compromete al personal a las partes interesadas a cumplir alineamientos de seguridad para evitar accidentes y enfermedades ocupacionales, asegurando ambientes de trabajo seguro donde la prioridad son las personas ya que son el inicio y el fin de todo proceso productivo.

El prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales se ha convertido en una lucha del día a día en la organización y requiere aplicar técnicas que permita identificar peligros y valorar riesgos para establecer controles operativos y minimizar el impacto en las personas, sabiendo que estos controles parten en la fuente del daño, luego en el medio y por último en la persona.

Por estos motivos se realizó el estudio de la presente tesis, para identificar y evaluar los riesgos mecánicos existentes en el área de inyección, con el método FINE para prevenir lesiones y accidentes a los trabajadores de la organización. El presente trabajo consta de tres capítulos; el capítulo I, en este capítulo podemos encontrar la introducción, antecedentes, planteamiento del problema, justificación y objetivos del trabajo de investigación, información de la empresa como su ubicación, productos y servicios, recursos, entre otros.

El capítulo II trata de la situación actual de la empresa, en la que se hizo el análisis del proceso productivo para identificar y evaluar los riesgos mecánicos usando la matriz de riesgo para poder llegar a la conclusión que estos riesgos están afectando a los trabajadores del área de Inyección.

En el capítulo III es el planteamiento de la propuesta y una breve evaluación económica, en donde se determina como solución el brindar capacitaciones constantes al personal sobre temas de seguridad y salud ocupacional y como segunda fase de la propuesta el correcto uso del equipo de protección personal.

El objetivo de este trabajo de tesis es el mejoramiento del sistema de seguridad y salud ocupacional de la empresa y así puedan realizar los respectivos controles de los riesgos mecánicos los que afectan a los trabajadores de la empresa.

Capítulo I

Diseño de la Investigación

1.1 Antecedentes

Durante varias décadas la industria del plástico dentro del área de inyección no mantuvo mucho avance, sin embargo, con la demanda de productos a costos bajos y volúmenes grandes que se desarrolló cerca de la Segunda Guerra Mundial, los productos de plástico moldeado tuvieron mucha acogida en el mercado. (Serrano, 2005)

En la Figura 1 podemos observar una de las primeras máquinas inyectoras dentro de la industria del plástico.

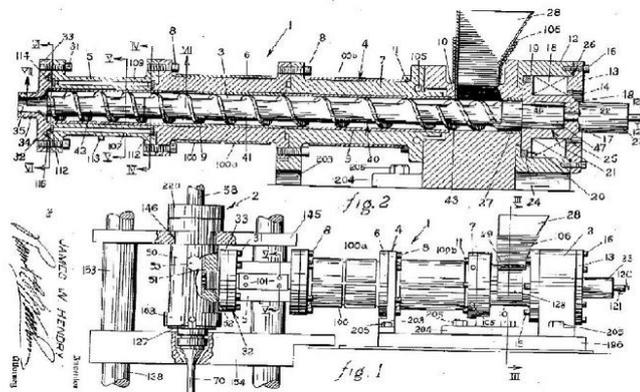


Figura 1 Primera máquina inyectora dentro de la industria. Información tomada de: <http://www.interempresas.net>. Elaborado por la autora.

La empresa Plásticos Ecuatorianos S.A fue fundada en el año 1967 iniciando sus operaciones con una sola maquina procesadora de plásticos en la línea de Inyección, LA PLASTINIECTOR V 308 la que podemos observar en la Figura 2 , esta máquina se utilizaba con moldes para elabora muñecas. (Plasticos Ecuatorianos, 1967)



Figura 2 Primera Máquina De Plásticos Ecuatorianos S.A Información tomada de Plásticos Ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor.

La evolución de la tecnología hasta el estado actual desarrolla y aplica diversas técnicas las cuales aportan diversos fundamentos, Plásticos Ecuatorianos S.A esta comprometido a satisfacer las necesidades de sus clientes y consumidores en Calidad y Servicio, de esta manera genera el máximo valor a sus colaboradores, comunidades y accionistas.

Para abarcar las necesidades que iban evolucionando con el pasar de los años, poco a poco se fueron adquiriendo varias máquinas con nueva tecnologías, lo cual con mucho esfuerzo y dedicación la planta procesadora fue creciendo hasta el punto que inclusive hoy se brindan servicios adicionales como es el proceso de Impresión de envases industriales y artículos descartables, en la actualidad la empresa cuenta con 78 maquinas la cual opera como un Centro de Operaciones formando parte del grupo corporativo Holding TONICORP conformado por tres empresa TONI, DIPOR y PESA, recibiendo lineamientos directos de los accionistas ARCACONTINENTAL y The Coca Cola Company. (Plasticos Ecuatorianos, 1967)

La evolución de la tecnología hasta el estado actual desarrolla y aplica diversas técnicas las cuales aportan diversos fundamentos, Plásticos Ecuatorianos S.A esta comprometido a satisfacer las necesidades de sus clientes y consumidores en Calidad y servicio, de esta manera genera el máximo valor a sus colaboradores, comunidades y accionistas. (Plasticos Ecuatorianos, 1967)

1.2 Problema de Investigación

Accidentes e Incidentes en el área de Inyección

1.2.1 Planteamiento del problema

El sistema de seguridad de Plásticos Ecuatorianos S.A., se encuentra poco eficiente y a medida que la industria va adquiriendo mayor tecnología es necesario que su sistema de gestión vaya mejorando, en la actualidad todas las empresas e instituciones están obligadas a diseñar y establecer mecanismos que les permita evitar cualquier alteración, garantizando a los colaboradores una mejor forma de vida.

La empresa cuenta con varias máquinas dentro del área de Inyección por lo que constantemente se puede evidenciar a los operarios, el personal de mantenimiento o personas involucradas en el proceso que están propensos a sufrir diversos accidentes como cortes, atrapamiento de sus partes, mutilaciones y quemaduras debido a la temperatura de la maquina en la elaboración de los artículos y a la salida del material.

En el área de Inyección los accidentes pueden ser ocasionados por el desconocimiento, deficiencia de capacitaciones, la no utilización del equipo de protección personal, maquinarias sin calibrar, mantenimientos no apropiados e inclusive el trabajo rutinario.

1.2.2 Formulación del Problema de investigación.

Al contar con varias máquinas antiguas que requieren mayor mantenimiento y preparación para iniciar la producción y no contar con una herramienta eficiente para identificar los riesgos, los trabajadores del área de Inyección están propensos a sufrir cualquier tipo de accidente. Se realizará la recolección de información y análisis con la finalidad de poder identificar la situación actual de la empresa como lo explica en la Tabla N°1.

Tabla 1 Formulación del Problema

PROBLEMA	CAUSA QUE LO ORIGINAN	POSIBLE SOLUCION
<i>Accidentes e incidentes en el área de Inyección en la empresa Plásticos Ecuatorianos S.A.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los trabajadores no respetan los resguardos colocados en las máquinas. ✓ Exceso de confianza, por poseer varios años en el mismo puesto. ✓ Exceso de ruido dentro de la planta. ✓ Falta de capacitación al personal para el conocimiento de las Normas de Seguridad. 	<p>Crear capacitaciones cortas y prácticas para el entendimiento de las leyes y reglamentos de Seguridad, de esta manera las pérdidas económicas por permisos médicos, ausencia de personal e indemnizaciones se vería disminuida.</p>

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

1.2.3 Sistematización del problema de investigación

Considerando el contenido señalado, el reciente trabajo se centralizará en responder a las interrogantes descritas en la *Tabla N°2*

Tabla 2 Sistematización del problema

Formulación de Problemas	Directrices	Preguntas Auxiliares
	¿Qué es un plan de acción?	¿De qué manera nos ayuda el plan de acción? ¿Dónde se aplicará el plan de acción?
Como se van a identificar los riesgos y como se va a realizar el plan de acción	¿Cómo se identifican los riesgos en los procesos? ¿Qué métodos se utiliza para medir los riesgos? ¿Cuáles son los tipos de riesgo?	¿Qué son los riesgos? ¿El personal conoce los riesgos a los que se exponen? ¿Cuáles son los métodos más eficaces y en que nos ayudan?
	¿Cómo se pueden controlar los riesgos?	¿Por qué es importante la identificación de riesgo?

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

1.3 Justificativo

La importancia de realizar un análisis de riesgos es que se ha visto como requisito determinar los tipos de riesgos que existen en la empresa dentro del área de Inyección para asegurar a los trabajadores un ambiente seguro con riesgos controlados lo que garantiza una disminución de accidentes laborales.

Adicional a esto, el trabajo de investigación presente da una oportunidad para la mejora de la empresa, la cual es la evaluación de riesgos laborales y como poder controlarlos para eso se desarrollará un plan de acción lo cual ayudará que la empresa minimice las pérdidas económicas, paros de la producción por ausencia de trabajadores y paros de maquinarias.

En el Ecuador existen leyes de seguridad las cuales exigen dentro de las empresas, cumplir con la normativa legal de Seguridad que tiene como finalidad evitar los accidentes de trabajo.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general.

Analizar y evaluar los riesgos en el área de Inyección utilizando la matriz William Fine, para poder medir el grado de peligrosidad y evitar cualquier circunstancia a la que está expuesto el personal de inyección.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar la identificación de los riesgos implicados que presentan mayor índice en el área de Inyección. (Matriz de Riesgo)
- Valorar los Riesgos que se presentan en el área de Inyección de PLASTICOS ECUATORIANOS S.A utilizando la matriz de William Fine.
- Proponer un plan de acción que permitan mitigar los riesgos existentes dentro del área de Inyección de la empresa.

1.5 Marco de referencia de investigación

1.5.1 Marco teórico

A través del desarrollo y evolución tecnológica, la empresa crece y a su vez el sistema hombre maquina también va evolucionando de manera semejante ya que existe una transformación en su manera de producir y va introduciendo nuevos retos para la seguridad de las personas.

El análisis de Riesgo no solo consiste en observar de manera detallada, sino que también es una propuesta metodológica la cual permite que se conozcan los riesgos y sus principales fuentes, las consecuencias más relevantes y la probabilidad de que estas se presenten.

Según las OSHAS la definición de riesgo laboral es la siguiente:

“El riesgo está presente en toda actividad que se realiza dentro de la organización, los riesgos también afectan los resultados y puede poner en peligro su estabilidad. Se sabe que no es posible eliminar los riesgos en su totalidad, sin embargo, se pueden controlar o “manejarlos” de una manera adecuada, coherente y consistente, esto se puede lograr mediante la utilización de un efectivo procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales (GRL)”.

Se conoce que los riesgos laborales están siempre presentes dentro del área en la que se encuentra el colaborador de la empresa de tal manera que afecta la salud de los trabajadores, e incluso la productividad lo cual significa pérdidas económicas.

El personal operador y los mecánicos a través de capacitaciones permanentes deben de adoptar las principales medidas de prevención para así poder disminuir los riesgos de accidentes en el trabajo.

El análisis de Riesgos y la propuesta de un plan de acción es una de las opciones para la mejora continua del departamento de Inyección de Plásticos Ecuatorianos, lo cual cuando acceda el trabajador a realizar toda su labor diaria lo pueda hacer de manera eficaz y siempre seguro teniendo el agrado de cumplir con los objetivos planteados tanto del área de producción y del área de mantenimiento.

Para realizar el plan de acción es necesario realizar la matriz de riesgo ya que esta metodología no ayudara a saber cuál es el riesgo presente en el área de trabajo y así aplicar las medidas necesarias para poder controlarlo o mitigarlo.

1.5.2 Marco conceptual

"Accidente del trabajo es cualquier acontecimiento repentino e inesperado que causa al AFILIADO la lesión corporal, perturbación funcional o la muerte inmediata y posteriormente, como consecuencia del trabajo que ejecuta. También se considera accidente de trabajo que sufra el asegurado al mover directamente desde su domicilio al lugar de trabajo o viceversa." (IESS, 2015)

Riesgo

"El riesgo es la probabilidad de que ocurra una amenaza, se convierta en un desastre. Vulnerabilidad o separar las amenazas no son un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o la probabilidad de un desastre. " (OHSAS18001, 2007)

Incidente

Acontecimiento relacionado con el trabajo en que la lesión o enfermedad (a pesar de la severidad) o fatalidad ocurren, o podrían haber ocurrido. Un accidente es un incidente que ha dado parte a una lesión, enfermedad o fatalidad (OHSAS18001, 2007)

Enfermedad

Condición física o mental adversa e identificable que suceden y/o empeoran por alguna actividad de trabajo y/o una situación relacionada con el trabajo. (OHSAS18001, 2007)

Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debido a una causa interna o externa.

Peligro

Fuente, situación, o acto con un potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, o una combinación de estas. (OHSAS18001, 2007)

Condiciones Inseguras

Es el estado en que se encuentran las instalaciones, maquinaria y herramientas que no están en buenas condiciones, en el momento de uso generan una probabilidad de ocurrencia de accidentes. (Gonzalez, 2005)

Matriz de Riesgo

La matriz de riesgo es una de las herramientas de gestión que nos permite identificar los riesgos más significativos o relevantes de la salud y la seguridad en el lugar de trabajo. La matriz de riesgo se utiliza para evaluar los niveles de riesgos que están presentes en los lugares de trabajo, para definir las acciones a realizar para disminuir riesgos debe realizarse cada vez que una nueva actividad que se implanta en el proceso de producción para prevenir riesgos en las nuevas tareas. (García, 2005)

Para evaluar los riesgos realizamos la siguiente fórmula:

Grado de Peligrosidad= Consecuencia x Exposición x Probabilidad.

Método de William Fine

Este método nos permite verificar, evaluar y reducir y controlar los riesgos en el Área de Inyección en la empresa PLASTICOS ECUATORIANOS S.A.

Para poder calificar los riesgos nos basamos en la tabla 3.

Tabla 3 Grado de Severidad de las Consecuencias

GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Catástrofes, numerosas muertes, grandes daños, quebrantos en la actividad	100
Varias muertes daños desde 500000 a 1000000	50
Muerte, daño de 100000 a 500000 dólares	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no grave	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

Información tomada de Plásticos Ecuatorianos S.A. Elaborado por la autora

Seguridad Industrial

"Salud ocupacional deberían tender a promover y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, la prevención entre los trabajadores de la salud los estándares causados por sus condiciones de trabajo, la protección de los trabajadores en su empleo contra los riesgos resultantes de factores adversos a la

salud; la colocación y el mantenimiento del trabajador en un ambiente de trabajo óptimo a sus capacidades físicas y psicológicas y para resumir: la adaptación del trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo " (OIT, 2018)

Evaluación de Riesgos

La evaluación de riesgos es el procedimiento por el cual se puede valorar los riesgos producidos y que no han podido eliminarse, en la eliminación de los peligros se ha establecido, la identificación de condiciones inseguras y actos, usando la evaluación de riesgos podemos tener una gestión activa para que se pueda lograr una condición segura de trabajo.

Análisis de Riesgos

“Es la evaluación de los diversos riesgos encontrados en cualquier tipo de instalación industrial, o incluso al transporte de mercadería peligrosa, se lleva a cabo mediante el análisis de riesgos, orientado a la determinación con una aproximación razonable de los siguientes aspectos” (Casal, 2010)

Accidentes que puede ocurrir

Frecuencia de los accidentes

Magnitud de los accidentes

1.5.3 Marco legal

Los reglamentos involucrados para la realización del presente trabajo de titulación serán:

➤ Constitución Política De La República Del Ecuador (2014)

Como se cita en la constitución política de la república se encuentra una normativa en particular del medio ambiente:

Art. 86.- El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable, velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

La seguridad en el trabajo se ocupa de atender una serie de peligros que inciden en los accidentes laborales, tales como: riesgos eléctricos, falta de mecanismo de protección contra partes móviles de las máquinas, equipos y herramientas, caída de objetos pesados, deficientes condiciones de orden y limpieza en los puestos de trabajo, y riesgos de incendios, entre otros.

En este libro podemos comprender que la seguridad industrial tiene por objetivo prevenir los accidentes laborales para así poder ofrecer bienestar y salud a todos sus trabajadores a

más de esto, la seguridad se encarga de evaluar las máquinas y las instalaciones para que se encuentren en buenas condiciones.

González Acedo & Pérez Aroca en su libro de evaluación de riesgos indica que:

“el objetivo fundamental de la evaluación de riesgos laborales es minimizar y controlar debidamente los riesgos que no han podido ser eliminados, estableciendo las medidas preventivas pertinentes y las prioridades de actuación en función de la severidad de las consecuencias que tendría su materialización y de la probabilidad de que se produjeran”. (Gonzalez, 2005)

Podemos comprender que el empresario es la persona responsable de la empresa y que se ejecute las normas y condiciones emitidas por la ley de prevención de riesgos laborales, de tal forma que debe tomar en cuenta las competencias en seguridad que tiene cada uno de sus trabajadores antes de ordenarles una tarea determinada.

Al ir desarrollando la evaluación originalmente se obtendrá datos por los cuales se deberá establecer medidas preventivas en cada área de trabajo, los cuales el empresario deberá cumplirlos de manera obligatoria, además de las capacitar a cada trabajador debe someterse para conocimiento de los riesgos y accidentes que pueden sufrir en el área laboral.

➤ Resolución No. C.D 513, capítulo III, (IESS, 2015)

Del Accidente de Trabajo

Art. 11. Accidente de Trabajo.

➤ Para efectos de este Reglamento, accidente del trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado.

➤ por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasione en el afiliado lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior.

Art. 12. Eventos calificados como Accidentes de Trabajo.

Para efectos de la concesión de las prestaciones del Seguro de Riesgos del trabajo, se considerarán los siguientes como accidentes de trabajo:

a) El que se produjere en el lugar de trabajo, o fuera de él, con ocasión o como consecuencia del mismo, o por el desempeño de las actividades a las que se dedica el afiliado sin relación de dependencia o autónomo, conforme el registro que conste en el IESS;

b) El que ocurriere en la ejecución del trabajo a órdenes del empleador, en misión o comisión de servicio, fuera del propio lugar de trabajo, con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendadas;

c) El que ocurriere por la acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tuviere relación con el trabajo;

d) El que sobreviniere durante las pausas o interrupciones de las labores, si el trabajador se hallare a orden o disposición del empleador; y,

e) El que ocurriere con ocasión o como consecuencia del desempeño de actividades gremiales o sindicales de organizaciones legalmente reconocidas o en formación.

La seguridad y salud en el trabajo es considerada como una herramienta con la cual se puede predecir los accidentes y enfermedades a las que podrían estar expuestos. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) tiene como prioridad resguardar los derechos de los trabajadores dentro de su puesto de trabajo en el plano internacional (OIT, 2018)

1.6 Formulación de Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

Realizando el análisis y evaluación de riesgos del área de Inyección identificaremos y podremos observar de manera cualitativa y cuantitativa la probabilidad del total de trabajadores accidentados y el lugar con mayor riesgo. Para esto utilizaremos la Matriz de William Fine la cual nos ayudara a definir el grado de peligrosidad.

1.6.2 Variables. (Independiente y dependiente)

El aumento de máquinas dañadas o aumento de la producción genera accidentes de trabajo, los cuales proporcionan lesiones y ausencia de los trabajadores debido a permisos otorgados por enfermedades o lesiones.

1.7 Aspectos o métodos de Investigación

Para desarrollar el estudio de este trabajo de tesis desarrollaremos:

- 1.- Identificación del área de trabajo.
- 2.- Identificación del problema
- 3.-Definir los objetivos de la Investigación
- 4.-Determinar el diseño de investigación

Utilizando el método de William Fine el cual es un procedimiento previsto para el control de riesgos nos permitirá evaluar los riesgos mecánicos involucrados en el área de Inyección, usando la información adquirida de los agentes más relevantes dentro de la investigación.

Mediante la técnica de William fine se registrarán los riesgos usando la matriz de triple criterio la cual vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden generarse en caso de que ocurra algún evento y la exposición de dicho riesgo.

1.7.1 TIPO DE ESTUDIO

1.7.1.1 Método de investigación.

En el presente trabajo investigativo utilizaremos los siguientes métodos:

➤ **Técnica de observación.** - Mediante la cual vamos a observar los hechos, acciones y situaciones en los puestos de trabajo para levantar los datos necesarios que nos ayudara a identificar los riesgos involucrados y que están presentes en las actividades diarias dentro del área de Inyección, finalmente se elabora una encuesta utilizando preguntas cerradas para recopilar información sobre las actividades desempeñadas durante la jornada laboral en la planta PLASTICOS ECUATORIANOS S.A

➤ **Método de investigación cualitativo y cuantitativo**, ya que hemos considerado de gran importancia levantar información numérica sobre la cantidad de riesgos y peligros que causan los accidentes en el área de trabajo donde se labora, teniendo en conocimiento que es una planta procesadora de plásticos.

➤ **Matriz de riesgos laborales**, para el análisis de los riesgos que están presentes en el área de Inyección utilizaremos la matriz de triple criterio:

Probabilidad de ocurrencia considerando:

Gravedad del daño

Vulnerabilidad

A continuación, podemos observar en la Figura N°3 la cualificación para cada de los riesgos encontrados o identificados.

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					

Figura 3 Estimación cualitativa del riesgo. Elaborado por: Gina Pilar Herrera Alvarado
Información tomada de Ministerio de Relaciones Laborales

➤ **Método de William Fine** que nos permitirá verificar, evaluar, reducir y controlar los riesgos en el Área de Inyección en la empresa PLASTICOS ECUATORIANOS S.A.

El método de Fine consta de dos sub métodos: el primero que nos permite identificar la gravedad de los riesgos y orientación en el establecimiento de prioridades de la acción preventiva, y el segundo para determinar si la cantidad de la aplicación de las medidas que evitan el riesgo están justificadas o no, podemos encontrar los factores que se utilizan en la fórmula para realizar el cálculo del nivel del riesgo en la *tabla n°4* donde se representan los valores para cada uno de los factores que se van a medir: consecuencia, exposición y probabilidad.

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

Tabla 4 Nivel de riesgos.

VALORACIÓN DEL RIESGO SEGÚN MÉTODO FINE

Factor	Clasificación	Valor
1 Consecuencias(C) (resultado más probable de un accidente)	1. Catástrofe: numerosas muertes, daño extenso	100
	2. Múltiples víctimas mortales	50
	3. Muerte	25
	4. Lesiones extremadamente graves (amputación, discapacidad permanente)	15
	5. Lesiones con baja	5
	6. Heridas leves, contusiones, golpes, pequeños daños	1
2 Exposición (E) (Frecuencia con que ocurre la situación de riesgo)	1. Continuamente (muchas veces al día)	10
	2. Frecuentemente (aprox. Una vez al día)	6
	3. Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes)	3
	4. De forma extraordinaria (de una vez al mes a una vez al año)	2

	5. Raramente (se sabe que ocurre)	1
	6. Remotamente posible (no se sabe que haya ocurrido)	0.5
3 Probabilidad (P) (Probabilidad de que la secuencia de accidente se complete)	1. Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar	10
	2. Es completamente posible, nada extraño, tiene una probabilidad del 50%	6
	3. Sería una secuencia o coincidencia rara	3
	4. Sería una coincidencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido.	1
	5. Extremadamente remota pero concebible. (Nunca ha sucedido en muchos años de exposición)	0.5
	6. Secuencia o coincidencia prácticamente imposible (probabilidad de una entre un millón)	0.1

Información tomada de <http://prevenblog.com/wp-content/uploads/grafico-classificacion-FINE.png>.
Elaborado por el autor.

En la siguiente *tabla n°5* podemos observar las escalas para la evaluación o interpretación del nivel de riesgo el cual vamos a calificar al realizar la respectiva valoración de cada riesgo que hemos encontrado.

Tabla 5 Clasificación del riesgo

Grado de Riesgo	Clasificación del Riesgo	Actuación
Mayor de 400	Riesgo muy alto (grave e inminente)	Detención inmediata de la actividad
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata
entre 70 y 200	Riesgo notable	Corrección necesario urgente
Entre 20 y 70	Riesgo Moderado	Debe corregirse, pero no es una emergencia
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse corrección

Información tomada de <http://prevenblog.com/wp-content/uploads/12-09-2015-19-42-52.png>. Elaborado por el autor.

En la *tabla n°6* podemos observar el valor según el grado de peligrosidad, como lo indica, según los porcentajes, si el grado de peligrosidad es menos que 18 el riesgo va a ser baja, si el Grado de peligrosidad es 18 o menor o igual a 85 está clasificado como medio, y cuando el riesgo el riesgo es menor o igual a 200 se lo clasifica en riesgo Alto y esto significa que debemos de considerarlo dentro de un esquema para poder controlarlo y cuando es mayor a 200 se vuelve crítico por lo que hay que tomar las acciones necesarias para poder controlar o mitigar los riesgos.

Tabla 6 Interpretación del nivel de riesgo.

VALOR INDICE DE W FINE	INTEPRETACIÓN
------------------------	---------------

0<GP<18	Bajo
18<GP<=85	Medio
85<GP<=200	Alto
GP>200	Critico

Información tomada de <http://prevenblog.com/wp-content/uploads/12-09-2015-19-42-52.png>. Elaborado por el autor.

1.7.2 Fuentes y técnicas de Investigación

La técnica que se usara es la Matriz de Riesgo ya que proporciona la recepción de la información dentro del área de inyección para luego medir el grado de peligrosidad y con esto evaluar los resultados alcanzados a través de los datos.

1.7.3 Tratamiento de la Información

Mediante el análisis de datos obtenidos y para cumplir con nuestros objetivos usaremos la matriz Fine que nos permitirá encontrar los riesgos más relevantes dentro del área de Inyección.

1.7.4 Resultados e impactos esperados

Poder interpretar de manera cualitativa los riesgos para asignar el de mayor, medio y bajo nivel de riesgo. Se espera definir los riesgos de mayor impacto en el trabajo para poder controlarlos y reducirlos.

Crear un plan de acción que ayude a reducir los riesgos de trabajo ya que debido a esto se generan pérdidas económicas en la empresa por consecuencia de la ausencia de trabajadores e indemnizaciones por accidentes ocurridos.

1.8 La empresa

En las fuentes de Clasificación Industrial, la empresa Plásticos Ecuatorianos SA. La encontramos clasificada en:

Plásticos Ecuatorianos se encuentra según la clasificación Industrial Uniforme en CIU 4 Ecuador.

- C2013 Elaboración de plásticos y cauchos sintéticos en formas primarias.
- C2013.1 Elaboración de plásticos en formas primarias.
- C2013.11 Elaboración de plásticos en formas primarias: polímeros, incluidos los polímeros de etileno, propileno, estireno, cloruro de vinilo, acetato de vinilo y acrílicos; Poliamidas, resinas fenólicas y epoxídicas y poliuretanos, resinas alquídicas y resinas de poliéster, siliconas, intercambiadores de iones basados en polímeros.

1.8.1 Datos generales

En octubre 17 de 1967, al norte de la ciudad de Guayaquil, se fundó PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A. Con la máquina procesadora de plástico, en la línea de INYECCIÓN, la PLASTINIECTOR V 308 (*ver figura n°2*), de procedencia italiana y con moldes únicamente para fabricar muñecas. Siendo su fundador el Sr. Don Francisco Alarcón Fernández-Salvador.

Con mucho esfuerzo por parte de los colaboradores se fue adquiriendo maquinarias que no se encontraban en buen estado, tras grandes logros y dando frutos sus gestiones se fue adquiriendo más maquinaria usada, sin embargo con varias inversiones y mucho empeño, se las puso en funcionamiento y también se adquirieron nuevos moldes, de diferentes artículos y para diferentes procesos de fabricación como Soplado, Inyección, Extrusión, Termoformado, y con servicios adicionales como es el proceso de Impresión de envases industriales y artículos descartables.

Después de más de 40 años, con el mismo espíritu de pujanza y mejoramiento, PLÁSTICOS ECUATORIANOS S. A sigue con este firme propósito y lo evidencia con la adquisición de nuevas tecnologías y la constante innovación en maquinarias de última generación, su personal capacitado, y lo más importante, comprometido.

En la actualidad PLASTICOS ECUATORIANOS S.A. opera como un Centro de Operaciones formando parte del grupo corporativo Holding TONICORP conformado por tres empresas TONI, DIPOR y PESA, de tal manera que recibe las directrices directas de los accionistas ARCACONTINENTAL y The Coca Cola Company.

1.8.2 Ubicación Geográfica

Plásticos Ecuatorianos está ubicado en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil específicamente en el sector Tarqui en el Km 8 ½ vía a Daule como muestra en la Figura 4

BODEGA de Repuestos	2
CAPITAL HUMANO	7
CARTERA	3
COMPRAS	1
CONTABILIDAD	3
CONTRALORIA	2
CONTROL DE CALIDAD	7
CONTROL DE MATERIALES	3
COSTOS E INVENTARIOS	5
ELECTRICOS-ELECTRONICOS	5
EXPANDIDO	109
IMPRESION Y EMPAQUE	52
INFRAESTRUCTURA	6
INGENIERIA	2
INYECCION	37
MANTENIMIENTO E INGENIERIA	4
MECANICOS	8
MOLDES	4
MOLINOS Y CUARENTENA	12
OPERACIONES	2
PASE PRODUCCION	5
PRODUCCION	4
S&OP	2
SISTEMAS	3
SISTEMAS DE GESTION	1
SOPLADO	58
TERMOFORMADO	65
VENTAS FS Y LC	5
VENTAS INDUSTRIALES	3
Total, general	441

1.8.5 Tecnológicos

Dentro de la empresa Plásticos Ecuatorianos S.A. se encuentran 78 máquinas, en el interior de la planta encontramos diferentes secciones o áreas las que encontramos en la siguiente descripción

- Línea de Termoformado y Expandido: 20 maquinas
- Área de soplado simple: 7 máquinas y Soplado múltiple: 12 maquinas
- Termoformado: 14 Maquinas
- Impresión: 14 maquinas
- Inyección: 11 maquinas

El presente trabajo investigativo se desarrollará en el área de Inyección debido a los constantes incidentes que han ocurrido, a continuación, en la tabla 8 Podemos observar el nombre de las máquinas de inyección.

Tabla 8 Maquinas del área de Inyección

N°	AREA	CC	MAQUINA
1	INYECCION	126	INyec SM 120
2	INYECCION	128	INyec SM 250
3	INYECCION	129	INyec SM 350
4	INYECCION	132	INyec ROBOSHOT 190
5	INYECCION	136	INyec HUSKY 600
6	INYECCION	137	INyec HUSKY 225
7	INYECCION	138	HUSKY 500
8	INYECCION	151	SELLADORA TAPAS UNIGRIP # 1
9	INYECCION	154	SELLADORA TAPAS UNIGRIP # 2
10	INYECCION	156	SELLADORA TAPAS UNIGRIP # 3
11	INYECCION	140	INyec CINCINATI 220

Información adaptada de plásticos s.a. Directa Elaborado por el autor.

1.9 Procesos

1.9.1 Mapa de Procesos

Los procesos de la empresa Plásticos Ecuatorianos S.A que están presentes en la organización como son:

- Los Procesos Estratégicos
- Procesos operativos

- Procesos de apoyo

Dentro de los procesos operativos encontramos como parte de las entradas el área de producción, donde se encuentra a su vez el área de **Inyección** la cual elabora artículos plásticos para consumo, a continuación, encontramos en la figura 5 la ubicación del área de Inyección.

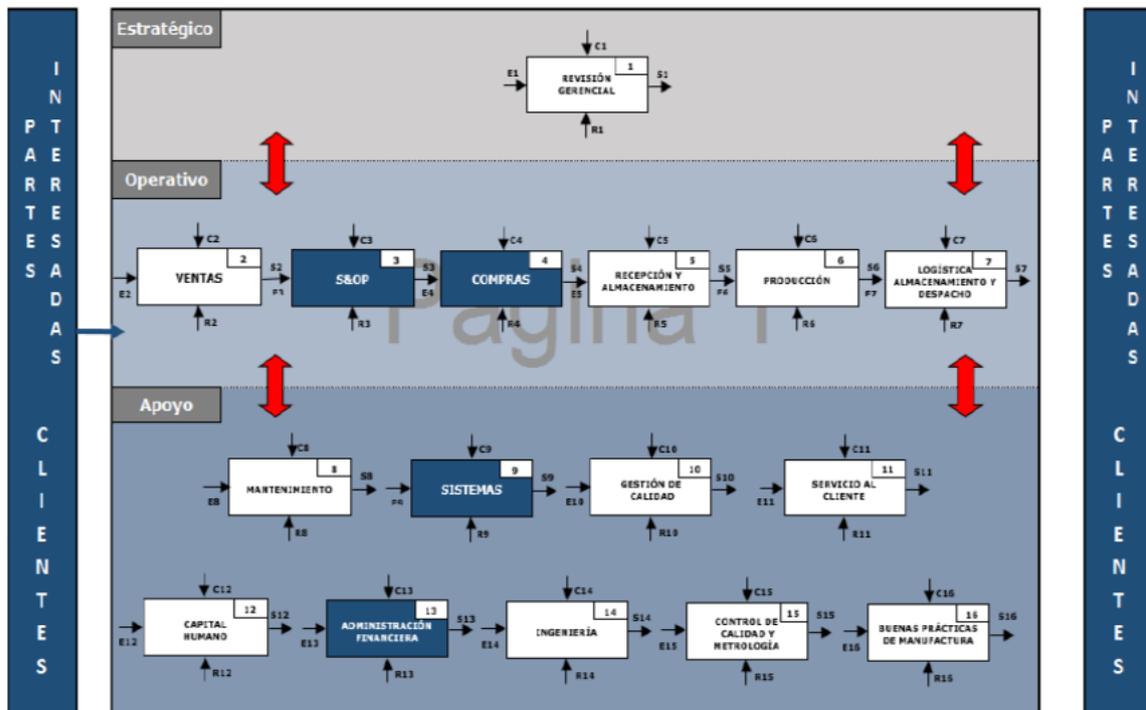


Figura 5 Mapa de procesos. Información tomada de Plásticos Ecuatorianos S.A.. Elaborado por: Plásticos Ecuatorianos S.A

En plásticos ecuatorianos los procesos estratégicos son:

Todos los procesos que sirven de guía los cuales constituyen las directrices para los demás procesos como los procesos Operativos y procesos de Apoyo. Estos procesos son establecidos por la Alta Dirección de la Empresa, los cuales establecen directrices y estrategias a seguir en el desarrollo de las actividades de la Empresa.

Recibe los datos y la información de todos los procesos, que apoya la toma de decisiones. Los procesos Estratégicos aseguran que se implemente y se mantenga la implementación de los procesos necesarios para el mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de la Calidad”

Procesos Operativos:

Está definido como aquellos procesos que crean un impacto en el cliente final, creando valor para éste. Constituyen la Cadena de Valor de la Empresa.

Dentro de los procesos Operativos, encontramos el área de producción, como parte de esta se encuentra el área de Inyección.

Dentro del área de Inyección se realizan Productos como los detalla la tabla 9.

Tabla 9 Productos del área de Inyección.

Descripción	C. Costo	Maq.	P.Semanal
ANILLO SELLO SEG.NEGRO PBDIL 6 CAV.	126	SM-120	26.660
SOBRETAPA CASTROL VERDE VISCUS	126	SM-120	10.499
SOBRETAPA CASTROL VERDE TECTION	126	SM-120	10.499
SOBRETAPA FD BLANCA SIN LOGO	126	SM-120	9.048
TAPA PP.4LT.BLANCA UNILEVER	128	SM-250	7.668
TAPAS BALDES 5 GL.	128	SM-250	3.408
BALDE 1 GL.BLANCO	128	SM-250	3.053
BALDE 4LT.PP.BLANCO C/ASA PLAST	129	SM-350	3.024
TENEDORES(50)A-1 C-B SUPERMAXI	132	ROBOSHOT	86.000
TENEDORES(50) A – 1	132	ROBOSHOT	86.000
ASA PLASTICA BALDE 4LT. BLANCA	132	ROBOSHOT	19.800
ASA PLASTICA BALDE 4LT.BLANCA PP.	132	ROBOSHOT	19.800
CUCHARITA DULCERA BLANC. C/F (50)	132	ROBOSHOT	78.260
JGO.TAPA 5GL.SBH.LLANA C/ARAND.	138	HUSKY 500	9.371
TAPA 38mm.PESA AZUL 41 TONI	137	HUSKY II	505.689
BALDE 5 GL.BLANCO C/ASA-METALI	136	HUSKY 600	2.214
CUCHARA A-1 C/F(50)	140	C-220	105.000
CUCHARA A-1 C/F(50)C-B SUPERMAXI	140	C-220	105.000
JGO.DE CUBIERTOS A-1 NEGRO	144	ENF: CUB.	18.000

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

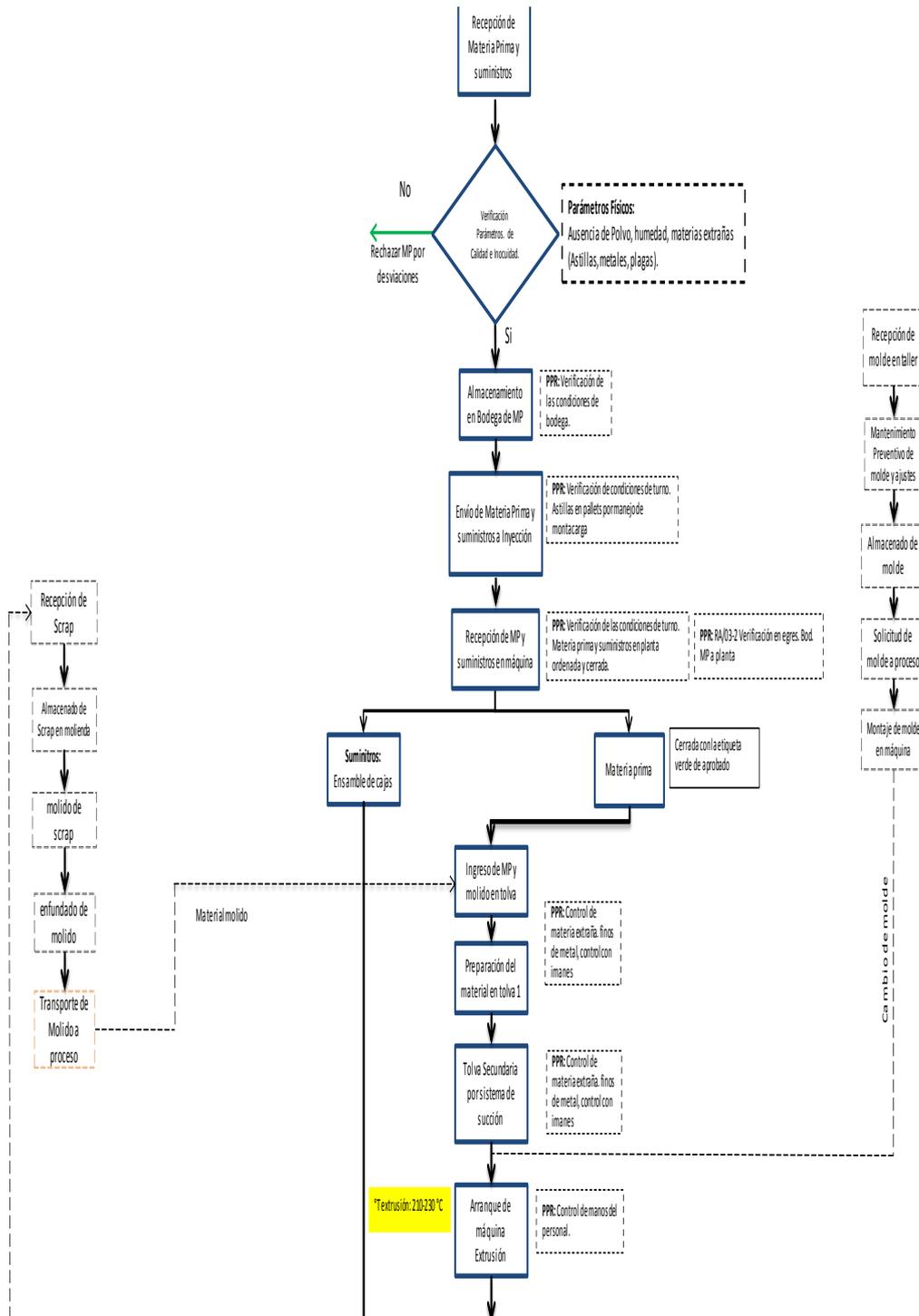
Para la elaboración de estos elementos o artículos después del cambio de molde programado necesitamos hacer varias actividades y herramientas como, por ejemplo, llevar el molde de la bodega hacia la maquina utilizando un montacargas, se realiza la debida lubricación de las partes de la máquina utilizando el engrasado, para iniciar el proceso de producción se necesita al personal mecánico-operador, el cual se encarga de depositar la materia prima (gránulos de plástico, polietileno) de acuerdo a la receta dada por el jefe de división.

Procesos de Apoyo:

Se han definido como aquellos procesos que dan apoyo a los procesos operativos, generalmente su valor es interno.

Luego para iniciar la producción después de colocar la materia prima se inicia la inyección en el interior de la maquina la cual trabaja a presión en el molde, después del enfriamiento del artículo se procede al desmolde de la pieza terminada.

A continuación, se describe el proceso de inyección en la figura 6 que se encuentra a continuación.



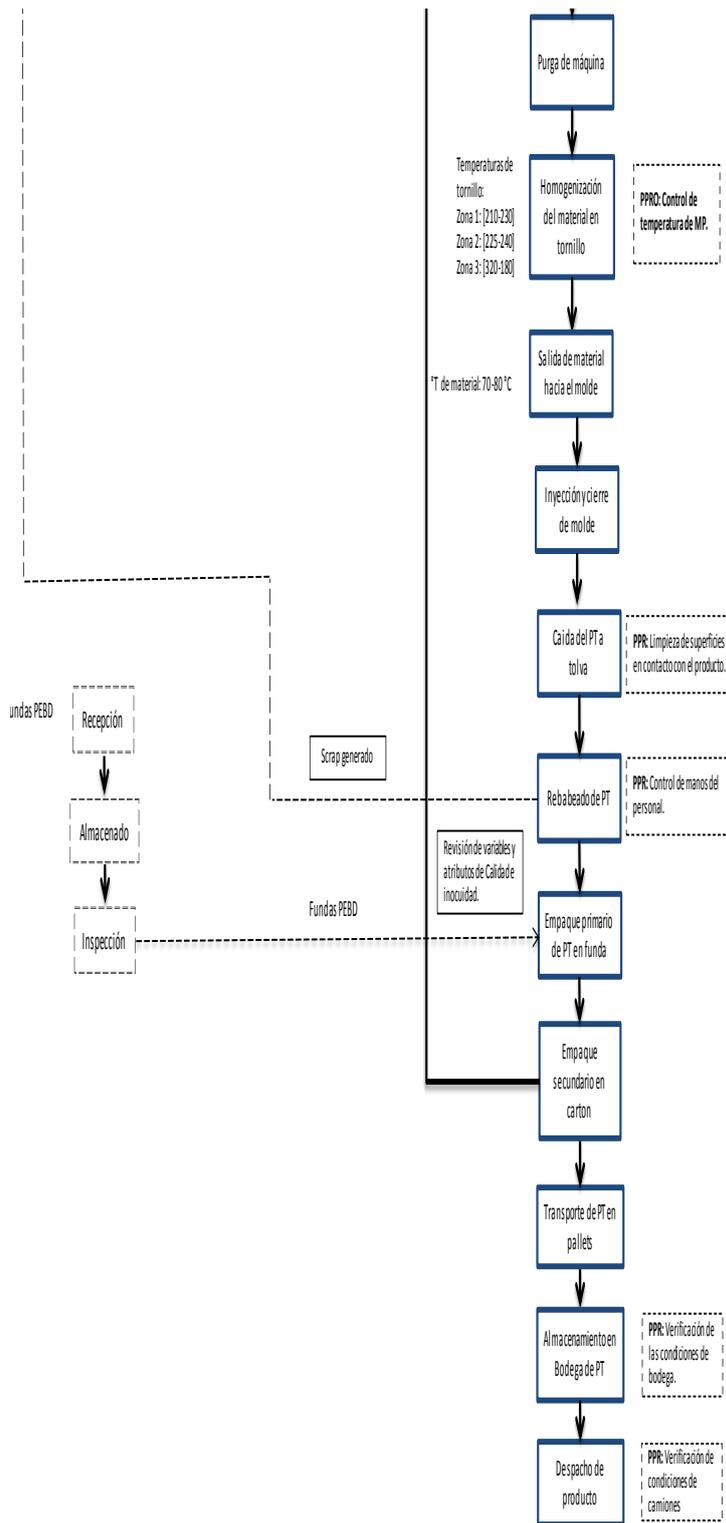


Figura 6 Diagrama de Flujo de Proceso. Información Directa. Elaborado por la autora

Capítulo II

Análisis, presentación de resultados y diagnóstico

2.1 Situación actual de la empresa.

En la actualidad en la empresa PLASTICOS ECUATORIANOS S.A el área de Inyección cuenta con 11 máquinas operativas, las cuales elaboran diferentes artículos, cada una está ubicada y distribuida a diferentes distancias para la elaboración de los productos como: cucharas, tenedores, tapas de baldes y baldes de 5 gls, cada producto se elabora según la planificación semanal.

Las maquinas inyectoras tienen varios años, al pasar el tiempo se fueron adquiriendo nuevas máquinas las cuales cuentan con mayor tecnología, cuentan con sensores, botones de paro de emergencia y guardas de seguridad para que los trabajadores puedan realizar sus actividades de manera segura y no sufran ningún tipo de accidentes o pérdidas lamentables de sus extremidades.

Dentro del área de Inyección hay máquinas que tienen una antigüedad de 35, 20 y 10 años por lo que esto la convierte en las más antiguas, a varias de estas máquinas se le adaptaron los resguardos apropiados para proteger al colaborador y otras ya tenían incluidos los resguardos al ser adquiridas por la empresa, es evidente la falta de iluminación e incluso estas máquinas tienden a generar mayor ruido, estas máquinas hay que lubricarlas a diario por lo que constantemente se puede observar lubricante derramado en el piso lo que ocasiona incidentes como caídas y golpes.

Desde hace varios años Plásticos Ecuatorianos está intentando mejorar su política de Seguridad y Salud Ocupacional de manera que esta ayude a la reducción de riesgos y accidentes con la finalidad de lograr el objetivo propuesto de cero accidentes laborales en toda la planta.

En el año 2014 lamentablemente ocurrieron 26 accidentes en toda la planta, en el año 2015 los accidentes se redujeron a 18 ya que se tomaron medidas más eficientes para instruir al colaborador en el ámbito de seguridad y riesgos de trabajo, esta medida adoptada fue dando buenos resultados ya que al final del 2017 se redujeron a 5 accidentes. Ver figura 7 y 8.

Sin embargo, en lo que va del año 2018 se han registrado 4 accidentes, estos datos lo podemos observar en la tabla 10 esto significaría que el índice de accidentes ha ido subiendo y es probable que hasta finalizar el año 2018 se haya superado el indicador del año que paso

El personal que labora en planta tiende a tener síntomas frecuentes como: mareos, sudor frío y dolores de cabeza por lo que es necesario ser apartado de sus labores para que el personal médico lo revise y de ser el caso sea trasladado por una ambulancia hacia un hospital.

Tabla 10 Accidentes Laborales

Año	Accidentales Laborales
2014	26
2015	18
2016	6
2017	5
2018	4

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor



Figura 7 Historial De Accidentes Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

Los accidentes que han ocurrido son: mutilación de antebrazo, mutilación de los dedos, cortes en el antebrazo y en la mano entre otro.

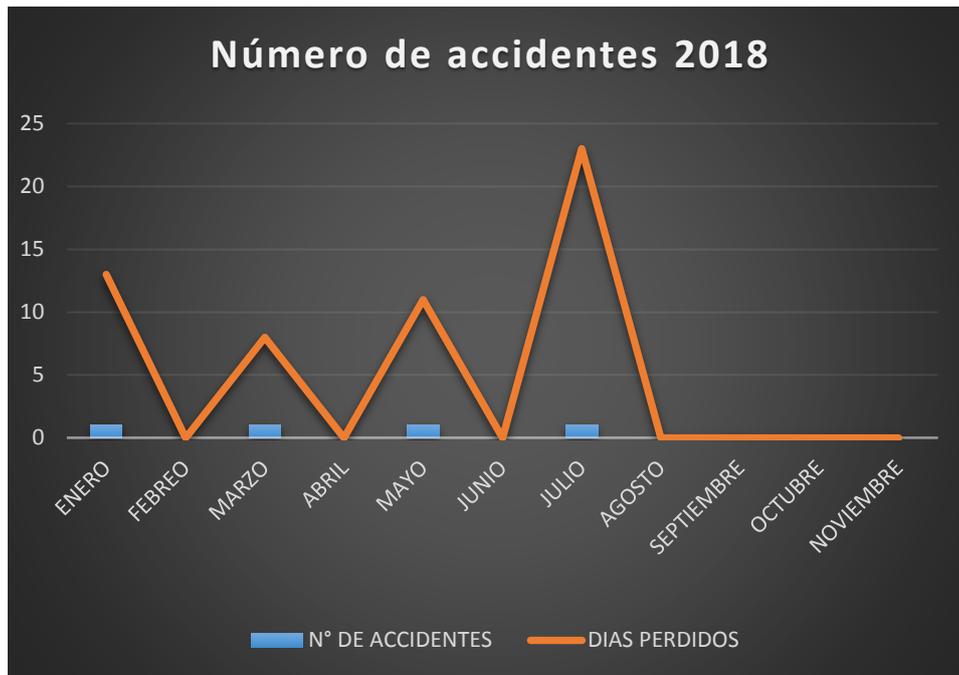


Figura 8. Accidentes en el año 2018 Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

En la actualidad hasta el mes de junio se llevan 4 accidentes registrados en toda la planta, solo uno de estos ha ocurrido en el área de inyección, el cual fue aplastamiento de sus dedos, los demás accidentes que se registraron han ocurrido en otras áreas, en la figura N° 9 y 10, podemos visualizar estos accidentes que necesitaron atención médica inmediata ya que requirieron sutura y descanso médico obligatorio según lo registra el departamento de IEES.



Figura 9 Corte En Antebrazo. Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor



Figura 10. Corte En Dedo. Información Directa. Elaborado por la autora

En lo que respecta al análisis de estos casos, se tiene en consideración que los factores de riesgos han sido identificados, efectivamente la fuente de contacto fue la máquina, cabe indicar que estos accidentes se suscitaron debido al exceso de confianza del operador, ya que cuentan con el equipo de protección persona (EPP), la máquina contaba con guardas de seguridad, pero los trabajadores hicieron caso omiso.

2.2 Procesos

2.2.1 Diagramas de procesos operativos

El diagrama que podemos observar a continuación nos muestra el proceso de elaboración de un artículo del área de inyección, a este proceso operativo vamos a evaluar los riesgos que están presentes. (Ver anexos 6,7,8)

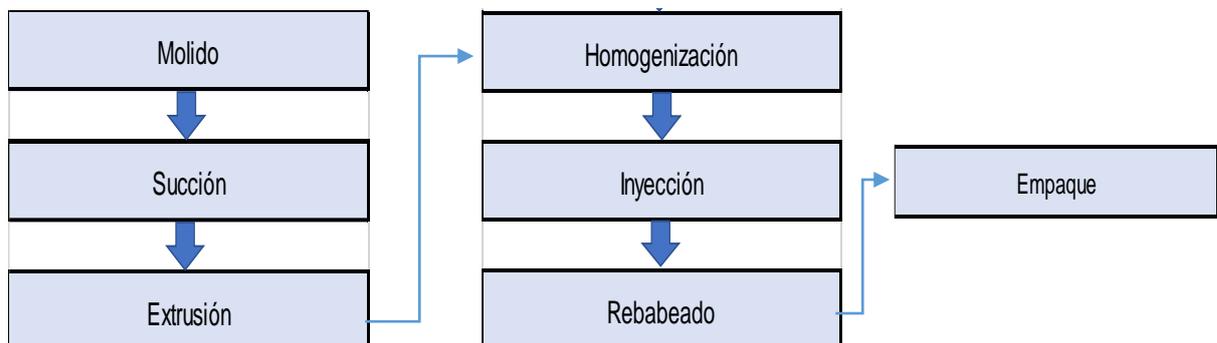


Figura 11 Procesos Operativos Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

2.3 Diagrama Causa – Efecto

El diagrama causa efecto lo usamos para evaluar los riesgos que están presentes dentro del área de y así saber cuál es el que tiene mayor incidencia

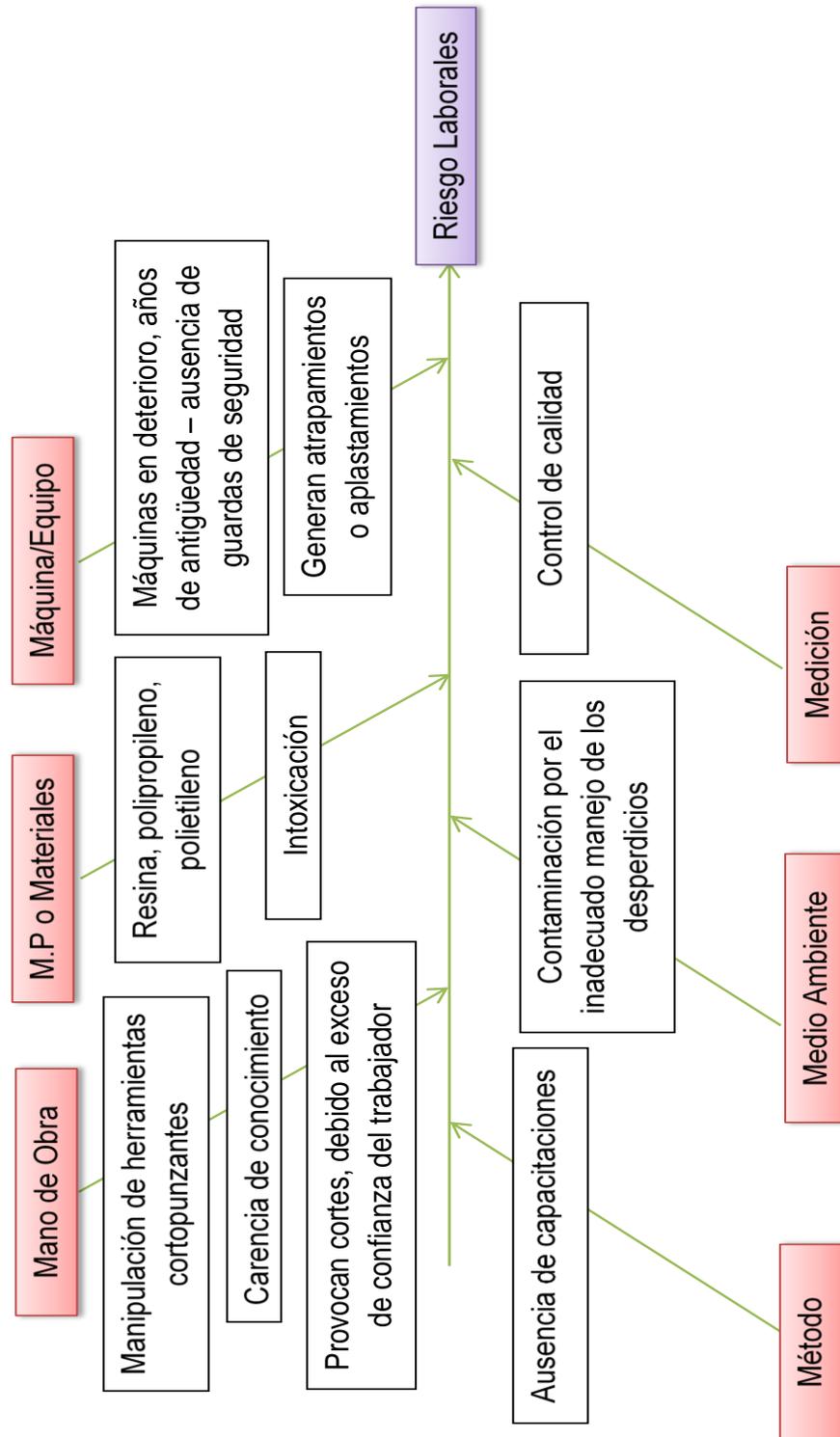


Figura 12. Diagrama Ishikawa. Información Directa Elaborado por la autora

2.4 Análisis de riesgos por puestos de trabajo

Los factores de riesgo que se evaluaron a continuación se muestran en la figura 13 son los que se pudieron identificar realizando la inspección en el lugar, los datos obtenidos sobre los riesgos físico, mecánicos, químico, biológico ergonómico y psicosocial los tomamos del ministerio del trabajo.

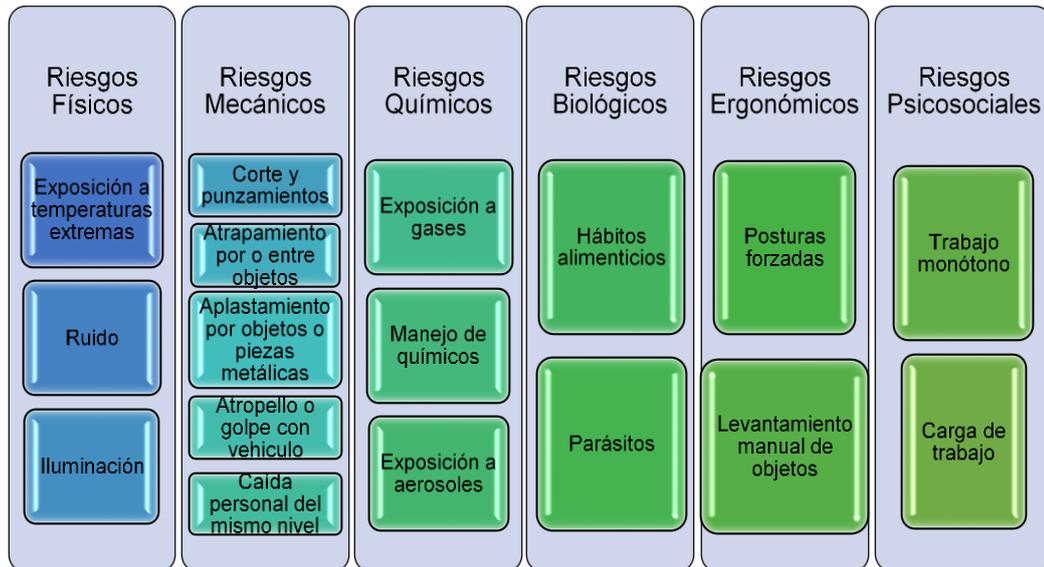


Figura 13 Factores De Riesgos Laborales Información adaptada del Ministerio de Relaciones laborales. Elaborado por el autor.

Molido

El producto empieza a mezclarse y es triturado en el interior de la máquina.

Riesgo Mecánico: Caídas al mismo nivel y distinto nivel, cortes y pinzamientos, aplastamiento por objetos o piezas.

Riesgo Físico: Ruido, iluminación

Riesgo Químico: Exposición a gases (resina).

Riesgo Ergonómico: Posturas forzadas, levantamiento manual de objetos.

Riesgo Psicosocial: Carga de trabajo, trabajo monótono.

Succión

Cuando el producto ya está en la tolva el operador oprime el botón para que el producto sea llevado hacia el tornillo.

Riesgo Mecánico: Cortes y punzamientos, caídas, atrapamiento por o entre objetos.

Riesgo Físico: Ruido, iluminación.

Riesgo Químico: Exposición a gases (resina).

Riesgo Ergonómico: Posturas forzadas.

Riesgo Psicosocial: Trabajo monótono.

Extrusión

El material es jalado hacia la parte del tornillo esto es para que el material se vaya compactando

Riesgo Mecánico: Atrapamientos por o entra objetos (engranajes), cortes y punzamientos, caídas, desorden, piso irregular.

Riesgo Físico: Ruido, iluminación, exposición a temperaturas extremas.

Riesgo Químico: Exposición a gases (resina).

Riesgo Ergonómico: Posturas forzadas.

Riesgo Psicosocial: Trabajo monótono.

Homogenización

La materia prima que fue ingresadas se mezcla con los colorantes hasta que con la temperatura del tornillo se vuelve liquida es allí donde ocurre el proceso de homogenización.

Riesgo Físico: Exposición a temperaturas extremas

Riesgo Químico: Exposición a gases (resina).

Riesgo Ergonómico: Posturas forzadas.

Riesgo Biológico: Hábitos alimenticios, parásitos.

Inyección

Este proceso ocurre dentro del tornillo de la maquina donde existe la mezcla de la materia prima que se ingresó o se conoce también como receta.

Riesgo Mecánico: Atrapamientos por o entra objetos (engranajes), cortes y punzamientos, caídas, desorden, piso irregular.

Riesgo Físico: Ruido, iluminación, exposición a temperaturas extremas.

Riesgo Químico: Exposición a gases (resina), manejo de químicos.

Riesgo Ergonómico: Posturas forzadas

Riesgo Psicosocial: Trabajo monótono.

Rebabeado

El trabajador al momento que cae el producto en la mesa de salida toma con su mano el producto que fue expulsado hacia la mesa y con un pequeño cuchillo realiza el corte de los excesos de productos al momento que sale del molde esto es conocido como rebaba.

Riesgo Físico: Iluminación.

Riesgo Químico: Exposición a gases (resina).

Riesgo Ergonómico: Posturas forzadas.

Riesgo Biológico: Hábitos alimenticios, parásitos.

Empaque

Una vez que el producto es apilado, se empaqueta en cantidades de acuerdo a lo sugerido por el departamento de producción.

Riesgo Mecánico: Cortes, desorden, piso irregular, aplastamiento por o entre objetos.

Riesgo Físico: Iluminación, ruido.

Riesgo Ergonómico: Posturas forzadas, levantamiento manual de objetos.

Riesgo Biológico: Hábitos alimenticios, parásitos.

Riesgo Psicosocial: Trabajo monótono.



Figura 14. Contacto Con Máquinas. Información Directa. Elaborado Por la autora

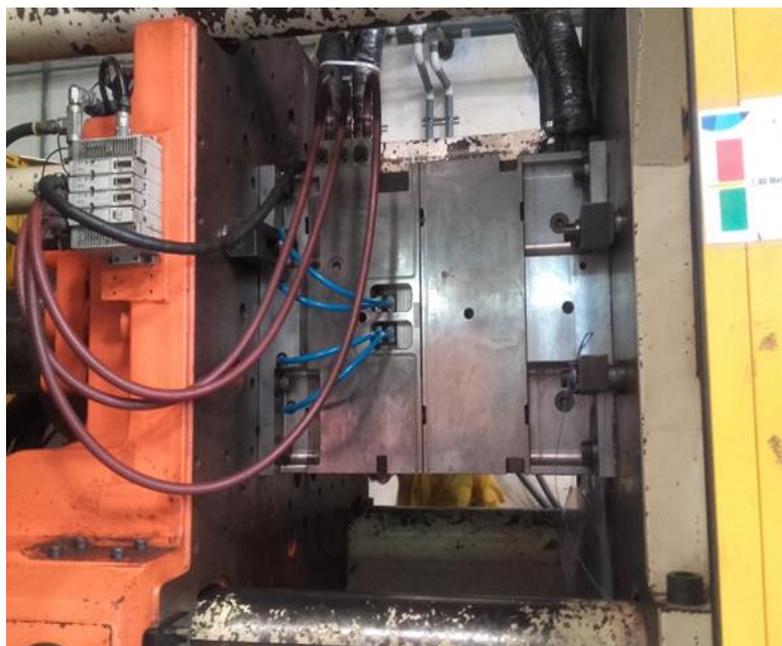


Figura 15. Ausencia De Guardas. Información adaptada de Plásticos Ecuatorianos S.A Elaborado por el autor

2.5 Matriz de identificación de Riesgos

A continuación, en la figura 16 se detalla la matriz de riesgo elaborada en el área de inyección para el proceso productivo.

IDENTIFICACIÓN, ESTIMACIÓN CUALITATIVA Y CONTROL DE RIESGOS																													
EMPRESA:	PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A.																												
ACTIVIDAD:	ELABORACIÓN DE PLÁSTICOS																												
UBICACIÓN:	KM 6 1/2 VÍA A DAULE																												
FECHA:	20 DE JUNIO DEL 2018																												
EVALUADOR:	HERRERA ALVARADO GINA																												
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	TRABAJADORES (AS) total	Mujeres No.	Hombres No.	FACTORES MECÁNICOS										FACTORES FÍSICOS			FACTORES QUÍMICOS			FACTORES BIOLÓGICOS		FACTORES ERGONÓMICOS		FACTORES PSICOSOCIALES		CUALIFICACIÓN		
					piso irregular, resbaladizo	obstáculos en el piso	desorden	manejo de herramienta cortante y/o punzante	Atrapamiento por o entre objetos	caída de objetos en manipulación	proyección de sólidos o líquidos	Exposición a temperaturas extremas	Ruido	Iluminación	Exposición a Gases (Resina) Polvo Inorgánico.	Exposición a Aerosoles	Manejo de químicos	Hábitos alimenticios	Parásitos	Posturas forzadas	Levantamiento manual de objetos	Trabajo monótono	Sobrecarga Laboral	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE			
INYECCIÓN	MOLDO	10	10	0	5	5	5	7	7	6	6	6	4	4	4	6	6	6	6	5	4	4	4	4	2	6	2		
	SUCCIÓN	15	15	0	4	4	4	6	7	6	6	4	4	3	6	6	6	6	4	4	4	4	4	5	3	1			
	EXTRUSIÓN	30	30	0	6	6	6	7	8	6	6	5	5	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	0	8	2			
	HOMOGENIZACIÓN	7	3	4								4			5	5	5	5	3	3	4	4		3	1	0			
	INYECCIÓN	20	20	0	5	4	5	7	7	6	6	6	5	4	6	5	6	6			4	4	4	2	9	2			
	REBEBEADO	9	6	3										4	4	4	4	4	3	3	3	3		4	0	0			
	EMPAQUE	24	20	4	5	5	5	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	6	4	5	0			
	TOTAL																								20	32	7		

Figura 16. Matriz De Riesgos – Método Triple Criterio Información Directa. Elaborado por la autora.

Para indicar y verificar como se obtienen los valores que se muestran en la matriz de riesgos a continuación, se calcula uno de los factores de riesgos. Ver figura 17

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					

Figura 17. Estimación Cualitativa De Los Riesgos. Fuente: Métodos De Evaluación De Riesgos. Elaborado Por la autora

Proceso: Extrusión

Riesgo que analizar: Mecánico

Factor de Riesgo mecánico: Atrapamiento por o entre objetos

Cuantificación:

- Probabilidad de ocurrencia = 3
- Gravedad del daño = 3
- Vulnerabilidad = 2

Valor total = 8

Como indica el cuadro los valores comprendidos entre 7, 8 y 9 el Riesgo es Intolerable. Adicional los valores totales indican la cantidad de riesgos según su cualificación, si es moderado, importante o intolerable.

En la figura 18 se reflejan los datos de la matriz de riesgos de triple criterio, indicando la valoración de los riesgos, sean estos moderados, importantes e intolerables, según su factor de riesgo, es decir mecánico, físico, químico, biológico, ergonómico y psicosociales, reflejando los porcentajes de cada uno de estos factores y según su condición.

FACTORES DE RIESGOS	RIESGO MODERADO (MO)	RIESGO IMPORTANTE (IP)	RIESGO INTOLERABLE (IT)	TOTAL	% RIESGOS
FÍSICOS	9	5	0	14	18,7
MECÁNICOS	4	20	7	31	41,3
QUÍMICOS	1	7	0	8	10,7
BIOLOGICOS	6	0	0	6	8,0
ERGONÓMICOS	5	4	0	9	12,0
PSICOSOCIALES	6	1	0	7	9,3
Σ RIESGOS POR ESTIMACIÓN	31	37	7		
% RIESGOS POR ESTIMACIÓN	41,3	49,3	9,3	75	100,0

Figura 18 Resultado de la matriz. Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

En lo que respecta a la evaluación de los factores de riesgos laborales efectuada en los puestos de trabajo, para identificar cuáles son los que tienen mayor incidencia sobre los trabajadores, se identifica claramente que es el factor de riesgo mecánico. En la figura 19 se muestran los porcentajes de los factores de riesgos.



Figura 19 Ponderación Del Análisis. Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

Dentro del contexto del presente trabajo, se menciona en uno de los objetivos específicos, que para el riesgo que tiene mayor incidencia, que en este caso es el factor de riesgo mecánico, se aplicará un método específico de evaluación, el cual es el método William T. Fine. Se logra evidenciar, tanto en la matriz de identificación y evaluación de riesgos de triple criterio, que este factor de riesgo mecánico ha sido causante de la gran parte de los

accidentes de trabajo, es por esto que el presente trabajo, aplicará este método específico sobre este factor, para tomar las acciones correctivas pertinentes en el caso.

2.6 Valoración de los factores de riesgos mecánicos.

En la figura 20 se representa en la matriz de riesgos los totales según su condición de moderado, importante e intolerables, para así dar un enfoque sobre los riesgos que se debe actuar de manera inmediata. Cabe indicar que dentro de la evaluación de factores de riesgos, se muestra el porcentaje que tiene mayor índice de afectación, para luego de este análisis, realizar una posterior evaluación sobre esos riesgos, que en este caso es el mecánico.

MATRIZ DE RIESGOS LABORALES										
EMPRESA: PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A. JEFE DE ÁREA: Germán Mendoza			RESPONSABLE DE EVALUACIÓN: Herrera Alvarado Gina FECHA DE EVALUACIÓN: 20 de Junio del 2018							
PROCESO	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Probabilidad y/o Valor de referencia	Consecuencia y/o valor medio	Exposición	Valoración del GP ó Dosis	CONTROLES EXISTENTES			
							FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	
MOLIDO	Mecánicos	Piso irregular, resbaladizo	6	4	10	240	Critico			X
		Obstáculos en el piso	6	2	7	84	Medio			X
		Desorden	10	1	10	100	Alto			
		Maquinaría desprotegida	10	15	10	1500	Critico	X		
		Manejo de herramientas cortante y/o punzantes	3	5	6	90	Alto			X
		Transporte mecánico de cargas	3	15	3	135	Alto		X	
SUCCIÓN	Mecánicos	Caída de objetos en manipulación	3	5	8	120	Alto			X
		Piso irregular, resbaladizo	6	4	10	240	Critico			
		Obstáculos en el piso	6	2	7	84	Medio			
		Desorden	10	1	10	100	Alto		X	
		Manejo de herramientas cortante y/o punzantes	3	5	6	90	Alto			X
		Caída de objetos en manipulación	3	5	8	120	Alto			X
EXTRUSIÓN	Mecánicos	Piso irregular, resbaladizo	6	4	10	240	Critico			
		Obstáculos en el piso	6	2	7	84	Medio			X
		Desorden	10	1	10	100	Alto			
		Maquinaría desprotegida	10	15	10	1500	Critico		X	
		Manejo de herramientas cortante y/o punzantes	3	5	6	90	Alto			X
		Caída de objetos en manipulación	3	5	8	120	Alto			X
INYECCIÓN	Mecánicos	Piso irregular, resbaladizo	6	4	10	240	Critico			X
		Obstáculos en el piso	6	2	7	84	Medio			
		Desorden	10	1	10	100	Alto		X	
		Superficies o materiales calientes	10	10	10	1000	Critico			X
		Caída de objetos en manipulación	3	5	8	120	Alto			X
		Piso irregular, resbaladizo	6	4	10	240	Critico	X		
EMPAQUE	Mecánicos	Obstáculos en el piso	6	2	7	84	Medio			
		Desorden	10	1	10	100	Alto		X	
		Caída de objetos en manipulación	3	5	8	120	Alto			X

Figura 20 Matriz de Riesgos-Método FINE. Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

En lo que respecta a la valoración del factor de riesgo mecánico se muestra a continuación en la figura 21, el grado de peligrosidad de este, indicando los porcentajes para la toma de las acciones correctivas sobre los valores de las variables.



Figura 21 Ponderación del grado de peligrosidad Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

Adicional se indica la valoración de los riesgos según el método triple criterio.



Figura 22.Grado De Peligrosidad. Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

2.7 Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas.

Elaborada las matrices de riesgos laborales por puestos de trabajo, se identificó claramente que el factor que tiene mayor incidencia sobre el área analizada es el factor de riesgo mecánico, al cual se le aplicó un análisis y evaluación más minuciosa, aplicándole el método de evaluación William T. Fine, ya que este método se especializa en los factores de riesgos mecánicos, por otra parte, el análisis efectuado, dio como resultados que un 52% de los factores de riesgos mecánicos son altos, mientras que un 30% es crítico, estos resultados claramente indica que se deben tomar las acciones correctivas, lo más pronto posible, ya que de no hacerlo, el índice de accidentabilidad puede aumentar y tener consecuencias que lamentar, sobre alguna pérdida del factor humano.

Por otro lado, no sólo perjudica al factor humano como tal, sino también perjudica a la producción como tal, ya que el tema de un accidente laboral repercute en el ausentismo del trabajador, según los días otorgados por el IESS, esto genera pérdidas de Horas-Hombre y Horas-Máquinas en el área de producción, estableciendo específicamente el área analizada que es la de Inyección, en donde los trabajadores han mostrado mayor índice de afectación sobre los factores de riesgos laborales.

Para aquello se desea proponer varios puntos que minimicen estos factores de riesgos que afectan a la seguridad y salud del personal, donde entre ellos intervienen capacitaciones al personal sobre la prevención en riesgos laborales, indicarles sobre los riesgos a los que se encuentran expuestos, brindarles charlas, adicional dotar con el EPP adecuado, indicarles que no deben retirar los resguardos de las máquinas y equipos, ya que estas los protegen de accidentes como atrapamientos y cortes. Cabe indicar que la empresa está cumpliendo en muchos aspectos, pero el mayor problema es el exceso de confianza de los colaboradores, lo cual apunta mucho a las capacitaciones para los mismos.

2.8 Impacto económico

El impacto económico suele girar en torno a cuánto dinero pierde la empresa al producirse accidentes o enfermedades. Aquí la idea de prevencioncita suele ser que cuanto más abultado le exponamos a la empresa que es su auténtico coste, más tendrá en cuenta la empresa la prevención de accidentes e incidentes. El impacto económico que se da con respecto al problema que se presenta del área analizada, muestra varios factores como son los costos por accidentes y costos por ausentismo laboral presentes o detectados en la empresa. Los cuales se presentan a continuación tomando datos de la resolución del C-D 513 art 57 la que nos indica el valor por pérdida de jornada de trabajo.

Tabla 11 Costos Por Accidentes De Trabajo.

Naturaleza	Cant.	Jornada	Salario	Valor jornada de	Costo de
	Ocurrida del	trabajo		Trabajo(Salario/20	pérdida(\$)
	accidente	perdido		días trabajados)	
		resolución C-			
		D 513 (Art.			
		57)			
Atrapamiento invalidez de un dedo	1	300	450	22.5	6750

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

El valor de 300 como se aprecia en la tabla n°11 es estimado de la Resolución Np. C.D. 513, del artículo 57 de la evaluación de la prevención de riesgos del trabajo, donde indica que la pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera corresponde al valor de 300 en lo que respecta a las jornadas de trabajo perdido.

Para realizar el cálculo de costo de pérdida tomamos los valores de jornada de trabajo perdida por el valor del salario y obtenemos el valor del costo total de pérdida de la empresa por un empleado accidentado.

Tabla 12 Costos Por Accidentes De Trabajo.

NATURALEZA DE LAS LECCIONES	JORNADAS TRABAJO PERDIDO
Muerte	6000
Incapacidad permanente absoluta (I.P.A)	6000
Incapacidad permanente total (I.P.T.)	4500
Pérdida del brazo por encima del codo	4500
Pérdida del brazo por encima del codo o debajo	3600
Pérdida de la mano	3000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar	600
Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera	300
Pérdida o invalidez permanente de dos dedos	750
Pérdida o invalidez permanente de tres dedos	1200

Información tomada de la Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Elaborado por la autor

Tabla 13. Costos Por Ausentismo Laboral.

Naturaleza	Cant.	Días otorgados por el Seguro (3 días)	Días otorgados por el Seguro (15 días)	Valor aproximado de pérdida por ausentismo de un trabajador (\$)	Costo de pérdida (\$)
Cortes	2	6		150,00	3.000
Caída, esguinces, luxaciones	3		45	7500,00	22.500
Quemaduras	1	3		1500,00	1.500
Dermatitis	2	6		1500,00	3.000

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

El valor que se muestra en la columna sobre la pérdida por ausentismo del trabajador, es brindado por el departamento de producción, quienes realizaron un análisis, relacionando un valor aproximado, que al momento de ausentarse uno o más trabajadores la producción se ve afectada, por consiguiente no producen la misma cantidad de unidades, minimizando la producción y generando los valores de pérdidas que se ven expresados en el cuadro, por consiguiente, se multiplica por el días de ausentismo según lo que otorga el IESS y se calcula el costo de pérdida total, en relación al ausentismo del trabajador con la minimización de la producción. Entonces el valor total aproximado del impacto económico en el periodo del 2017 – 2018 que afectó solamente al área de inyección de la planta de Plásticos Ecuatorianos S.A. es de \$36.750,00.

2.9 Verificación de hipótesis.

Hipótesis General

Realizar una identificación y análisis los factores de riesgos del área de Inyección para evaluarlos de manera cuantitativa, con el fin identificar cuáles son los factores con mayor incidencia. Para esto se aplicará el método de Triple criterio y al factor de mayor incidencia el método de evaluación William Fine el cual evaluará el grado de peligrosidad.

Verificación de la Hipótesis

Con la identificación y evaluación de los factores de riesgos laborales, mediante la elaboración de una matriz de riesgos por puestos de trabajo del área de inyección de la empresa Plásticos Ecuatorianos S.A. aplicando el método de triple criterio, se obtuvo como

resultado que los factores de riesgos mecánicos son los que tienen mayor incidencia en el área, causando la mayoría de los accidentes de trabajo, produciendo así ausentismo laboral y una pérdida económica a la empresa, por minimización de la producción. Con lo cual se realizó otro análisis aplicando la metodología William T. Fine para los factores de riesgos mecánicos, lo cual generó resultados por la matriz de riesgos, en donde se identifica los controles existentes, los cuales son escasos, para esto se genera la propuesta para la minimización de estos accidentes de trabajo. Dentro de la propuesta se establece puntos como capacitación al personal, señaléticas, EPP (adecuado), orden, limpieza.

Capítulo III

Conclusiones y Recomendaciones

3.1 Planteamiento de Propuesta de solución al problema

La propuesta planteada a continuación busca beneficiar a la empresa Plásticos ecuatorianos S.A y a sus colaboradores.

3.1.1 Estructura de la propuesta de solución.

Una vez obtenido los resultados de los problemas que se analizaron y evaluaron usando la metodología de William T. Fine, se dará una propuesta para el control de los posibles riesgos que puede llegar a tener el personal de inyección en las actividades que se realizan en el área, también se podrá intentar reducir los riesgos mecánicos detallados en la matriz de riesgo.

3.1.2 Planteamiento de propuesta

La propuesta de solución cuenta con 2 etapas, para intentar reducir o mitigar los riesgos mecánicos se plantea: la capacitación del personal , como tema principal el conocimiento de la política de seguridad y salud ocupacional de la empresa para todos los trabajadores del área de inyección, identificación de los peligros y riesgos existentes de modo que cada uno de los colaboradores sepa a los riesgos que se exponen y pueda haber una prevención de su parte y una toma de conciencia de modo que opten por el comportamiento seguro así no estén supervisados por la persona encargada de seguridad industrial.

Con ayuda de los conocimientos adquiridos los trabajadores van a poder mejorar su metodología de trabajo de manera que esto ayude a la reducción de riesgos que hay en el lugar de trabajo y así evitar los incidentes que se generan en el puesto de trabajo. Las capacitaciones ayudaran a que los trabajadores tomen conciencia de modo que así se reduzca el número de accidentes y por lo tanto también se reducirá los costos por accidente laboral.

Como segunda etapa de la propuesta de solución se plantea la compra de equipos de protección (EPP), comprando los equipos de protección personal se espera que los trabajadores puedan realizar sus actividades con más seguridad. Ver anexo 8

Como elementos que se pretende comprar para los trabajadores tenemos:

- Mascarillas 3m
- Guantes
- Mascarillas descartables
- Mascarillas con filtros
- Orejeras o tapones
- Botas

- Fajas reflectiva Kure

3.1.3 Costos de la propuesta de solución

Después de haber establecido la propuesta de solución, se han determinado los siguientes costos.

En la propuesta se deberá contratar un capacitador o una institución que brinde charlas de seguridad y salud ocupacional sobre los riesgos identificados y evaluados en la presente tesis, adicionalmente el personal obtendrá conocimientos de la correcta utilización de los equipos de protección personal (EPP), estas charlas se las realizara dentro de la empresa las cuales tendrán un costo detallado a continuación en la tabla n°14.

Tabla 14 Costos de Capacitación.

COSTOS DE CAPACITACIÓN			
Descripción	Trabajadores	Costo/Trabajador	Costo Total
Capacitadores/Empresa	37	\$120,00	\$4.440,00
Suministros	37	\$5,00	\$185,00
Break/Refrigerios	37	\$3,50	\$129,50
Total			\$4.754,50

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

Como parte de la segunda etapa de la propuesta es realizar la compra de nuevos equipos de protección personal (EPP) y entregarles a los colaboradores según las actividades encomendadas se determinó el costo de \$5193.36

Tabla 15 Equipos De Protección

Descripción	Cantidad	Total
Guantes de Nitrilo	185	1480
Mascarilla 3M	100	75
Gafas transparentes	100	160
Orejas amarillas	37	555
Mascarilla climax	37	962

Botas	37	1665
Fajas refractiva Kure(12M/5L)	37	296
TOTAL		5193

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

3.1.4 Evaluación y selección de propuesta de solución

Al realizar la evaluación de la propuesta de solución se obtuvo que tiene un costo de \$5193 por lo que las capacitaciones planeadas se impartirían dentro de la propia empresa por tal motivo no se necesita no se realizarían gastos adicionales como transporte o alquiler de sala de capacitación.

Es importante mencionar que al capacitar al personal ellos obtendrán el conocimiento sobre riesgos de trabajo y se podría generar una cultura de autocuidado y así poder reducir los accidentes laborales.

Al analizar la segunda etapa, para la compra de equipos de protección personal se puede recalcar que también son muy importantes ya que con la correcta utilización de su EPP el personal se verá protegido y se reducirán los riesgos de accidentes de trabajo.

Esta propuesta y su etapa son muy importantes para que la empresa pueda reducir los accidentes laborales y como solución esta propuesta y su etapa se efectuaran.

Tabla 16 Costo de la Propuesta.

Costos Total de la Propuesta		
	Descripción	Costos
Propuesta	Capacitación	4754.5
	Equipos de Protección	5193
Total		9947.5

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

3.2 Evaluación económica y financiera

3.2.1 Plan de Inversión y Financiamiento

Para demostrar que la propuesta de inversión es la correcta y beneficiosa para la empresa lo podemos demostrar en la siguiente tabla n°17 donde nos muestra la perdida de la producción y la perdida por días no laborados, todo esto tuvo un impacto económico como se observa a continuación.

Tabla 17 Producción perdida por accidentes.

MES	N° DE ACCIDENTES POR MES	N° DIAS PERDIDOS	PIEZAS POR DIA	PRECIO POR PIEZA	PRODUCCION PERDIDA(UND)	PRODUCCION PERDIDA/TRABAJADOR
Enero	1	7	2.214	3,13	15498	48508,74
Febrero	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0
Abril	1	15	906	2,39	13590	32480,1
Mayo	1	31	840	3	26040	78120
Junio	0	0	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0	0	0
Agosto	1	5	353	6,53	1765	11525,45
Septiembre	0	0	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0	0	0
Noviembre	1	18	8.000	2,4	144000	345600
Diciembre	0	0	0	0	0	0
					200893	516234,29

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

Una vez que se obtuvo las pérdidas por días no laborados y la producción no realizada, se pudo evidenciar que el costo por pérdida anual en el año 2017 fue muy elevada y afecto a la empresa, relativamente bajo, sin embargo representa costos para la organización; es por esto que para poder reducir los costos es necesario implementar la propuesta es decir la capacitación al personal en temas de seguridad y riesgos de trabajo para así poder concienciar a los trabajadores y a su vez utilicen su respectivo (EPP) equipo de protección personal.

Tabla 18 Cálculo De La Reducción De Costos.

REDUCCION DE COSTOS	
DESCRIPCION	COSTOS
Perdidas	200893
75% de Perdidas	150966,75
Propuesta	9947,5
REDUCCION	141019,25

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

Como podemos ver en la tabla N°18 para realizar el cálculo de la reducción de costos en la empresa Plásticos Ecuatorianos se sacó el 75% de las pérdidas anuales, esta proporción de corrección se utilizó para el estudio del costo beneficio. Una vez que se obtuvimos los resultados, se sustrajo el costo total de la propuesta planteada.

La propuesta otorgada a la empresa es muy favorable en vista de que representan un costo bajo para la implementación a diferencia de las pérdidas totales por ausentismo del trabajador, es por esto que ese hace énfasis en realizar la capacitación del personal para así incentivar la toma de conciencia y poder reducir el ausentismo por accidentes de trabajo y los costos por producción perdida.

3.2.2 Evaluación Financiera utilizando Coeficiente beneficio /costo.

Para demostrar si la propuesta seleccionada es la correcta utilizamos la fórmula de justificación de acciones correctivas.

$$J = \frac{G.P}{C.CXG.C}$$

Una vez analizado el Grado de peligrosidad (G.P) en el área de inyección se obtuvo un valor de 650. Los valores de Costo por corrección (C.C) están dados en dólares y números que podemos observar en la tabla n°19, al igual que el grado de corrección (G.C) los valores para estos los encontramos en la tabla n°20, allí podemos visualizar las ponderaciones de cada uno de los porcentajes y su puntuación.

Tabla 19 Factor De Coste Por Corrección.

Factor de Coste (C.C)	Puntuación
Si cuesta más de \$ 5.000,00	10
Si cuesta entre \$ 3.000,00 y \$ 5.000,00	6
Si cuesta entre \$ 2.000,00 y \$ 3.000,00	4
Si cuesta entre \$ 1.000,00 y \$ 2.000,00 3	3
Si cuesta entre \$ 500,00 y \$ 1.000,00	2
Si cuesta entre \$ 100,00 y \$ 500,00	1
Si cuesta menos de \$ 100,00	0,5

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

De acuerdo a las acciones correctoras que desarrollamos podemos observar que el costo total de la propuesta está dentro de una puntuación de 10 ya que su costo es superior \$5000.

Para realizar el análisis del grado de corrección y poder reducir los accidentes dentro del área de inyección seleccionaremos la puntuación de 2 equivale a una corrección del 75%, lo

que ayudara a mitigar o reducir los encontrados en el actual trabajo de tesis. A continuación, podemos observar en la tabla 20 donde se determina el grado de corrección (G.C) con su respectiva puntuación dada.

Tabla 20 Puntuación Del Grado De Corrección.

Grado de Corrección (G.C)	Puntuación
Si la eficacia de la corrección es de 100%	1
Corrección al 75%	2
Corrección entre el 50% y el 75%	3
Corrección entre el 25% y el 50%	4
Corrección de menos del 25%	5

Información adaptada de Plásticos ecuatorianos S.A. Elaborado por el autor

Para realizar el respectivo cálculo de la Justificación, realizamos la operación matemática y remplazamos los valores seleccionados

$$J = \frac{650}{10 \times 2} = 32.5$$

$$\mathbf{J=32.5}$$

El método de William T. Fine indica, si el factor de justificación correctora J es mayor a 20 la propuesta es justificada $J > 20$. Al realizar los cálculos respectivos obtuvimos un resultado que $J=32.5$ lo que demuestra que la inversión de la propuesta y todas sus etapas son justificables.

3.3 Programa para puesta en marcha

3.3.1 Planificación y Cronograma de implementación

La figura 16 nos muestra el cronograma de capacitación el cual es necesario impartir al personal para que todos los trabajadores estén capacitados y así puedan detectar o evidenciar los riesgos que están presentes en su jornada laboral o puesto de trabajo y con esto exista una cultura de prevención no solo al ser supervisados sino de manera de toma de conciencia y comportamientos seguros a la hora de trabajar.

PROGRAMA DE CAPACITACION ANUAL PESA													
N°	ACTIVIDADES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
1	Politica de Seguridad y Salud	Orange					Orange						Orange
2	Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional	Yellow										Yellow	
3	Prevencion de Riesgos		Light Blue					Light Blue			Light Blue		
4	Riesgo Mecanico			Orange					Orange				Orange
5	Riesgo Ergonomico			Orange					Orange				Orange
6	Riesgo Fisico			Orange					Orange				Orange
7	Riesgo Quimico			Orange					Orange				Orange
8	Riesgo Biologico			Orange					Orange				Orange
9	Riesgo Psicosocial			Orange					Orange				Orange
10	Uso de Equipo de Proteccion Personal		Light Green								Light Green		
11	Primeros Auxilios				Red							Red	
12	Plan de Emergencia y contingencia					Brown				Brown			
13	Manejo de maquinas, matenimiento y señalectica	Dark Blue					Dark Blue						Dark Blue

Figura 23 Cronograma de capacitación. Información Directa. Elaborado por la autora.

3.4 Conclusiones y recomendaciones

3.4.1 Conclusiones

Al realizar el análisis y evaluación de riesgos en el capítulo anterior usando la matriz de triple criterio se evidencio que los riesgos encontrados en el área son:

Riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, obteniendo el riesgo mecánico un porcentaje de 42% teniendo mayor prevalencia en el área de Inyección, los demás riesgos que se evaluaron también deben ser tratados, sin embargo, por ser el riesgo mecánico de mayor puntuación se realizó el respectivo plan de acción para dar una propuesta de solución para este riesgo.

La empresa plásticos ecuatorianos debe de incentivar el uso correcto de Equipos de protección personal a la hora de trabajo, hacer un énfasis en la política de seguridad y reglamentos de la empresa para que los trabajadores puedan tomar conciencia y que tengan conocimiento de cómo actuar en caso de alguna emergencia.

Junto a las propuestas planteadas se intenta reducir los accidentes de trabajo, como los cortes con herramientas punzantes o atrapamiento de sus partes, que estas fueron los que tuvieron mayor incidencia en la matriz de triple criterio, es importante mencionar que la implementación del plan de acción es factible en vista de que la inversión es mínima acorde a los valores por pérdidas de la empresa que son muy prominentes.

3.4.2 Recomendaciones

Se recomienda implementar la propuesta planteada en el presente documento de investigación, de manera que los trabajadores puedan estar totalmente capacitados en temas de riesgos y seguridad en el trabajo de manera que sepan que al no utilizar el respectivo equipo de protección personal pueden sufrir accidentes, amputaciones e inclusive la muerte por lo que esto ayuda que el personal esta alerta en todo momento y así evitar caer en el exceso de confianza.

- Tomar las acciones necesarias para minimizar los riesgos evaluados en el presente trabajo.
- Capacitar al personal de toda el área.
- Realizar charlas sobre el manejo de emergencias.
- Realizar el seguimiento del sistema de gestión de manera que ayude a cumplir las leyes actuales de la empresa.

ANEXOS

Anexo 1 Información tomada de: Plásticos ecuatorianos maquina SM350 y SM250 Elaborada por la autora.



Anexo 2 Información tomada de: Plásticos ecuatorianos maquina Husky 500 y Reed100 Elaborada por la autora.



*Anexo 3 Información tomada de: Plásticos ecuatorianos maquina Husky 600 y mezcla de polietileno
Elaborada por la autora.*



Anexo 4 Orden de producción-Receta para la elaboración de balde Información tomada de: Plásticos Ecuatorianos. Elaborado por Plásticos Ecuatorianos

Orden de Producción

PR01-01
No. 114140

Fecha Estimada 2018-07-11

Revisión: 0

Máquina: INYEC ROBOSHOT 180

Código de máquina: 132

Artículo: ASA PLASTICA BALDE 4LT. AMARILLA PADI

Código Artículo: 3302103AM

Ciclo: 15 00 5

Unidad de Medida: 500 XFDON

No. Cavidades: 4

Poso de Artículo o Lar: 7.50 gr. +/-

Personas Estimadas: 0.00 gr.

Cantidad a Producir: 5000

Cantidad a Fabricar Por Hora: 960

Cantidad a Fabricar Por Turno: 11520

Color: AmarilloSika

Espesor de Lamina: 0.000000

Ancho de Lamina: 0.00

% Molido Hasta: 0.00

Materia Prima

Código	Descripción	Cantidad	Unidad	%Mezcla	Total
2002117	PADI INNOPLUS HDPE 1600 JP	25.00000	KLS	99.52	37.32
2701166	MST MB PE AMARILLO 20	0.12000	KLS	0.48	0.18
3201109A	ROLLO A/D BALDE 5 cl. SBH. PP. Clasi	0.00020	KLS	0.00	1.00
3203101	CABO FORTEX	0.00002	KLS	0.00	0.10

Items Resultantes

Código	Descripción
N2002117	PADI INNOPLUS HDPE 1600 JP (NO CONFORME)
S2002117	PADI INNOPLUS HDPE 1600 JP (SCRAP)

PORCENTAJE MODIFICADO EN FORMULA

Anexo 5 Plano de la Empresa Plásticos Ecuatorianos. Elaborado por Plásticos Ecuatorianos



Anexo 6 Proforma de capacitaciones de prevención de riesgos laborales**Objetivo General:**

Capacitar al participante en la actuación e identificación de peligros, evaluación y control de riesgos laborales, así como en situaciones de emergencia, reduciendo y/o eliminando accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en sus actividades laborales, basados en procedimientos establecidos y normativa vigente, con el fin de prepararse para obtener la certificación "PREVENCIÓN EN RIESGOS LABORALES" de conformidad con las políticas definidas por el Comité Interinstitucional del Sistema Nacional de Cualificaciones y Capacitación Profesional y los instrumentos desarrollados por la SETEC.

Objetivos Específicos:

1. Identificar peligros y valorar los riesgos laborales en su actividad laboral.
2. Conocer y aplicar las medidas de prevención y control de los riesgos laborales.
3. Actuar en situaciones de emergencia.
4. Implementar medidas adecuada para el trabajo en Alturas
5. Evaluar las competencias para certificarse en el perfil: PREVENCIÓN EN RIESGOS LABORALES.

Anexo 7 Proforma de capacitación de prevención de riesgos laborales

OFERTA ECONÓMICA:

El precio que pagará la Empresa a Corporación Líderes se detalla en la siguiente tabla:

TEMA	LUGAR	HORAS	TOTAL PARTICIPANTES	GRUPOS	INVERSIÓN
CAPACITACIÓN	PLASTICOS	16 hrs	16	1	\$ 3.200
CERTIFICACIÓN TEÓRICA	ECUATORIANOS				
CERTIFICACIÓN PRÁCTICA	PLASTICOS ECUATORIANOS	(2hrs por grupo)	(máximo 7 participantes por grupo)	4	
INVERSIÓN POR PERSONA			16 participantes		\$ 200,00

Nota: El monto especial establecido corresponde para trabajar con grupos de 16 personas, en el caso de que el grupo sea menor, el costo por persona incrementará.

EL PRECIO INCLUYE:

- Honorarios profesionales
- Manual de apoyo para los participantes para la capacitación, Bolígrafos.
- Evaluaciones de Reacción (evalúan los participantes al instructor y la capacitación)
- Certificación "Prevención en Riesgos Laborales"; siempre que el participante apruebe la evaluación teórica y práctica conforme se indica en la oferta técnica.

EL PRECIO NO INCLUYE:

- Materiales y Equipos para la certificación práctica.
- Movilización de los participantes interna/externa.
- Traslado del instructor fuera de las ciudades en mención.
- Alimentación de los participantes
- Lugar para la Evaluación Práctica (3er Día)
- IVA

Forma de pago:

El cliente deberá cancelar hasta 30 días después de recibir la factura, la misma que será entregada dos días antes de iniciar con el proceso de la certificación o capacitación.

Anexo 8 Proforma de equipos de protección personal.

DISTRIBUIDORA H&H				
Seguridad Industrial				
Ruc.:0907917041001				
Cotización # 13/06/2018/PPG				
Guayaquil 13 de Junio del 2018				
Cliente:	PESA (Solicitud 87260)			
Vendedor:	Pilar Pilamunga G			
Cantidad	Unidad	Descripción	P. Unit.	Total
20	Unidad	Fajas reflectiva kure (12M/5L)	\$ 8,00	\$ 160,00
60	Unidad	Mascarillas 8210	\$ 0,75	\$ 45,00
24	pares	Guantes lana japones ecuatoriano grueso	\$ 3,70	\$ 88,80
8	pares	Guantes de caucho calibre 40 industrial	\$ 2,70	\$ 21,60
60	Unidad	Gafas de seguridad claras ecoline	\$ 1,60	\$ 96,00
10	Unidad	Orejas H-510 diadema marca Peltor	\$ 19,50	\$ 195,00
72	pares	Guantes anticorte maxilite talla 9	\$ 3,50	\$ 252,00
10	pgtes	Cartuchos 6001	\$ 9,80	\$ 98,00
500	pares	Guantes examinacion nitrilo G-10 kimberly talla 1	\$ 0,35	\$ 175,00
4	Unidad	Chalecos reflectivos color naranja Talla L	\$ 3,70	\$ 14,80
6	Unidad	Orejas adaptable al casco H510P3E peltor	\$ 19,00	\$ 114,00
500	Unidad	Gorros desechables blancos	\$ 0,05	\$ 25,00
24	pares	Guantes de cuero napa para calibrar cuchillas	\$ 1,70	\$ 40,80
5	Roll	Cinta peligro amarillo con negro	\$ 13,00	\$ 65,00
8	Unidad	Cascos de seguridad marca MSA (3 blancos y 5 azules)	\$ 12,50	\$ 100,00
8	Unidad	Mascarillas 7502	\$ 26,00	\$ 208,00
96	pares	Guantes palma nitrilo G-40 talla 8 kimberly	\$ 2,80	\$ 268,80
10	Kit	Repuestos Orejera HY52 marca Peltor amarilla	\$ 15,00	\$ 150,00
4	kit	Repuestos Orejera HY54 marca Peltor	\$ 15,30	\$ 61,20
FORMA DE PAGO: a convenir				
TIEMPO DE ENTREGA: inmediata				
Validez de la oferta:				
Subtotal				\$ 2.179,00
IVA (12%)				\$ 261,48
Total				\$ 2.440,48

Valparaíso 404 y San Salvador · Telefax : 2337617-2449176
e-mail: distribuidora_hyh@hotmail.com
Guayaquil - Ecuador

Botas \$45

Bibliografía

- Acero. (2004). *Propuesta de Implementación de un sistema de gestión de Seguridad y salud en el Trabajo en el área de Inyección de una empresa Fabricante de Productos Plásticos* . Lima, Perú.
- Ascue, J. D. (2014). *Análisis de riesgos de la seguridad e higiene ocupacional durante el manejo de residuos plásticos polietileno*. Santiago, Chile.
- Bosch. (2000). *Manual de la técnica del automóvil*.
- Camillo, A. J. (1999). *Manual de Seguridad e Higiene Industrial*. México: Limusa.
- Casal, J. (2005). *Analisis de riesgos en instalaciones industriales*.
- Casal, J. (2010). *Análisis del riesgo en instalaciones industriales*. Catalunya: UPC .
- Cortes Díaz, J. M. (1996). *Seguridad e Higiene del Trabajo, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid: Tebar SR.
- Delgado, G. G. (2009). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. Madrid.
- Díaz, J. M. (2007). *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid: Tebár.
- Duque, C. A. (2005). *Metodología para la Gestión de Riesgos* . Lima: Minsa.
- Fernández, M. Á. (1998). *Factores de riesgo*. México Federal: Llorente.
- Galgano, A. (1995). *Los 7 Instrumentos de la calidad total*. Diaz de Santos.
- Gallego. (2006). *Manual de Evaluación y Administración de Riesgos, México García M, Piña V, Y Castejón E. (2008): Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad Industrial para Almacenes de un Laboratorio Farmacéutico ubicado en caracas Dto. Capital Caracas*. México.
- Garcia, G. S. (2005). *Seguridad Industrial y Salud*. Mexico.
- Gonzales. (2004). *Riesgos Laborales*. Lima: Mampote.
- GONZÁLEZ, N. A. (2009). *DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, BAJO LOS REQUISITOS DE LA NORMA NTC-OHSAS*

18001 EN EL PROCESO DE FABRICACION DE COSMÉTICOS PARA LA EMPRESAWILCOS S.A. Bogotá.

Gonzalez, N. S. (2005). *Evaluación de riesgos: planificación de la acción preventiva en la empresa.*

IESS. (2015). *Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.*

Lasheras, J. M. (2002). *Máquinas Herramientas Tecnología Mecánica y Metrotecnica .* Barcelona : Donostiarra .

Lavell, M. A. (2002). “*Conceptos y definiciones de relevancia en la gestión del riesgo*” *Colaboración del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.* Caracas: PNUD.

Millán, G. S. (2006). *Procedimientos de Mecanizado.* Madrid: Paraninfo.

Obregón, B. (1 de Abril de 2017). *IMF Business School.* Obtenido de Blog de Prevención de Riesgos Laborales: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/riesgos-los-trabajadores-talleres-mecanicos/>

OHSAS18001. (2007). *Sistema de Gestion en Seguridad y Salud Ocupacional.*

OIT. (2018). *Organizacion Internacional del trabajo.* Obtenido de <http://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm>

Pineda, L. Á. (2005). *Manual para la Formación de Nivel Superior en Prevención de Riesgos Laborales .* Madrid: Díaz de Santos.

Plasticos Ecuatorianos. (1967). *Tonicorp.* Guayaquil-Ecuador: <http://www.tonicorp.com/pesa.html>.

Romero, J. C. (2004). *Metodos de evaluacion de Riesgos laborales.* Madris: Diaz de Santo.

ROMERO, J. C. (2005). *Manual para la Formación de nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales .* Madrir: Díaz de Santos.

Ropero, M. T. (2016). *Categoría de los Vehículos.* Córdoba: Matfer.

- Sardá, M. A. (2005). *Fundamentos de las Técnicas de Mejora de las Condiciones de Trabajo*. Madrid: Díaz de Santos.
- Seguridad y salud en el trabajo . (2012). *Gestion de Riesgos*.
<http://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>.
- Serrano, C. (2005). *Tendencia de desarrollo en la Industria plastica*.
- Serrano, C. (2005). *Tendencias de desarrollo de la industria plastica*.
- Sociales, M. d. (2006). *Real Decreto 1299/2006*. Madrid : Boe.
- UNIT. (2009). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Montevideo, Uruguay.
- Yepes, J. A. (2015). *Riesgos tecnológicos de trabajadores de cinco talleres de mecánica automotriz del barrio San Fernando en Bogotá*. Bogotá.