

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**FACULTAD DE CIENCIA DEL TRABAJO Y**

**COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“DETERMINAR LAS CAUSAS BÁSICAS QUE INFLUYEN EN LA  
MATERIALIZACIÓN DE LOS ACCIDENTES QUE GENERAN  
INCAPACIDADES EN LA EMPRESA EMPAQPLAST S.A Y PLANTEAR  
UNA METODOLOGÍA PARA DETERMINAR ACCIONES CORRECTIVAS  
Y EVITAR LA REPETICIÓN DE ACCIDENTES”**

Realizado por:

**LUIS FERNANDO MONCAYO SALGADO**

Director del proyecto:

**Ing. ALONSO ARIAS B.**

Quito, 10 de Julio de 2015



## **DECLARACION JURAMENTADA AUTOR**

Yo, **LUIS FERNANDO MONCAYO SALGADO**, con cédula de identidad # 1712173960, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

**LUIS FERNANDO MONCAYO SALGADO**

**C.C.: 1712173960**

**DECLARACION FIRMADA DIRECTOR Y LECTORES**

## **DECLARATORIA DEL DIRECTOR Y LECTORES**

El presente trabajo de investigación titulado:

**“DETERMINAR LAS CAUSAS BÁSICAS QUE INFLUYEN EN LA  
MATERIALIZACIÓN DE LOS ACCIDENTES QUE GENERAN INCAPACIDADES  
TEMPORALES EN LA EMPRESA EMPAQPLAST S.A Y PLANTEAR UNA  
METODOLOGÍA QUE PARA DETERMINAR ACCIONES CORRECTIVAS Y EVITAR  
LA REPETICIÓN DE ACCIDENTES”**

Realizado por:

**LUIS FERNANDO MONCAYO SALGADO**

como Requisito para la Obtención del Título de:

**MASTER EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

ha Sido dirigido por el profesor

**Ing. ALONSO ARIAS B.**

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

**Ing. ALONSO ARIAS B.**

**DIRECTOR**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación se lo dedico principalmente a mi esposa María Cristina Sánchez que con su amor y comprensión supo ser ese pilar fundamental para culminar mi posgrado.

A mi hija María Gracia que aunque llegaste a mi vida en el último semestre del posgrado siempre tuve la ilusión de que este logro sirva para dar un mejor futuro a mi familia, hoy tu eres una realidad que quiero cuidar y amar hasta el fin de mis días.

A mis padres, hermanos, suegros, cuñados, cuñadas y sobrinos porque gracias a ustedes tengo la satisfacción de ser parte de esta hermosa familia.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente agradecer a Dios por haberme bendecido y guiado para poder culminar esta nueva etapa de mi vida

A la empresa EMPAQPLAST S.A por haberme permitido desarrollar mi investigación en sus instalaciones y prestarme todas las facilidades para obtener el resultado esperado.

Al Ing. Alonso Arias B. por su acertada manera de guiarme para poder culminar mi tesis.

A los todos los profesores de los diferentes niveles de la maestría que con sus conocimientos supieron aportar para mi formación personal y profesional.

A la Universidad Internacional SEK, por su esfuerzo para brindarnos la mejor formación académica para ser profesionales íntegros y exitosos.

## INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

<b><i>CAPITULO I.</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>INTRODUCCIÓN</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b>1.1 EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>10</b>
<b>1.1.1.1 DIAGNOSTICO</b>	<b>10</b>
<b>1.1.1.2 PRONOSTICO</b>	<b>11</b>
<b>1.1.1.3 CONTROL PRONOSTICO</b>	<b>12</b>
<b>1.1.2 OBJETIVOS GENERALES</b>	<b>13</b>
<b>1.1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>13</b>
<b>1.1.4 JUSTIFICACION</b>	<b>15</b>
<b>1.2 MARCO TEORICO</b>	<b>18</b>
<b>1.2.1 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA</b>	<b>26</b>
<b>1.2.2 ADOPCIÓN DE UNA PRESPECTIVA TEORICA</b>	<b>32</b>
<b>1.2.3 HIPOTESIS</b>	<b>33</b>
<b>1.2.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>33</b>
<b><i>CAPITULO II</i></b>	<b><i>36</i></b>
<b><i>METODO</i></b>	<b><i>36</i></b>

<b>2.1</b>	<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	<b>36</b>
<b>2.2</b>	<b>MODALIDAD DE INVESTIGACION</b>	<b>36</b>
<b>2.3</b>	<b>METODO</b>	<b>37</b>
<b>2.4</b>	<b>POBLACION Y MUESTRA</b>	<b>37</b>
<b>2.5</b>	<b>SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION</b>	<b>38</b>
<b><i>CAPITULO III</i></b>		<b>39</b>
<b><i>RESULTADOS</i></b>		<b>39</b>
<b>3.1</b>	<b>PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS</b>	<b>39</b>
<b>3.1.1</b>	<b>ANALISIS DE CAUSALIDAD</b>	<b>39</b>
<b>3.1.1.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN DEL METODO DE CAUSALIDAD</b>	<b>39</b>
<b>3.1.2</b>	<b>ANALISIS DE CAUSALIDAD DE ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD</b>	<b>76</b>
<b>3.1.2.1</b>	<b>TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>76</b>
<b>3.1.3</b>	<b>ANALISIS ECONOMICO DE LOS ACCIDENTES</b>	<b>88</b>
<b>3.1.3.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN DEL METODO DE HEINRICH</b>	<b>88</b>
<b>3.1.3.2</b>	<b>TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>91</b>
<b>3.2</b>	<b>APLICACIÓN PRACTICA</b>	<b>99</b>
<b>3.2.1</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL ADOPTADAS PARA MITIGAR EL FACTOR PERSONAL</b>	<b>100</b>
<b>3.2.2</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL ADOPTADAS PARA MITIGAR EL FACTOR DE TRABAJO</b>	<b>107</b>

<b>3.2.3</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL ADOPTADAS PARA MITIGAR EL FACTOR DE TRABAJO DE LOS ACCIDENTES CONSIDERADOS DE MAYOR CRITICIDAD</b>	<b>_ 111</b>
<b>3.2.4</b>	<b>PROPUESTA METODOLÓGICA PARA INVESTIGAR LOS ACCIDENTES E INCIDENTES DE TRABAJO DENTRO DE LA EMPRESA EMPAQPLAST S.A</b>	<b>___ 113</b>
	<b>DISCUSION</b>	<b>_____ 116</b>
<b>4.1</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>_____ 116</b>
<b>4.2</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>_____ 120</b>
	<b>MATERIALES DE REFERENCIA</b>	<b>_____ 120</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>_____ ¡Error! Marcador no definido.</b>
	<b>ANEXO A</b>	<b>_____ ¡Error! Marcador no definido.</b>
	<b>ANEXO B (ANVERSO)</b>	<b>_____ ¡Error! Marcador no definido.</b>
	<b>ANEXO B-1(REVERSO)</b>	<b>_____ ¡Error! Marcador no definido.</b>
	<b>ANEXO C</b>	<b>_____ ¡Error! Marcador no definido.</b>
	<b>ANEXO D (ANVERSO)</b>	<b>_____ ¡Error! Marcador no definido.</b>
	<b>ANEXO D (REVERSO)</b>	<b>_____ ¡Error! Marcador no definido.</b>
	<b>ANEXO E</b>	<b>_____ ¡Error! Marcador no definido.</b>
	<b>ANEXO E-1</b>	<b>_____ ¡Error! Marcador no definido.</b>
	<b>ANEXO E-2</b>	<b>_____ ¡Error! Marcador no definido.</b>

## INDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRAFICOS

### TABLAS

<b>Tabla 1: ACCIDENTES CON BAJA EN LOS AÑOS 2010 - 2014 .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabla 2: (Cont.) .....</b>	<b>4</b>
<b>Tabla 3: (Cont) .....</b>	<b>5</b>
<b>Tabla 4: (Cont) .....</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 5: (Cont) .....</b>	<b>7</b>
<b>Tabla 6: (Cont) .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 7: (Cont) .....</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 8: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES – VARIABLES INDEPENDIENTES .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 9: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES – VARIABLES DEPENDIENTES .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 10: TABULACIÓN DE PÉRDIDAS .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 11: TABULACIÓN DE TIPOS DE CONTACTOS O FORMAS DE ENERGÍA QUE CAUSARON LA PÉRDIDA .....</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 12: TABULACIÓN CAUSAS INMEDITAS - ACTOS INSEGUROS/SUBESTANDAR .....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 13: TABULACIÓN CAUSAS INMEDITAS - CONDICIÓN INSEGURA/SUBESTANDAR.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 14: TABULACIÓN CAUSAS BÁSICAS - FACTORES PERSONALES .....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 15: TABULACIÓN CAUSAS BÁSICAS - FACTORES DE TRABAJO .....</b>	<b>70</b>

<b>Tabla 16: TABULACIÓN DE FALTA DE CONTROL - FALLAS EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO .....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 17: TABULACIÓN DE LOS DATOS DE FALTA DE CONTROL - FALLAS EN EL SGSST .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 18: TABULACIÓN DE LAS PERDIDAS OCACIONADOS EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 19: TABULACIÓN DE TIPOS DE CONTACTOS O FORMAS DE ENERGÍA QUE CAUSARON LA PÉRDIDA .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 20: TABULACIÓN DE CAUSAS INMEDITAS - ACTOS INSEGUROS / SUBESTANDAR EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD.....</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 21: TABULACIÓN DE CAUSAS INMEDITAS - CONDICIÓN INSEGUROS / SUBESTANDAR EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD.....</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 22: TABULACIÓN DE LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTORES PERSONALES EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD.....</b>	<b>81</b>
<b>Tabla 23: TABULACIÓN DE CAUSAS BÁSICAS - FACTORES DE TRABAJO EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD .....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 24: TABULACIÓN DE DATOS DE LA FALTA DE CONTROL - FALLA EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD.....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 25: TABULACIÓN DE DATOS DE LA FALTA DE CONTROL - FALLA EN EL SISTEMA DE GESTIÓN EN SST EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD ...</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 26: CÁLCULO DE LAS HORAS PÉRDIDAS POR LOS ACCIDENTES LABORALES RESPECTIVOS DE CADA AÑO .....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 27: CALCULO DE LOS VALORES A1 (SALARIOS ABONADOS AL ACCIDENTADO POR TIEMPO IMPRODUCTIVO) .....</b>	<b>92</b>

<b>Tabla 28: CALCULO DE LOS VALORES A2 (GASTOS MÉDICOS NO INCLUIDOS EN EL SEGURO IESS ).....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla 29: CALCULO DE LOS VALORES A3 (PAGO DE PRIMAS DE SEGUROS DE ACCIDENTES DE TRABAJO).....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 30: CALCULO DE LOS VALORES A4 (COSTO DE LA SELECCIÓN Y DEL APRENDIZAJE DEL SUSTITUTO DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO Y EL TIEMPO EMPLEADO POR LOS INSTRUCTORES Y MANDOS EN FORMAR AL NUEVO TRABAJADOR) .....</b>	<b>95</b>
<b>Tabla 31: CALCULO DE LOS VALORES A5 (PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD.).....</b>	<b>96</b>
<b>Tabla 32: Calculo de los valores A6 (Pago de primas de seguros de accidentes de trabajo)</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 33: CÁLCULO DEL COSTO TOTAL DE LOS ACCIDENTES .....</b>	<b>98</b>
<b>Tabla 34: MEDIDAS DE CONTROL PARA LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTOR PERSONAL. ....</b>	<b>100</b>
<b>Tabla 35: DETERMINACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS EN LAS AREAS DE TRABAJO DE EMPAQPLAST S.A .....</b>	<b>103</b>
<b>Tabla 36: (Cont.) .....</b>	<b>104</b>
<b>Tabla 37: (Cont.) .....</b>	<b>105</b>
<b>Tabla 38: MEDIDAS DE CONTROL PARA LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTOR DE TRABAJO .....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 39: (Cont.) .....</b>	<b>108</b>
<b>Tabla 40: CONTROLES DE INGENIERÍA PARA LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD .....</b>	<b>112</b>

## FIGURAS

<b>Figura 1: ARBOL DE PROBLEMAS.....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 2: ARBOL DE OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 3: PIRAMIDE DE HENDRICH.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 4: PIRAMIDE DE BIRD.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 5: PIRAMIDE DE PEARSON.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 6: CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS DEL ARBOL DE CAUSAS Y EL ARBOL DE FALLAS .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 7: IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 8: MODELO DE CAUSALIDAD DE BRANK E. BIRD JR. ....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 9: TIPOS DE CONTACTOS O FORMAS DE ENERGÍA QUE CAUSARON LA PÉRDIDA.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 10: LISTADO DE CAUSAS INMEDITAS - ACTOS INSEGUROS / SUBESTANDAR.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 11: LISTADO CAUSAS INMEDITAS - CONDICIONES INSEGURAS / SUBESTANDAR.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 12: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - CAPACIDAD FÍSICA / FISIOLÓGICA INADECUADA .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 13: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - CAPACIDAD MENTAL / PSICOLÓGICA INADECUDA .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 14: LISTADO DE FACTORES PERSONALES -ASPECTO FISIOLÓGICO INADECUADO .....</b>	<b>47</b>

<b>Figura 15: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - ASPECTO PSICOLÓGICO INADECUADO .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 16: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - FALTA DE CONOCIMIENTO DEBIDO A .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 17: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - FALTA DE HABILIDAD DEBIDO A .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 18: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - MOTIVACIÓN INADECUADA DEBIDO A .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 19: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - FALTA DE LIDERAZGO Y/O SUPERVISIÓN DEBIDO A.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 20: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - INGENIERÍA INADECUADA DEBIDO A .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 21: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - ADQUISICIONES INADECUADAS DEBIDO A.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 22: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - USO Y DESGASTE EXCESIVO .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 23: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - USO Y DESGASTE EXCESIVO .....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 24: FALTA DE CONTROL - FALLAS EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO .</b>	<b>56</b>
<b>Figura 25: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - FALLAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE SST .....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 26: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - EN LAS MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGO.....</b>	<b>58</b>

**Figura 27: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - EN EL CONTROL OPERACIONAL.....59**

**Figura 28: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - EN LA VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA .....60**

## **GRÁFICOS**

<b>Grafico 1: INTERPRETACION GRÁFICA DE LAS PÉRDIDAS .....</b>	<b>62</b>
<b>Grafico 2: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE TIPOS DE CONTACTOS O FORMAS DE ENERGÍA QUE CAUSARON LA PÉRDIDA .....</b>	<b>63</b>
<b>Grafico 3: INTERPRETACIÓN GRÁFICA - CAUSAS INMEDITAS - ACTOS INSEGUROS/SUBESTANDAR .....</b>	<b>65</b>
<b>Grafico 4: INTERPRETACIÓN GRÁFICA - CAUSAS INMEDITAS - CONDICIÓN INSEGUROS/SUBESTANDAR .....</b>	<b>67</b>
<b>Grafico 5: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTORES PERSONALES .....</b>	<b>69</b>
<b>Grafico 6: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTORES DE TRABAJO .....</b>	<b>71</b>
<b>Grafico 7: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LA FALTA DE CONTROL - FALLA EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO .....</b>	<b>73</b>
<b>Grafico 8: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LA FALTA DE CONTROL - FALLAS EN EL SGSST .....</b>	<b>75</b>
<b>Grafico 9: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS PÉRDIDAS DE LOS ACCIDENTES GRAVES .....</b>	<b>77</b>
<b>Grafico 10: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE CONTACTOS O FORMAS.....</b>	<b>78</b>
<b>Grafico 11: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE CAUSAS INMEDITAS - ACTOS INSEGUROS / SUBESTANDAR EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD....</b>	<b>79</b>
<b>Grafico 12: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE CAUSAS INMEDITAS - CONDICIONES INSEGUROS / SUBESTANDAR DE LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD .....</b>	<b>80</b>

<b>Grafico 13: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTORES PERSONALES EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD.....</b>	<b>82</b>
<b>Grafico 14: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTORES DE TRABAJO EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD.....</b>	<b>83</b>
<b>Grafico 15: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LA FALTA DE CONTROL - FALLA EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD .....</b>	<b>84</b>
<b>Grafico 16: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LA FALTA DE CONTROL - FALLA EN EL SISTEMA DE GESTIÓN EN SST EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD .....</b>	<b>86</b>
<b>Grafico 17: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL COSTO TOTAL DE LOS ACCIDENTE OCACIONADOS EN LA EMPRESA EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS .....</b>	<b>98</b>

## RESUMEN

El poder determinar las causas básicas que influyen en la materialización de los accidentes dentro de cualquier proceso industrial es muy importante ya que con este tipo de análisis nos permite establecer medidas de control correctivas preventivas adecuadas y que ayuden a evitar la repetitividad de los mismos, es por ello que dentro de la presente investigación se observó que utilizando metodologías adecuadas como es la propuesta por *Frank Bird* llamado modelo de causalidad ayudó a identificar cuales fueron estas causas, obteniendo luego del análisis del total de accidentes ocurridos en la empresa EMPAQPLAST S.A., hubo factores personales y factores de trabajo en común entre ellos siendo estos de mayor relevancia para especificar las medidas de control más apropiadas para su control, además se evidencio el costo que le implico a esta compañía el no haber definido oportunamente sistemas de gestión relacionados con la seguridad y salud de sus trabajadores. El análisis que se realizó con los resultados obtenidos se ve reflejado en la falta de control a nivel de la supervisión mientras los trabajadores realizan las operaciones cotidianas, mantenimiento oportuno de los equipos y herramientas, evaluar adecuadamente los implementos necesarios para que los trabajadores desarrollen su actividad, así como el constante adiestramiento y/o formación que debe tener un trabajadora al iniciar y durante toda su vida laboral dentro de las empresas para así poder minimizar los riesgos inherentes a su puesto de trabajo.

### **Palabras claves:**

*Causas básicas, método de causalidad, costo de accidentes, factores personales, factores de trabajo.*

## ABSTRACT

The ability to determine the root causes that influence the realization of accidents in any industrial process is very important because with this type of analysis, we are allowed to establish appropriate preventive measures that can prevent them from happening. In the recent investigation, it was found that using suitable methods, such as the causality model proposed by Frank Bird, helped identify what these causes were. After the analysis of all accidents in the company EMPAQPLAST SA, there were found personal and work factors among them, being these the most relevant to specify the most appropriate control measures.

Furthermore, it became clear the amount of money the company lost, due to it not timely having defined management systems related to safety and health of their workers. It is shown in the performed analysis the lack of supervision control while workers perform daily activities. According to the results, it is needed a timely maintenance of equipment and tools, and properly assessing the necessary equipment for workers to carry out their activities, as well as the constant training a worker must have at the beginning and throughout his working life in companies in order to minimize the risks inherent in their jobs.

**Keywords:**

*Basic causes, method of causality, cost accident, personal factors, working factors.*

## **CAPITULO I.**

### **INTRODUCCIÓN**

Los accidentes de trabajo son la parte más visible, pero no la más importante, de un problema más general, las pérdidas de salud imputables al trabajo. Un informe de la Organización Internacional del Trabajo publicado en abril del 2003 indicaba que las dos primeras causas de mortalidad debidas al trabajo eran, a nivel mundial, el cáncer y las enfermedades del aparato circulatorio, mientras que los accidentes ocupaban el tercer lugar, seguidos de cerca por las enfermedades transmisibles. Sin embargo, la etiología laboral de muchas de las enfermedades originadas por el trabajo no es fácil de establecer y, a menudo, su origen no queda registrado “oficialmente” como laboral. La inmediatez de los efectos de los accidentes de trabajo, en cambio, hace evidente la causa laboral del daño producido. Trabajando, la gente se ha hecho daño toda la vida, pero durante muchos siglos la sociedad ha considerado mayoritariamente que se trataba de un fenómeno “natural” frente al que no era necesario preocuparse demasiado, globalmente prevalecía la idea de que los accidentes de trabajo no eran más que una manifestación de la maldición bíblica de “ganarse el pan con el sudor de tu frente”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Organización Internacional del Trabajo. La seguridad en cifras.2003.

## 1.1 EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

*EMPAQPLAST S.A.* se creó en Quito, Ecuador en el año de 1992 para atender las necesidades de los fabricantes de aceites comestibles y productos de limpieza localizados en la sierra. Esta necesidad surgió debido a la falta de abastecimiento en la región y para facilitar la logística, requerimientos de entrega y cumplimiento de los productores locales.

La empresa se inició con cuatro máquinas de la más avanzada tecnología e incluía sopladoras para envases de PVC y sus respectivas tapas. Con el transcurrir del tiempo el mercado de envases fue creciendo en la región. *EMPAQPLAST* se consolidó como un productor que ofrecía el mejor servicio, calidad y variedad. Debido a esto se nos presentó la necesidad de incursionar en las áreas de soplado, inyección, extrusión, coextrusión, e impresión. En tan solo una década hemos llegado a ser una de las empresas con más alta tecnología e infraestructura lo cual nos ha convertido en una de las fábricas de plásticos más grandes a nivel nacional; todos nuestros productos están certificados y son aptos para envasar productos de consumo humano.

Así como la variedad de procesos de transformación de termoplásticos con la que contamos, trabajamos también con una gran variedad de materiales. Entre éstos están el Tereftalato de Polietileno (PET), Policarbonato (PC), Polipropileno (PP), Polietileno de Alta Densidad (PEAD), Polietileno de Baja Densidad (PEBD), Estireno Butadieno Acrilonitrilo (ABS), y Cloruro de Polivinilo (PVC).

Durante los 20 años que lleva constituida la compañía por la naturaleza manufacturera e industrial de sus procesos se han venido presentando diferentes accidentes y que se ha visto incrementada en los últimos 5 años.

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

Basándonos en las estadísticas de accidentabilidad que maneja la compañía se pudo obtener la siguiente información que servirá como guía para el presente estudio:

**Tabla 1: ACCIDENTES CON BAJA EN LOS AÑOS 2010 - 2014**

<b>EVENTO</b>	<b>MAQUINA, EQUIPO O HERRMIENTA QUE OCASIONO EL ACCIDENTE</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL DAÑO O LESIÓN</b>	<b>DIAS PERDIDOS</b>
Atrapamiento, de miembro superior izquierdo	EXTRUSORA #1	abrasiones de piel de miembro superior izquierdo	2
Atrapamiento en el tambor giratorio de la maquina precortadora	PRECORTADORA DE TAPA ROSCA	Herida cortante y fractura de falange media de dedo medio izq.	30
Caída a distinto nivel. Al estar alimentando la tolva de materia prima	INYECTORA KM1	Fractura de escafoides mano izq.	15
Caída al mismo nivel mientras realizaba la tarea de estibaje cayendo sobre su mano izquierda	BODEGA DE MATERIA PRIMA	Fractura de III metacarpiano mano izquierda	30
Al realizar el apilamiento de producto terminado siente que ingresa material desconocido al ojo derecho	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	Conjuntivitis química	2
Caída de químico (acetona) en la cara	BIELLONI	Irritación en el lado derecho de la cara	2
Contacto térmico al apegarse al cabezal de la máquina extrusora	EXTRUSORA	Quemadura de 2º en brazo derecho	2
Al realizar retiro de puntos negros en la bidonera	ESTILETE	Herida cortante en la palma mano derecha	2
Caída a distinto nivel al estar descargando la materia prima del contenedor	CONTENEDOR DE MATERIA PRIMA	Politraumatismos por caída del contenedor	2
Aplastamiento por los rodillos en movimiento de la coextrusora al pasar la punta guía	COEXTRUSORA	Herida cortante de dedo anular mano izquierda	1
Cortado por estilete al realizar refilado de tapa balde	ESTILETE	Herida corto punzante leve en mano más sutura	2

*Fuente: El autor con Información de EMPAQPLAST S.A*

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

**Tabla 2: (Cont.)**

<b>EVENTO</b>	<b>MAQUINA, EQUIPO O HERRMIENT QUE OCACIONO EL ACCIDENTE</b>	<b>DESCRPCIÓN DEL DAÑO O LESION</b>	<b>DIAS PERDIDOS</b>
Cortado por filo metallico del amazon de CPU	EQUIPO INFORMATICO	Herida cortante mano derecha dedo indice	1
Cortado por estilete al realizar retiro de pupo de la base de los baldes	ESTILETE	Corte profundo en la palma de la mano izquierda + sutura	2
Cortado por estilete al realizar corte de punto de inyección de preformas mal inyectadas	ESTILETE	Herida cortante mano derecha dedo indice	1
Atrapamiento de mano derecha al intentar retirar preforma atascada	BRAZO MECÁNICO DE LA LUNG MENG 10000	Trauma + herida cortante con bordes irregulares en mano derecha	2
Cortado por lata salida en la boca de alimentación del molino bidones	MOLINO BIDONES	Heria lacerante en brazo derecho	1
Cortado por estilete al retirar rebaba de producto repostero	ESTILETE	Herida cortante en el dedo pulgar falange distal mano izq,	2
Aplastamiento en rodillo de máquina al intentar acomodar lamina arrugada	EXTRUSORA	Trauma en dedo indice mano izq.	2
Cortado por borde irregular de la mesa de empaque de la maquina AOKI 1	MESA DE EMPAQUE	Herida cortante palma de mano izquierda	1
Cortado por estilete al retirar rebaba del bote gel EGO	ESTILETE	Herida cortante aproximadamente de 2cm en dedo pulgar mano izquierda	1
Cortado por estilete al cortar un cable electrico	ESTILETE	Herida cortante en dedo pulgar mano izquierda	2
Ingreso de material extraño al ojo derecho al manipular torno	TORNO	Conjuntivitis química	2
Golpeado por martillo al intentar enderezar pieza de molde	MARTILLO	Trauma en dedo anular mano derecha (fisura)	10
Ingreso de material extraño al ojo derecho al manipular torno	TORNO	Conjuntivitis química	1

**Fuente:** El autor con Información de EMPAQPLAST S.A

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

**Tabla 3: (Cont)**

<b>EVENTO</b>	<b>MAQUINA, EQUIPO O HERRMIENT QUE OCACIONO EL ACCIDENTE</b>	<b>DESCRPCIÓN DEL DAÑO O LESION</b>	<b>DIAS PERDIDOS</b>
Ingreso de material extraño al ojo izquierdo al manipular torno	TORNO	Conjuntivitis química	1
Cortado por estilete al ayudar a compañero a cortar lamina plástica	ESTILETE	Herida en el dedo pulgar de la mano izquierda	2
Aplastamiento por eje de molde	MOLDE	Herida cortante en dedo anular falange distal mano izquierda	1
Ingreso de cuerpo extraño en ambos ojos al moler producto para reproceso	MOLINO PET	Conjuntivitis química	2
Ingreso de cuerpo extraño en ambos ojos al manipular el torno	TORNO	Conjuntivitis química	1
Cortado por estilete al retirar rebaba del producto galón americano	ESTILETE	Herida cortante en dedo pulgar mano izquierda	1
Cortado por estilete al realizar refilado de bordes de los reposteros	ESTILETE	Herida cortante profunda en dedo indice mano derecha	2
Cortado por la cuchilla de corte de manga	HZ SEMIAUTOMATICO	Amputación de pulpejo del dedo indice mano izq.	2
Al limpiar el molde un filo cortante del molde produce una herida al colaborador	MOLDE MAQUINA SOPLADO CONVENCIONAL	Trauma en dedo indice mano izquierda	2
Cortado con estilete al retirar rebaba del bidon	ESTILETE	Herida cortante en dedo pulgar falange distal mano izquierda de 2cm	1
Cortado con estilete al retirar puntos negros de los bidones	ESTILETE	Herida cortante profunda de 5cm en pulgar mano derecha	2
Ingreso de material extraño(limalla) al ajustar piezas del torno	TORNO	Conjuntivitis química	1
Aplastamiento por molde al momento de retirarlo de la maquina con el teclé	MOLDE EN SUSPENSIÓN	Herida y fractura de indice mano derecho	15

**Fuente:** El autor con Información de EMPAQPLAST S.A

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

**Tabla 4: (Cont)**

<b>EVENTO</b>	<b>MAQUINA, EQUIPO O HERRMIENT QUE OCACIONO EL ACCIDENTE</b>	<b>DESCRPCIÓN DEL DAÑO O LESION</b>	<b>DIAS PERDIDOS</b>
Aplastamiento del pie derecho el momento que el motacargas da reversa	MONTACARGAS	Herida y fractura de 1ero y 2do dedos del pie derecho	15
Cortado con estilete al retirar rebaba de bidones	ESTILETE	Herida de 2 cm en mano izquierda	1
Cortado con estilete al retirar el exceso de punto de inyección de preforma	ESTILETE	Herida en el dedo indice izquierdo lado palmar 2cm de longitud	2
Cortado con estilete al retirar rebaba del envase polaca	ESTILETE	Corte en dedo anular izquierdo	1
Operador resbala de la escalera al momento de alimentar el equipo con materia prima	ESCALERA DE HUSKY 3	Herida región parietal izquierda 2 cm longitud	1
Atrapamiento de las 2 manos en el molde de la maquina porque se quedaba pegado el envase en la pared del molde	HARTING	Amputación de dedo indice, medio, anular mano izquierda y dedos indice y medio de mano derecha	225
Al realizar una inspeccion el brazo expulsor de botellas golpea la cara del colaborador	SIPA	Herida contusa en región frontal	2
Se encontraba limpiando el torno y se levanto polvo ingresando material extraño al ojo izquierdo	TORNO	Conjuntivitis química	1
Cortado con estilete al retirar rebaba de un bidon	ESTILETE	Herida en dedo índice mano derecha	1
Producida el día anterior en la selladora 3 fue trasladado el HCAM donde le realizan injerto.	Extrusión	Escalpe de región dorsal de mano	20
Cortado con estilete al realizar refilado de tapa de balde	ESTILETE	Herida en dedo índice mano derecha	1
Producida con el estilete	ESTILETE	Herida en dedo índice mano derecha	1
Producida con el estilete	ESTILETE	Herida en dedo índice mano derecha	1

**Fuente: El autor con Información de EMPAQPLAST S.A**

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

**Tabla 5: (Cont)**

<b>EVENTO</b>	<b>MAQUINA, EQUIPO O HERRMIENT QUE OCACIONO EL ACCIDENTE</b>	<b>DESCRPCIÓN DEL DAÑO O LESION</b>	<b>DIAS PERDIDOS</b>
Producida con el estilete al cortar un rollo de lámina para impresión	ESTILETE	Herida cortante en dedo indice mano derecha	1
Producida con el estilete	ESTILETE	Herida cortante en dedo indice mano derecha	1
Producida con el estilete por cortar un cable	ESTILETE	Herida cortante en mano izq.	1
Producida con el estilete	ESTILETE	Corte en dedo índice mano derecha	1
Se encontraba esmerilando no cálculo bien e ingreso el dedo índice de la mano der.	DISCO DEL ESMERIL	Herida cortante en el falange distal	2
Producida con el estilete por quitar rebaba	ESTILETE	Herida cortante dedo medio mano izq	1
Al chocar con una mesa	MESA DEL ÁREA	Herida penetrante por trauma	2
Producida con el estilete	ESTILETE	Herida corto punzante	1
Producida con el estile de aproximadamente 2 cm.	ESTILETE	Herida corto punzante	1
Se encontraba dando mantenimiento en la Rebobinadora Slite y al dar los martillazos	MARTILLO	trauma en el dedo pulgar	1
Se encontraba en el molino de extrusión cortando unas tiritas de plástico con el estilete se le suelta de las manos	ESTILETE	Se produce herida cortante	2
producida en la fajilla dora de la sipa	FAJILLADORA	Lacerante en dedo indice falange medio y distal	1
Producido por aplastamiento de un molde en el área de matriceria	MOLDE	Herida en dedo medio falange distal de la mano derecha	1

**Fuente:** El autor con Información de EMPAQPLAST S.A

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

**Tabla 6: (Cont)**

<b>EVENTO</b>	<b>MAQUINA, EQUIPO O HERRMIENT QUE OCACIONO EL ACCIDENTE</b>	<b>DESCRPCIÓN DEL DAÑO O LESION</b>	<b>DIAS PERDIDOS</b>
Al limpiar la extrusora nº 2	Extrusora	Herida cortante	1
producido con el estilete se encontraba en la maquina inyectora de baldes	ESTILETE	Herida cortante en mano izquierda zona palmar	1
Producida en la maquina que produce los frascos de ego , en una pieza que se encuentra salida	SIPA 2	Herida cortante	1
Producida con el estilete	ESTILETE	Herida cortante	1
Herida cortante leve superficial producida con el estilete en la máquina Vincent 4	ESTILETE	Herida cortante	2
Producida con el estilete	ESTILETE	Herida cortante dedo pulgar mano izquierda	1
Producida con el estilete	ESTILETE	Herida cortante falange distal del dedo índice mano	1
Producida con el estilete en la impresora BIELONI.	ESTILETE	Herida cortante en dedo meñique mano izq.	1
Se encontraba rebobinando en la maquina bobinadora 2 y se corta con el estilete	ESTILETE	Herida cortante dedo pulgar mano izquierda	2
Producidas con el estilete en dedo medio anular y meñique	ESTILETE	Heridas cortante	2
Falta de herramienta adecuada para embalaje	ESTILETE	Herida cortante en dedo indice derecho	1
Producida al realizar labores de rebabebo en bidonera	ESTILETE	Herida cortante dedo pulgar mano izquierda	2
Realizando eliminación de pupo de reposteros de 1/4	ESTILETE	Herida profunda en dedo pulgar en mano izquierda	3

**Fuente:** El autor con Información de EMPAQPLAST S.A

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

**Tabla 7: (Cont)**

<b>EVENTO</b>	<b>MAQUINA, EQUIPO O HERRIEMT QUE OCACIONO EL ACCIDENTE</b>	<b>DESCRPCIÓN DEL DAÑO O LESION</b>	<b>DIAS PERDIDOS</b>
Realizando refilado de balde	ESTILETE	Herida cortante transversal en palma mano izquierda	3
Al realizar trabajo manual en el repostero 1/4	ESTILETE	Herida de bordes regulares dedo anular mano derecha de 2cm	1
Cortado por estilete al retirar rebaba de galón americano	ESTILETE	Herida cortrante dedo pulgar mano derecha más sutura	1
Resbala el estilete al eliminar rebaba de bidon	ESTILETE	Cortadura más sutura en dedos indice y pulgar de mano derecha	2
El cote se produjo con la cuchilla de trabajo al retirar rebaba del envase de polaca	ESTILETE	Herida cortante de aproximadamente 3cm con bordes regulares que necesito sutura producida en el dedo indice de la mano izquierda	2
Limpiando puntos negros del bidon	ESTILETE	Herida profunda en palma de la mano izquierda	1
Intentando retirar impurezas de los envases	ESTILETE	herida cortante en dedo indice y medio de la mano izquierda	1
Al cortar plásticos de rebaba para meter al molino	ESTILETE	Cortadura en la palma de la mano izquierda	3
Atrapamiento de manos en el molde	LUNG MENG 10000	Amputación de dedo indice mano izquierda y aplastamiento de dedos mano derecha	95
Atrapamiento en corona de molde	HUSKY	Amputación del 50% de la falanje distal dedo indice	50
Atrapamiento en los rodillos de la extrusora	EXTRUSORA	fracturas dedo indice y medio mano derecha	30
Al caer el molde del tecl e cae sobre el hombro del colaborador	MOLDE	Amputación de 25% de falange dedo pulgar	30
Aplastamiento del dedo al tratar de retirar envase pegado al molde	MAQUINA DE POLICARBONATO BOTELLON PC	Ampuatación de falange distal dedo meñique	35
Atrapamiento de mano izquierda	AOKI	Amputación dedo pulgar	45

**Fuente: El autor con Información de EMPAQPLAST S.A**

Existen accidentes de similares características en la empresa EMPAQPLAST S.A., por lo que se requiere identificar las causas básicas y proponer medidas de control adecuadas para evitar la repetición de los mismos.

## **1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1.1.1 DIAGNOSTICO**

Dentro del presente estudio se identificó o diagnosticó a través de un árbol de problemas y árbol de objetivos que la realidad de este problema es debido a la repetitividad de los accidentes que de una u otra forma causaron una incapacidad parcial o permanente a los trabajadores de la empresa EMPAQPLAST S.A.

Con este enfoque inicialmente podemos decir que las causas principales para que se dé el problema fueron:

- Falta de controles operativos
- Metodologías de investigación no fueron las adecuadas
- Se identifican escuetamente las causas raíces del origen de estos accidentes
- Las medidas de control adoptadas fueron totalmente ineficientes.

Luego de la materialización del problema los efectos que se dieron dentro de la organización fue:

- Aumento de los índices de accidentabilidad que maneja la compañía
- La productividad de la compañía se ve seriamente afectada
- Sanciones económicas por parte de los organismos de control
- El ambiente interno de trabajo se ve afectado.

**Figura 1: ARBOL DE PROBLEMAS**



*Fuente: El autor.*

### 1.1.1.2 PRONOSTICO

Al desarrollar el presente trabajo de investigación la empresa EMPAQPLAST S.A. podrá contar con un sistema adecuado de investigación de accidentes, y así poder determinar las causas básicas del porque sucede uno u otro accidente que se pudiera presentar durante las jornadas laborales, con estas causas básicas y bajo un esquema bien definido la empresa a través de su

personal técnico podrá plantear medidas o acciones correctivas que le permitan evitar su repetitividad.

### 1.1.1.3 CONTROL PRONOSTICO

Para controlar el problema expuesto en la compañía EMPAQPLAST S.A se adoptara el siguiente esquema:

1. Realizar un análisis del porque ocurrieron los accidentes en la empresa EMPAQPLAST para determinar a través de una metodología de causalidad las causas básicas de cada uno de los accidentes del presente estudio.
2. Proponer controles que permitan evitar la repetitividad de estos accidentes.
3. Establecer una metodología adecuada para implantar acciones correctivas y preventivas.

Es importante que nos planteemos cuestionamientos que al finalizar la investigación verificaremos si tuvieron respuesta o no:

1. ¿Incide directamente en la repetitividad de los accidentes en la empresa EMPAQPLAST S.A el no tener definidos metodologías apropiadas para la investigación de estos accidentes?
2. ¿Cuáles son las causas que influyeron de forma directa para que se dé la materialización de los accidentes en la empresa EMPAQPLAST S.A.?
3. ¿Cuáles son las alternativas o controles operacionales más óptimos para minimizar el riesgo de que sufran accidentes los empleados de la empresa EMPAQPLAST S.A.?

4. ¿La metodología de causalidad de perdidas propuestas por Frank Bird nos permitirá encontrara las causas básicas del porque se produjeron los accidentes en la empresa EMPAQPLAST S.A.?

### **1.1.2 OBJETIVOS GENERALES**

- Determinar cuáles son las causas básicas de la ocurrencia de los accidentes que generaron incapacidades en la empresa EMPAQPLAST durante los últimos 5 años, logrando plantear controles y una metodología que nos permitas establecer medidas correctivas adecuadas para disminuir la accidentabilidad dentro de la organización y evitar su repetición.

### **1.1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar las causas básicas para la ocurrencia de los accidentes que generaron incapacidades en la empresa EMPAQPLAST S.A. a través de metodologías reconocidas a nivel local e internacional.
- Plantear una metodología para establecer medidas correctivas adecuadas para que no vuelvan a ocurrir este tipo de accidentes dentro de la compañía.
- Determinar controles operativos adecuados para evitar la repetición de accidentes dentro de la organización.
- Analizar la factibilidad de los controles operativos propuestos.

*Figura 2: ARBOL DE OBJETIVOS*

*Fuente: El autor.*

Nuestro árbol de objetivos esclarece el campo de acción que tendremos en el presente estudio y a donde nos enfocaremos para la solución de esta problemática, colocando medidas de correctivas preventivas lo suficientemente buenas para evitar la repetitividad de estos accidentes considerados como incapacitantes

### 1.1.4 JUSTIFICACION

Para entender el porque es importante realizar este tipo de investigaciones la enmarcaremos en tres escenarios:

***Relacionada con el Trabajador:*** La finalidad de la investigación de accidentes de trabajo es descubrir todos los factores que intervienen en la génesis de los mal llamados "accidentes", buscando causas y no culpables. El objetivo de la investigación debe ser neutralizar el riesgo desde su fuente u origen, evitando asumir sus consecuencias como inevitables.<sup>2</sup>

En el fondo las causas originarias de los accidentes de trabajo pueden ser consideradas errores humanos, ya que casi siempre se podrá encontrar a alguien que no diseñó satisfactoria o correctamente un equipo, máquina o un puesto de trabajo, a alguien que no tuvo en cuenta las necesidades de capacitación en el mismo, o a alguien que no planificó adecuadamente el trabajo a realizar. Desde el punto de vista preventivo no tiene demasiado interés averiguar quién o quiénes son los responsables de los errores. Lo importante es detectar que se han producido tales errores, que existen fallas latentes ocultas que a veces no presentan síntomas hasta que se dispara el evento que no queremos que ocurra, y cómo se debe actuar para evitarlos de manera sistemática, sin tener que pasar por análisis de culpabilidades, que pueden resultar del todo contraproducentes y no deseados para cualquiera.

El establecimiento de un sistema preventivo, como procedimientos de gestión que se apliquen en los centros y áreas de trabajo y en lo que todos (directivos, mandos intermedios, etc.), tengan funciones preventivas y objetivos que cumplir en esta materia, y habrá de ser determinante para que los accidentes de trabajo dejen de ser considerados como algo normal y habitual en el

---

<sup>2</sup> El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)

trabajo y por supuesto, el comportamiento de las personas sea seguro. Vale aclarar que el trabajador no es el principal responsable de la seguridad en sí sino el protagonista principal de ella y del accidente

Pensemos que el comportamiento de las personas, más allá de los hábitos de trabajo adquiridos y de la base preventiva que tengan, viene condicionado en gran medida por el entorno ambiental en el que el trabajador está inmerso y por la cultura de seguridad propia que ésta haya definido e implantado en la Empresa<sup>3</sup>

***Relacionada con la empresa:*** Es importante mencionar que la accidentabilidad en una empresa tiene una relación directa con los costos de carácter económico y que se encuentra “formado por todos los gastos y pérdidas materiales que el accidente ocasiona, para la persona y su familia, así como el costo del deterioro de materiales y equipos y pérdida de tiempo de trabajo para la empresa y sus compañías aseguradoras, costos para las arcas públicas, para la sociedad en general, además también está relacionado con la responsabilidad social que implica el intervenir para que no ocurran accidentes de trabajo dentro de cualquier organización”<sup>4</sup> ya que “en 2014, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) calculó que los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales causan más de 2,3 millones de muertes anuales, de las cuales más de 350.000 son por accidentes de trabajo, y aproximadamente 2 millones son por enfermedades profesionales. Además de estas muertes, se estima que en 2010 hubo más de 313 millones de accidentes de trabajo no mortales (que provocaban por lo menos cuatro días de ausencia en el trabajo). Estas cifras,

---

<sup>3</sup> Celia Valmorisco 2011

<sup>4</sup> El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)

aunque sorprendentes, no expresan el total del dolor ni del sufrimiento de los trabajadores y de sus familias ni el total de las pérdidas económicas de las empresas y sociedades.

Es importante recordar que los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales se pueden evitar, y cuando ocurren es esencial aprender lecciones de ellos. Esto permitirá que trabajadores y empresarios tomen medidas preventivas para mejorar las condiciones de trabajo, lo que, al mismo tiempo, reducirá el número de estos incidentes.

Para aprender de estos sucesos, es crucial que se realicen investigaciones eficaces para determinar las causas inmediatas, subyacentes y básicas, e identificar las medidas de protección que se pueden poner en marcha para reducir la probabilidad de que se repitan”.<sup>5</sup>

***Relacionada con la sociedad:*** Dentro de nuestro país existen ciertas normativas tanto de carácter internacional como de carácter nacional que hacen mención sobre la importancia y la obligatoriedad de realizar investigación de los accidentes tal como lo mencionan en:

- Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Art.7 Literal f); Art. 11 Literal g)
- Resolución 390 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- Art. 41, 42 y 52.
- Resolución CD333 Reglamento para el sistema de Auditoria de Riesgos de Trabajo SART, capítulo II Literal 4.1
- Acuerdo Ministerial 132: Registro de Accidentes y Enfermedades de origen laboral.

---

<sup>5</sup>.Nancy J. Leppink OIT Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales 2015

Además el “*costo humano* que constituye el daño que sufren las personas directamente afectadas como el que sufren sus allegados. Supone desde la lesiones físicas para el trabajador/a que lo sufre, que implican dolor, pérdida de trabajo, necesidad de atenciones médicas y/o rehabilitación, hasta, en determinados casos pérdida de autonomía personal, alteración de proyectos de vida, minusvalías, etc. Los allegados también sufren el coste de la pérdida de familiares por consecuencias fatales, cuando esto ocurre”.<sup>6</sup>

## 1.2 MARCO TEORICO

El Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador cita que “la Organización Internacional del Trabajo (OIT) publica que cada año mueren 2,34 millones de personas por accidentes de trabajo o enfermedades relacionadas con el trabajo, de esta cifra 0,32 millones mueren a causa de los accidentes de trabajo. En nuestro país los accidentes de trabajo notificados en el año 2012 son aproximadamente 14.000 y de estos 276 corresponden a muertes.

Datos que evidencian que las medidas de control de prevención de riesgos implementadas no han sido suficientemente eficaces o no existe ninguna gestión sobre la prevención de riesgos, por lo que se hace necesario implementar estrategias para notificar todos los accidentes de trabajo, que permita tener estadísticas reales que conlleven a la institución de políticas de prevención más eficaces.

Una de las estrategias que en primera instancia tiene el carácter reactivo es la investigación de accidentes de trabajo que permiten que luego de la investigación de las causas de accidentes ocurridos se instituyan medidas correctivas inmediatas que eviten la ocurrencia nuevamente de

---

<sup>6</sup> El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

accidentalidad o se minimicen las consecuencias de la materialización de los mismos, convirtiéndose de esta forma en una actividad preventiva.

El análisis de causas es el punto de partida para tomar medidas que eliminen o reduzcan al mínimo posible la repetición del accidente. Sólo si se detectan todas las causas, las medidas que se tomen serán eficaces.

Para llevar a cabo un buen análisis de causas, es fundamental que la etapa anterior de recopilación de hechos y datos sea lo más precisa y amplia posible, y que no se base en hipótesis y juicios subjetivos del investigador o personas entrevistadas.”<sup>7</sup>

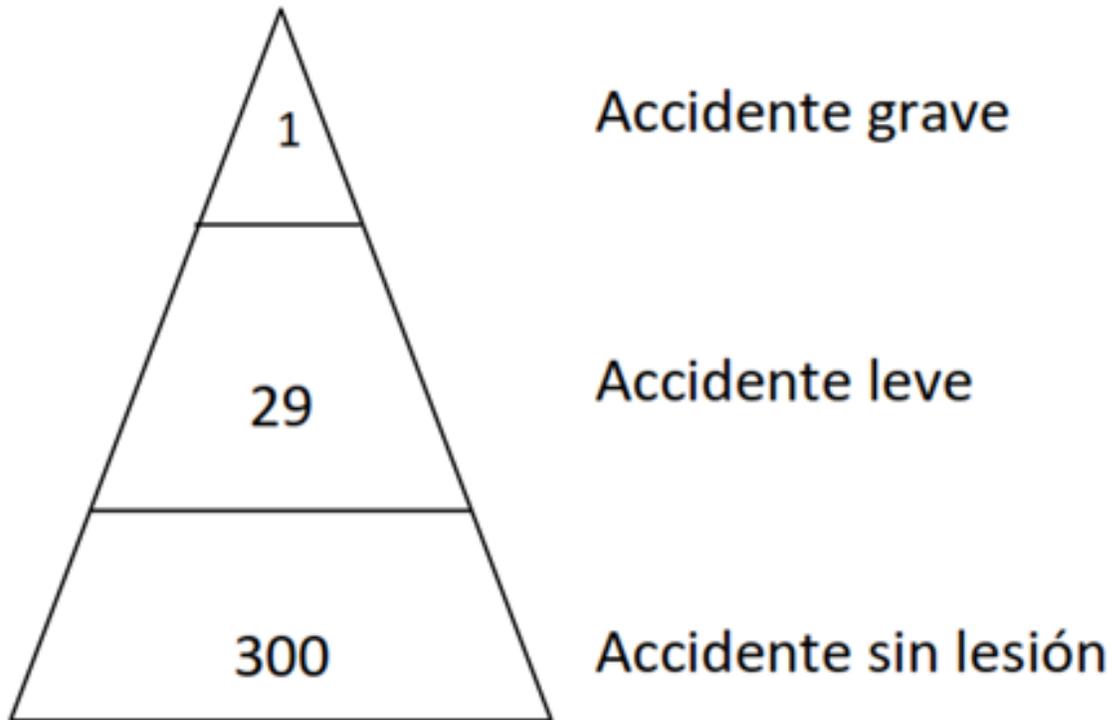
Estudios realizados por HENRICH, BIRD y PEARSON ponen de manifiesto la relación entre accidente e incidente.

HENRICH en 1950 hizo su estudio sobre una muestra de 330 accidente de la misma clase, involucrando a la misma persona, y observó, tal como muestra la gráfica 3, que por cada accidente grave se producían 29 leves y 300 accidentes sin lesiones.

---

<sup>7</sup> Ministerio de Relaciones Laborales Procedimiento para Investigación de accidentes e Incidentes laborales 2013

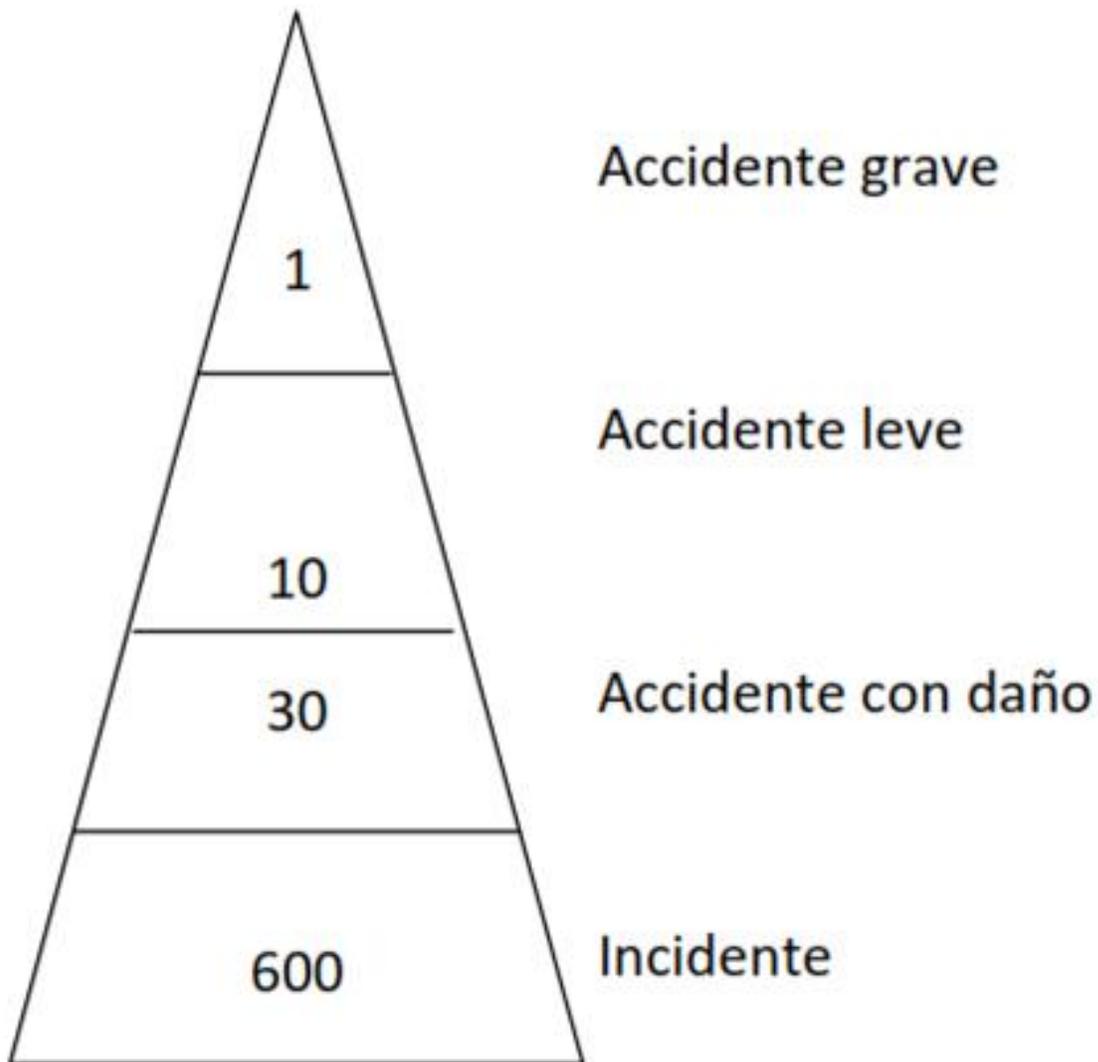
*Figura 3: PIRAMIDE DE HENDRICH*



*Fuente: HENDRICH 1950 a través de la NT-20 emitida por el Ministerio de Relaciones laborales del Ecuador 2013*

BIRD en 1969 hizo su estudio sobre una muestra de 1.750.000 trabajadores con más de 3000 millones de horas trabajadas en 297 empresas de 21 actividades diferentes y observó, tal como muestra la gráfica 4, que por cada accidente grave se producían 10 leves, 30 accidentes con daños materiales y 600 incidentes.

*Figura 4: PIRAMIDE DE BIRD*

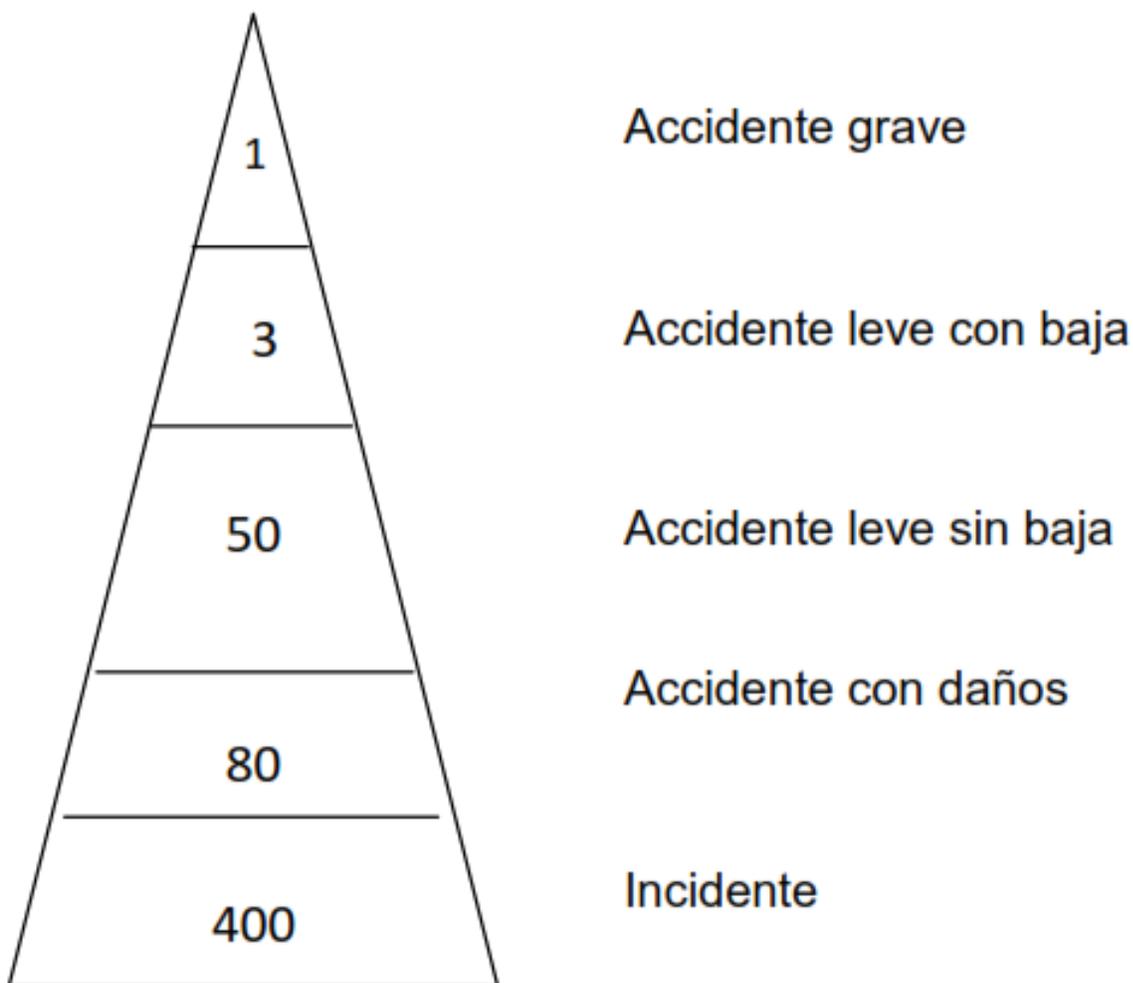


*Fuente: BIRD 1969 a través de la NT-20 emitida por el Ministerio de Relaciones laborales del Ecuador 2013*

PEARSON en 1975 hizo un estudio sobre una muestra de 1.000.000 de accidentes de la Industria británica y observó, tal como muestra la gráfica 5, que, por cada accidente grave, se producían 3 leves con baja, 50 leves sin baja, 80 accidentes con daños materiales y 400 incidentes.

De los estudios anteriores se deduce que antes de que ocurra un accidente siempre se nos presentarán situaciones que debemos mejorar para que aquellos no se lleguen a producir.

**Figura 5: PIRAMIDE DE PEARSON**



*Fuente: PEARSON 1975 a través de la NT-20 emitida por el Ministerio de Relaciones laborales del Ecuador 2013*

El objetivo final de cualquier actuación en materia de prevención de riesgos laborales es la protección de la salud de los trabajadores, por tanto, si antes de que se produzcan los accidentes existen unos indicadores que nos advierten de que estos van a ocurrir, lo ideal será investigar los incidentes para poder corregir las situaciones anómalas y evitar el accidente.

Considerando todo lo expuesto anteriormente podemos decir que “los objetivos de una investigación de accidentes son de dos tipos:

**Directos:**

- Conocer los hechos sucedidos.
- Deducir las causas que los han producido.

**Preventivos:**

- Eliminar las causas para evitar casos similares.
- Aprovechar la experiencia para la prevención”.<sup>8</sup>

Existen varios métodos para investigar accidentes de trabajo, entre estos los más conocidos son:

- Método del árbol de causas
- Método del análisis de la cadena causal
- Método SCRA: Síntoma – Causa – Remedio – Acción
- Método del diagrama ISHIKAWA

---

<sup>8</sup> El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

De estos métodos, dos de ellos son métodos que se han desarrollado específicamente para el análisis de accidentes e incidentes en el campo de la prevención de riesgos laborales, como son el árbol de causas y análisis de la cadena causal.

Los otros dos son métodos desarrollados para el análisis de problemas de calidad fundamentalmente, pero que pueden utilizarse también para accidentes e incidentes. Estos son el SCRA (síntoma- causa- remedio-acción), y el Diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa, también llamado de *espina de pescado*.

La aplicación de los métodos termina con la determinación de las causas.

Evidentemente el paso siguiente al análisis causal es la determinación e implantación de las medidas adecuadas.

Es más fácil establecer las medidas preventivas cuando el análisis se ha realizado de forma sistemática. En cualquier caso, es conveniente que en la determinación de las causas se eluda en lo posible el uso de expresiones negativas muy concretas porque reducen el abanico de posibles medidas preventivas, salvo en el caso de incumplimientos reglamentarios obvios.

Para facilitar la investigación de accidentes de trabajo, de los dos métodos anotados se sugiere la adopción del método del árbol de causas, por ser didáctico, comprensible y fácil de desarrollar, a continuación se establecen características específicas del árbol de causas y el árbol de fallo y errores (análisis de la cadena causal):

**Figura 6: CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL ÁRBOL DE CAUSAS Y EL ÁRBOL DE FALLAS**

ÁRBOL DE CAUSAS	ÁRBOL DE FALLOS Y ERRORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica analítica posterior al accidente.</li> <li>• Método clínico, inductivo, parte del accidente y va hacia atrás hasta la determinación de las causas de un accidente en particular.</li> <li>• Representa gráfica y lógicamente las combinaciones de hechos que se produjeron realmente en un sistema dado y que condujeron al acontecimiento no deseado.</li> <li>• La relación entre causas solamente puede expresarse mediante “y”, pues una vez acaecido y accidente no podemos hacer interpretaciones.</li> <li>• Método reactivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica analítica anterior al fallo del sistema.</li> <li>• Procedimiento ascendente de análisis. Estudia los posibles fallos que pueda tener un sistema, con anterioridad a que el fallo se manifieste.</li> <li>• Representa gráfica y lógicamente las combinaciones de acontecimientos posibles, a la vez perturbados y normales que se encuentran en un sistema y pueden conducir a un acontecimiento no deseado.</li> <li>• La relación de hechos que puedan dar origen al suceso final pueden estar unidos por “y” o por “o”, ya que para que un suceso final que todavía no se ha producido se produzca pueden ocurrir unos hechos u otros.</li> <li>• Método activo</li> </ul>

Fuente: NT-20 emitida por el Ministerio de Relaciones laborales del Ecuador 2013

- El método del árbol de causas analiza hechos reales y se apoya en el análisis de seguridad.
- El método del árbol de fallos analiza hechos potenciales y se apoya en el estudio de la fiabilidad.

La seguridad caracteriza a un sistema según sea su capacidad de funcionar sin accidente. Un sistema perfectamente fiable minimiza los riesgos de accidente, pero lo inverso no siempre es verdadero: un sistema sin accidente no siempre es fiable, ya que pueden producirse incidente en él y existen incidentes que no conducen a accidentes.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> NT-20 Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador 2013

### **1.2.1 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA**

Un estudio relacionado al tema por Melià, J.L.; et al, (2001), este artículo se presenta un modelo procesual que analiza el papel de las atribuciones en el campo de la seguridad laboral. Para ello se parte de tres aproximaciones básicas: 1) los estudios en el campo de la accidentabilidad, 2) los estudios sobre atribuciones ante el desempeño organizacional, en especial los sesgos y errores que se producen, y 3) y la teoría de la acción razonada que relaciona las actitudes con la conducta. El modelo aborda el proceso de búsqueda de explicaciones que se genera ante la ocurrencia de los accidentes/incidentes en el trabajo, los sesgos que durante este proceso se producen y cómo estas atribuciones influyen en las actitudes y conductas hacia la seguridad, influyendo, con ello, en la accidentabilidad. Especial hincapié se hace también en el estudio de las distintas estrategias empleadas para la medición de las atribuciones ante el desempeño en el ámbito organizacional y su utilidad para el estudio específico de las atribuciones ante accidentes

También nos contribuye indicando que El objetivo de este trabajo es presentar un modelo comprensivo que describe de modo detallado el proceso atribucional que se genera ante la ocurrencia de un accidente, así como los mecanismos y vías a través de las cuales estas atribuciones pueden afectar a la conducta de seguridad de los trabajadores y, con ello, a la futura accidentabilidad. De igual modo, se abunda en las distintas estrategias e instrumentos de evaluación que se han venido utilizando para recoger la información atribucional, aspecto complejo y de fundamental importancia si se pretende utilizar de modo adecuado las atribuciones como objeto de investigación en el campo de la seguridad laboral<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Melià, J.L.; Chisvert, M. y Pardo, E. (2001). Un Modelo Procesual de las Atribuciones y Actitudes ante los Accidentes de Trabajo

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

Jorge Mangosio 2002 dice que la accidentología es el estudio científico de los accidentes.

El estudio científico implica la aplicación de una metodología

La materia de estudio de esta especialidad son los accidentes, que son hechos no planeado ni controlados. Salvo en los estudios de protección, no hay experimentación, sino datos a posteriori de los hechos.

Su campo es interdisciplinario, y muchos investigadores provienen de áreas de las ciencias sociales y la psicología. En Argentina, el tema está manejado prácticamente por profesionales de la ingeniería.

Por otra parte, el hecho que las Aseguradoras de Riesgo del Trabajo, deban investigar los accidentes, ha fomentado esta actividad en el país, pero su enfoque es a través de listas de chequeo. Las listas de chequeo, un invento americano, son la reducción del método científico a su mínima expresión

El mismo hecho que en epistemología se hable continuamente del método científico como una panacea, como si con ello se pudiese evitar él tener que pensar, sugiere que el anhelo de pensar poco está muy arraigado en el género humano.

Se distinguen en accidentología del trabajo dos métodos principales, el análisis de accidente, método para uso estadístico, prácticamente una lista de chequeo y las investigaciones de accidentes, con uso de todos los recursos de la investigación científica.

Entre las metodologías se distinguen algunas fundamentales:

- Las metodologías basadas en cadenas causales
- Las metodologías basadas en el análisis por cambios
- Las metodologías basadas en el análisis de sistemas sociotécnicos<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Jorge Mangosio. Investigación de accidentes Argentina 2002

Martínez et al, 2003 indica en su estudio que luego de investigar 294 accidentes laborales con lesiones en manos y dedos, con la finalidad de establecer las características de los mismos, accidentalidad por actividad económica y las causas que los generaron, información considerada necesaria para la prevención de nuevos accidentes. La investigación considera como fuentes de información, los datos aportados por el empleador, el trabajador o testigos y la investigación del accidente por parte del equipo investigador, utilizando la metodología de la reconstrucción del hecho a través del procedimiento ascendente o inductivo (árbol de causa). La información recabada fue registrada de acuerdo a los formatos establecidos en la normativa venezolana. Se establece una tasa de accidentalidad de 31.1 x 1000 trabajadores. El 70 por ciento de las empresas registradas son catalogadas de Riesgo máximo y donde se generaron el 96 por ciento de los accidentes declarados. Se presentó una incidencia de accidentes con lesiones en las manos y dedos del 47.19 por ciento. La mayor tasa de accidentalidad se presentó en la metalmecánica, seguida por la industria textil. El 90 por ciento de los accidentes ocurrió en trabajadores con edad menor a 39 años, del sexo masculino (96.3 por ciento), con menos de cinco años en el puesto de trabajo (87.2 por ciento) y cualificados como obreros NO cualificados (78.9 por ciento). En el 100 por ciento de los casos se identificaron condiciones inseguras para la realización de la actividad laboral y en un 27 por ciento de los casos se identificaron además actos inseguros con condición insegura pre-existente. Los accidentes por agentes mecánicos se presentaron en un 55.45 por ciento, por defectos de los mismos en el 53.4 por ciento, e inadecuadamente protegidos o resguardados en un 11.90 por ciento. Las heridas por golpes fueron las lesiones más frecuentes (64.9 por ciento), hubo 20 casos de fracturas y nueve de amputación. Sobre la magnitud de las lesiones, la afectación de un dedo se presentó en el 74 por ciento de los casos, hubo pérdida de una y ambas manos en dos trabajadores.

Todos los trabajadores ameritaron incapacidad absoluta temporal, en el 21 por ciento de los casos evolucionaron hacia la incapacidad parcial permanente o total permanente<sup>12</sup>

Emilio Castejón Vilella y Xavier Crespán Echegoyen indican que los sistemas preventivos tienen como objetivo fundamental controlar los factores de riesgo, cuya actuación es la responsable de que se produzcan los accidentes. Conocer cuáles son los posibles factores de riesgo que pueden aparecer en los puestos de trabajo será, pues una tarea prioritaria.

Los primeros teóricos de la prevención, hacia los años treinta, resumían el problema diciendo que los accidentes se producían por la actuación de factores “técnicos” y/o de factores “humanos”.

Era una manera de decir que o bien la “máquina” era peligrosa, o bien el trabajador era “imprudente”, o las dos cosas a la vez.

Hoy en día sabemos, sin embargo, que esta aproximación es demasiado simplista para contribuir a resolver los problemas actuales, porque los daños a la salud se producen en el lugar de trabajo como consecuencia de la interacción de las condiciones de trabajo y de las condiciones personales del trabajador.<sup>13</sup>

Nina Yuki Jiménez Naruse, Ma. Guadalupe Alvear Galindo 2005 En los últimos años, el conocimiento sobre accidentes de trabajo ha evolucionado considerablemente. Con el objeto de tener un perfil general sobre los criterios utilizados y los resultados obtenidos en el estudio de los accidentes de trabajo se hizo una revisión de algunos trabajos publicados en los últimos 10 años. Para el análisis, se consideró el nivel económico, la edad, el sexo y el tipo de daño, la parte del cuerpo afectada y el tipo de lesión, la gravedad del accidente y las estrategias de seguridad e higiene implementadas. Se encontró que el grado de profundidad con que se analizó el problema fue

---

<sup>12</sup> Martínez et al, Investigación de Accidentes Laborales con lesiones de las manos y los dedos, 2003

<sup>13</sup> Emilio Castejón Vilella y Xavier Crespán Echegoyen Revista técnica la MUTUA España

heterogéneo, lo cual se refleja en detalles tan esenciales como es el uso de la variable edad como un elemento clave en el estudio de los mismos: en 26 de los estudios no se reportó éste. Se encontró, que dependiendo del interés que se tenga, será la forma en que se abordará el problema. El reto actual es llevar a la práctica los conocimientos alcanzados a partir de la investigación y perfeccionar las iniciativas preventivas, para lo cual es necesario considerar no solamente la pérdida monetaria como interés básico para reducir la accidentabilidad sino disminuir la frecuencia de los accidentes y la gravedad del daño en función del bienestar del trabajador<sup>14</sup>

Según David Beruzo el trabajo de investigación sobre la causalidad de los accidentes de trabajo realizado analiza la importancia del conocimiento de las causas que originan los accidentes de trabajo, como herramienta de mejora al Sistema de Gestión de la

Prevención, dándole una importancia extraordinaria a la investigación de accidentes como elemento descubridor de los factores causales de la siniestralidad, para una vez conocidos, poder aplicar las medidas correctoras oportunas. Después de eso, se analizan los diferentes estudios sobre modelos causales de los accidentes.

La Prevención de Riesgos Laborales. Un concepto que estamos escuchando últimamente con demasiada frecuencia y que se encuentra decididamente dispuesto a ponerse de moda, y que en la práctica resulta que es una tarea que se realiza por imposición legal, y que pocos profesionales en este país realizan prevención con la profesionalidad que se merece. ¿Porqué?., En primer lugar porque los empresarios empiezan a conocer sus responsabilidades legales en el ámbito civil, penal y administrativo. Lo que provoca un interés urgente y desmedido por desembarazarse de este lastre jurídico que la prevención supone. Y en segundo lugar la presión de los elementos sociales que

---

<sup>14</sup> Nina Yuki Jiménez Naruse, Ma. Guadalupe Alvear Galindo 2005

constituyen la empresa y que ejercen una ligera presión moral y social al empresario que le incita a actuar de cara a eliminar ciertos riesgos, o cuanto menos, manifestar que los conoce.

Qué significa todo esto, pues que la prevención en este país es entendida por la mayoría de ejecutores de la misma como obligatoriedad legal, y lo único que se pretende es cumplir lo que la ley exige, llegados a ese punto ya está todo el trabajo hecho, aunque en el mejor de los casos algunos profesionales en pro de mejorar su currículum se esfuerzan en reducir los índices de siniestralidad y gravedad en sus empresas.

Aunque si bien es cierto, como en todas las profesiones, hay personas que creen firmemente en el trabajo que desarrollan, y poco a poco, estos son los que están haciendo entender al resto de los prevencionistas como debe desarrollarse un buen trabajo en prevención y cómo funciona la misma. Porque es cierto, que hace unos años era frecuente al abrir un libro de actas de un Comité de Seguridad e Higiene encontrar anotaciones como esta: *“D. José Fernández” operario del taller por falta de atención se cogió una mano en la cadena de transmisión del eje central de la máquina X.*” O como esta: *“D. Domingo García” sin querer se cayó a un pozo”*.

Existía una obsesión para determinar rápidamente la causa del accidente y especialmente por encontrar el culpable. Hoy día poca gente se manifiesta de esta forma, y se admite que en un accidente no se buscan culpables. Nadie es tan insensato, como para querer lesionarse. Nadie cae en un pozo queriendo... Por eso, conocer todas las causas (que no suele ser una sola) que intervinieron para que se produjera el fracaso que todo accidente significa nos permitirá evitar la repetición del mismo accidente.

Aunque ya tenemos claro que hoy día poca gente manifiesta que una persona es culpable de auto lesionarse, sí que es cierto que en la mayoría de ambientes de trabajo, se relaciona la causalidad con la culpa o asignación de responsabilidad, por lo que frecuentemente, aún de un

modo no consciente ni voluntaria, las investigaciones sobre accidentes se perciben por el lesionado como una búsqueda de culpables que como un esfuerzo positivo hacia la comprensión de las causas. La existencia de estos sesgos y errores explicaría las discrepancias entre trabajadores accidentados y sus compañeros y supervisores a la hora de explicar las causas de los accidentes.

Llegados a este punto ya podemos vislumbrar la importancia de la Investigación de Accidentes, de cara a conocer la causalidad de los mismos, con el objeto de mejorar el Sistema de Gestión de la Prevención (SGP) de nuestra empresa, poniendo las medidas correctoras oportunas, para reducir la siniestralidad y en definitiva generar un SGP que nos permita hacer desaparecer los accidentes en la empresa o cuanto menos reducirlos lo máximo posible, lo que nos haría trabajar de cara a la seguridad de las personas y olvidarnos de seguir a pies juntillas la legislación en materia de prevención, que lo único que buscaríamos con eso sería evitar responsabilidades legales, en lugar de velar por la seguridad de los trabajadores.<sup>15</sup>

## **1.2.2 ADOPCIÓN DE UNA PRESPECTIVA TEORICA**

Considero muy relevante el estudio realizado por Martínez, María del Carmen; Fragiel, Jonny; Nava, Nancy Rosario de. En 2003 ya que nos da una clara muestra con hechos estadísticos de la importancia de investigar los accidentes de trabajo y adoptar una metodología adecuada para encontrar las causas básica, el origen del porque ocurrió el o los accidentes.

---

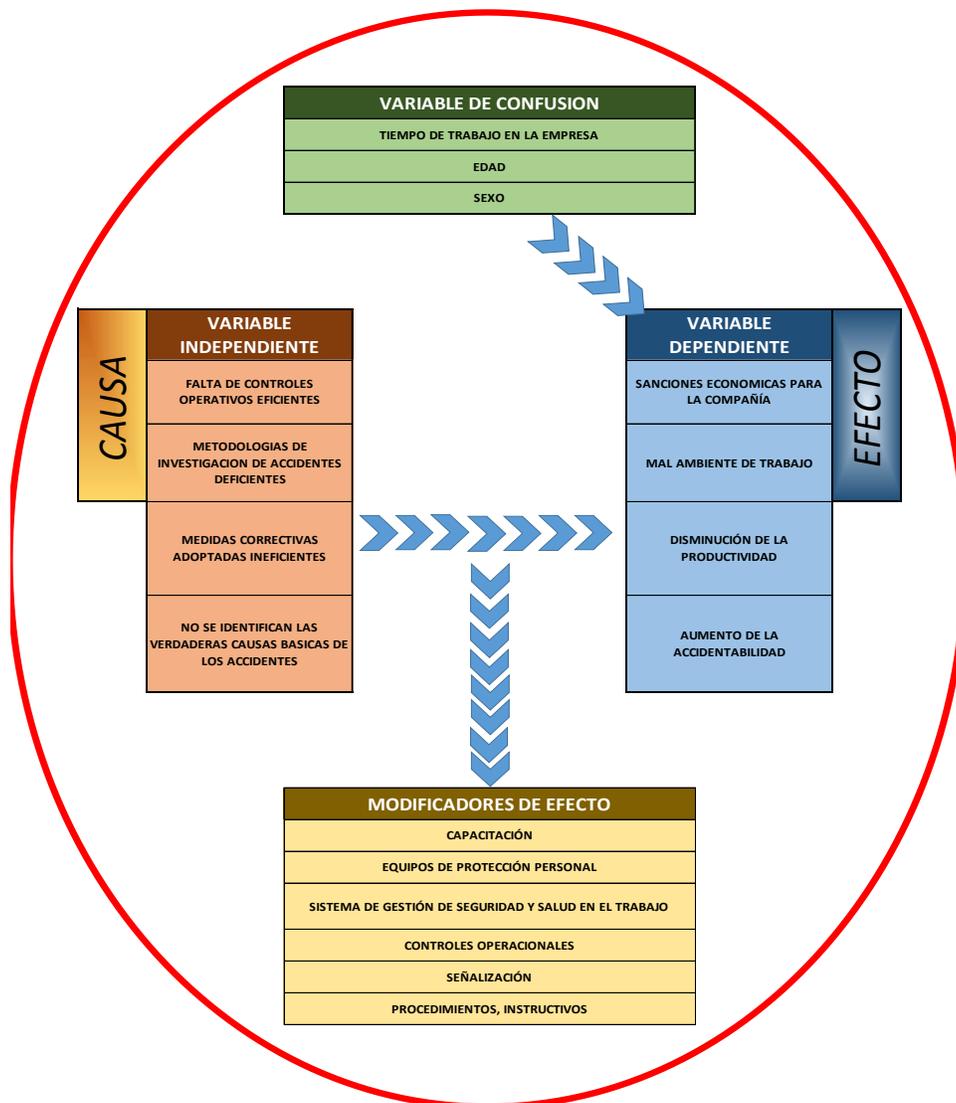
<sup>15</sup> David Berruezo S/F

### 1.2.3 HIPOTESIS

¿Al determinar las causas básicas que influyeron en la ocurrencia de accidentes en la empresa EMPAQPLAST S.A se podrá establecer medidas correctivas adecuadas para evitar futuros accidentes dentro de esta empresa?

### 1.2.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES

*Figura 7: IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES*



*Fuente: El autor*

**Tabla 8: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES – VARIABLES INDEPENDIENTES**

<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>				
<b>NOMBRE DE LA VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>FALTA DE CONTROLES OPERATIVOS EFICIENTES</b>	Métodos y/o maneras para controlar de los riesgos inherentes para esa tarea o actividad	Evaluar repetición de accidentes luego de implementado el control operacional	Evaluar la estadística de accidentabilidad de la compañía	(Controles operacionales realizados vs Controles operacionales propuestos)
<b>METODOLOGIAS DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES DEFICIENTES</b>	Procedimiento para determinar la causas del porque se materializo el accidente	Verificación de la metodología utilizada en el procedimiento de investigación de accidentes	A partir de que ocurra un accidente	Número de accidentes ocasionados por las mismas causas vs el número de accidents totales
<b>MEDIDAS CORRECTIVAS ADOPTADAS INEFICIENTES</b>	Acción que se realiza para corregir desviaciones el el normal funcionamiento de un proceso y/o actividad	Medir la eficiencia de las medidas correctivas adoptadas	A partir de que ocurra un accidente	Número de accidentes ocasionados por las mismas causas vs el número de accidents totales
<b>NO SE IDENTIFICAN LAS VERDADERAS CAUSAS BASICAS DE LOS ACCIDENTES</b>	No determinara las verdadesra causas del porque se dio el accidente	Evalaur las causas a partir de metodologías probadas	Evaluaciones de accidentes pasados y su repetitividad en el tiempo	Número de accidentes ocasionados por las mismas causas vs el número de accidents totales

*Fuente: El autor*

**Tabla 9: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES – VARIABLES DEPENDIENTES**

<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>				
<b>NOMBRE DE LA VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>SANCIONES ECONOMICAS PARA LA COMPAÑÍA</b>	Medidas impuestas por las autoridades estatales por no cumplir con los requisitos, estándares mínimos impuestos por ellos mismos	Valores pagados por multas o glosas emitidos por los organismos de control relacionados con seguridad y salud de sus trabajadores	Registro de glosas y multas	Multas canceladas en el año
<b>MAL AMBIENTE DE TRABAJO</b>	Condiciones en las cuales una trabajador desarrolla las actividades encomendadas	Encuestas de satisfacción de los trabajadores relacionados con su ambiente de trabajo	Porcentaje de satisfacción	Personas conformes con su ambiente de trabajo vs. Trabajadores no conformes con su ambiente de trabajo
<b>DISMINUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD</b>	Disminución de los rendimientos en función del trabajo necesario para el producto final	Registros contables de la compañía y registros de producción mensual	Envases producidos en el día mes - año	Producción total realizada vs. Producción programada
<b>AUMENTO DE LA ACCIDENTABILIDAD</b>	Es el incremento de eventos no deseados que afectarán a las personas y/o a la propiedad	Estadística de accidentabilidad	Reporte de aviso de accidentes	Índice de Frecuencia = (Número de accidentes registrados * 200000)/ total de horas hombre trabajadas

*Fuente: El autor*

## CAPITULO II

### METODO

#### 2.1 TIPO DE ESTUDIO

El nivel de estudio que aplicaremos es tipo *explicativo* ya que el eje principal de la presente investigación es poder saber él ¿Por qué? de la repetitividad de los accidentes que han ocasionan incapacidades en los colaboradores de la empresa EMPAQPLAST S.A., y determinar medidas correctivas preventivas que nos ayuden a evitar esta repetitividad.

#### 2.2 MODALIDAD DE INVESTIGACION

Las modalidades de investigación que se tomarán en cuenta para la presente investigación son:

- **De campo:** Los hechos o circunstancias de como pasaron los accidentes serán levantados directamente en el sitio donde ocurrieron con los involucrados o accidentados, de ya no estar dentro de nómina de la organización se hará con

- los supervisores de turno o algún compañero (testigo) que haya presenciado el evento.
- **Documental:** Se recopilará toda la información disponible de los accidentes sucedidos durante los últimos 3 años en la empresa EMPAQPLAST S.A., que hayan ocasionado alguna incapacidad permanente, informes, fotografías, avisos de accidente e investigación de los accidentes por parte de los organismos de control, estadísticas etc.

## 2.3METODO

Para la presente investigación se aplicará el método *Hipotético – Deductivo*, ya que partiremos de una hipótesis que será sometida a una verificación a través de modalidad de investigación definida en una población o muestra determinada.

## 2.4POBLACION Y MUESTRA

El presente estudio parte de los siguientes datos:

### **Población:**

La población que se tomará en cuenta para este estudio es el total de los accidentes ocurrido en la empresa EMPAQPLAST S.A en los últimos 5 años teniendo un total de 150 accidentes de los cuales 90 de ellos causaron reposo médico y 60 fueron considerados como leves o que no hubo la necesidad de reposo médico

**Muestra:**

La muestra se tomará del total de los accidentes los que por consecuencia del mismo originaron días de reposo médico (existe pérdida de tiempo 1 o más jornadas laborables), estos accidentes representan el 60% del total de accidentes ocurridos durante los últimos 5 años.

## 2.5 SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Los instrumentos que se utilizarán para la obtención de datos de la presente investigación será:

- **Observación:** Se utilizará esta herramienta el momento de la investigación *in-situ* ya que ahí se podrá observar las condiciones inseguras, actos inseguros y todos los factores que intervinieron para la materialización de los accidentes.
- **Entrevista:** Se desarrollarán entrevistas personalizadas con los accidentados que todavía se encuentren trabajando en la organización y poder tener su testimonio vivencial de lo sucedido.

## CAPITULO III

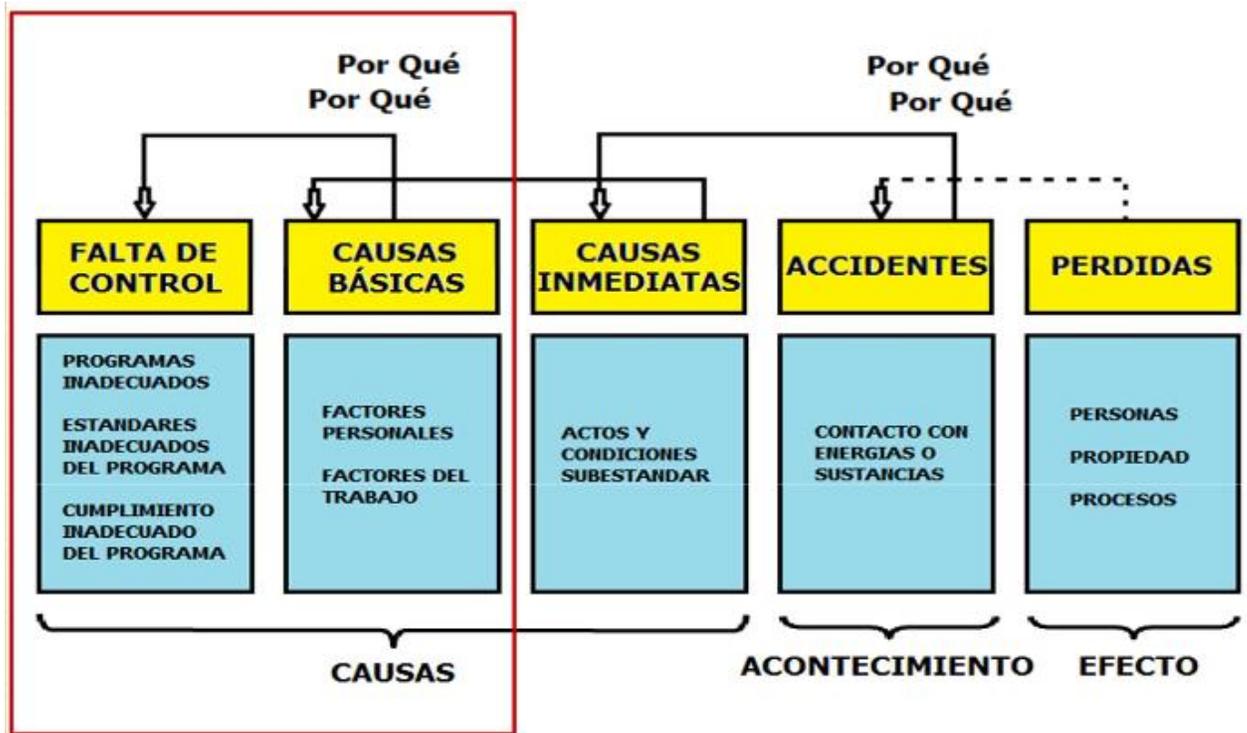
### RESULTADOS

#### 3.1PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS

##### 3.1.1 ANALISIS DE CAUSALIDAD

###### 3.1.1.1 INTRODUCCIÓN DEL METODO DE CAUSALIDAD

Para poder desarrollar una investigación de los accidentes suscitados en la compañía EMPAQPLAST S.A y poder llegar a determinar de una manera objetiva cuales son las causas básicas de estos accidentes se la realizará bajo el *Método del Análisis de la Cadena Causal* propuesta por *Frank Bird*, que se caracteriza porque pretende de una manera relativamente simple hacer, comprender y recordar los hechos o causas que dieron lugar a una perdida es decir encontrar el origen de los accidentes. De ahí que el modelo en sí se haya construido sobre la base de la pregunta “¿por qué?”, que se vuelve a cuestionar en cuanto se tiene la respuesta a la pregunta anterior.

**Figura 8: MODELO DE CAUSALIDAD DE BRANK E. BIRD JR.**

*Fuente: Frank Bird 1950*

Para explicar el funcionamiento realizaremos el siguiente análisis, sin olvidar que en cada etapa se buscan los antecedentes, en la etapa anterior, preguntando por qué, en resumen este método consiste simplemente en anotar los factores que se van entrelazando según la siguiente referencia:

**“Paso 1.- ANOTAR TODAS LAS PÉRDIDAS.**

El resultado de un accidente es la "pérdida" (como se observa en la figura anterior), que puede involucrar a personas, propiedad, procesos y, en última instancia, a las capacidades de producción.

Como primer paso en el análisis de las causas se deberá anotar cada pérdida.

**Paso 2.- ANOTAR LOS CONTACTOS O FORMAS DE ENERGÍA QUE CAUSARON LA PÉRDIDA**

Este es el suceso anterior a la "pérdida", el contacto que podría causar o que causa la lesión o daño.

Cuando se permite que existan las causas potenciales de accidentes, queda siempre abierto el camino para el contacto con una fuente de energía por encima de la capacidad límite del cuerpo o estructura

**Paso 3.- ELABORAR LISTADO DE CAUSAS INMEDIATAS (ACTOS Y CONDICIONES INSEGURAS O SUBESTÁNDAR).**

Las "causas inmediatas" de los accidentes son las circunstancias que se presentan justo ANTES del contacto. Por lo general, son observables o se hacen sentir. Se suelen dividir en "actos inseguros" (o comportamientos que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente) y "condiciones peligrosas" (o circunstancias que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente)

**Figura 9: TIPOS DE CONTACTOS O FORMAS DE ENERGÍA QUE CAUSARON LA PÉRDIDA**

ACCIDENTE / INCIDENTE
1.- Golpeado contra (corriendo hacia o tropezando con)
2.- Golpeado por (objeto en movimiento)
3.- Caída a un desnivel
4.- Caída al mismo nivel (resbalar y caer, volcarse)
5.- Atrapado por (puntos filosos y cortantes)
6.- Atrapado en (agarrado, colgado)
7.- Atrapado entre o debajo (aplastado o amputado)
8.- Contacto con (electricidad, calor, frío, radiación no ionizante, radiación)
9.- Sobreesfuerzo por exceder la capacidad física, aspectos ergonómicos
10.- Falla del equipo, de la herramienta, de la maquinaria, de la instalación
11.- Derrames, escapes al ambiente
12.- Cortado por
13.- Otros tipos de contacto

*Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Figura 10: LISTADO DE CAUSAS INMEDITAS - ACTOS INSEGUROS / SUBESTANDAR**

<b>ACTO INSEGURO / SUBESTANDAR</b>
1.- Manejo de equipo sin autorización o con autorización vencida
2.- Falla de señales de maniobra u otra advertencias o señales
3.- Falla en el control de energía peligrosa (bloquear / contener)
4.- Manejo inadecuado o velocidad inadecuada
5.- Anular o puentear dispositivos de seguridad
6.- Uso inadecuado de equipo, herramienta, maquinaria, vehículo
7.- No utilización o uso inapropiado del EPP
8.- Carga excesiva o mal estibada / fijada al gancho del equipo de izaje
9.- Almacenamiento inadecuado
10.- Manipulación o levantamiento manual de carga inadecuado
11.- Posicionamiento inadecuado para ejecutar la tarea u operación
12.- Manutención del equipo en operación
13.- Bromas, acto temerario, osadía, negligencia, exceso de confianza
14.- Distracción, falta de concentración / coordinación
15.- Uso inapropiado de equipo, herramienta, máquina, vehículo
16.- No seguir procedimientos, directivas o instructivos de trabajo
17.- Otros actos inseguros / sub estándar

**Fuente:** *Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Figura 11: LISTADO CAUSAS INMEDITAS - CONDICIONES INSEGURAS / SUBESTANDAR**

<b>CONDICION INSEGURA / SUBESTANDAR</b>
1.- Protecciones y barreras inexistentes, insuficientes o inadecuadas
2.- EPP faltante, inadecuado, deteriorado o alterado
3.- Herramienta, equipo, maquinaria, instalación defectuosa o “hechiza”
4.- Congestión en el lugar de trabajo o acción restringida / limitada
5.- Sistema de advertencia / señalización inexistente o inadecuado
6.- Riesgo de explosión o incendio por atmósfera, sustancias u objetos
7.- Desorden, aseo inexistente o deficiente
8.- Exposición a ruido, vibraciones
9.- Exposición a radiación no ionizante / ionizante
10.- Exposición a temperaturas extremas (frio / calor)
11.- Exposición a sustancias químicas peligrosas
12.- Iluminación inexistente / inadecuada
13.- Ventilación inexistente / inadecuada
14.- Exposición a atmósfera peligrosa (con falta de oxígeno / tóxica)
15.- Abertura, borde de losas /plataforma sin protección contra caída
16.- Hecho vandálico / delincuencia
17.- Otras condiciones inseguras / sub estándar

**Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor**

#### **Paso 4.- ELABORAR LISTADO DE CAUSAS BÁSICAS (FACTORES PERSONALES Y FACTORES DEL TRABAJO)**

Las causas básicas corresponden a las causas reales que se manifiestan detrás de los síntomas; a las razones por las cuales ocurren los actos inseguros y condiciones peligrosas; a aquellos factores que, una vez identificados, permiten un control significativo. A menudo, se les denomina causas orígenes.

Esto se debe a que las causas inmediatas (los síntomas, los actos inseguros y condiciones peligrosas) aparecen, generalmente, como bastante evidentes, pero para llegar a las causas básicas y ser capaces de controlarlas, se requiere un poco más de investigación.

***Figura 12: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - CAPACIDAD FÍSICA / FISIOLÓGICA INADECUADA***

<b>FACTORES PERSONALES</b>
<b>A. Capacidad Física / Fisiológica Inadecuada por</b>
1.- Limitación o exceso de estatura, peso, tamaño, fuerza y/o alcance
2.- Limitaciones en el libre movimiento del cuerpo
3.- Limitaciones para mantener posiciones del cuerpo
4.- Sensibilidad o alergia a sustancias o materiales
5.- Hipersensibilidad a niveles elevados de temperatura o sonido
6.- Deficiencia en la visión
7.- Deficiencia en la audición
8.- Otras limitaciones sensoriales (tacto, gusto, olfato, equilibrio)
9.- Deficiencia en la capacidad respiratoria
10.- Discapacidades físicas permanentes
11.- Incapacidad física temporal
12.- Otras causas

***Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor***

**Figura 13: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - CAPACIDAD MENTAL / PSICOLÓGICA INADECUADA**

**B. Capacidad Mental / Psicológica Inadecuada por**

- 1.- Temores y fobias
- 2.- Disturbios emocionales
- 3.- Enfermedades mentales
- 4.- Nivel de inteligencia
- 5.- Dificultades para la comprensión
- 6.- Criterio errado / errores de juicio
- 7.- Fallas de coordinación
- 8.- Reacción inadecuada y/o lenta
- 9.- Fallas de motricidad
- 10.- Lentitud para aprender
- 11.- Mala memoria
- 12.- Otras causas

**Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor**

**Figura 14: LISTADO DE FACTORES PERSONALES -ASPECTO FISIOLÓGICO INADECUADO**

**C. Aspecto Fisiológico Inadecuado por**

- 1.- Lesión o enfermedad
- 2.- Fatiga por exceso de trabajo
- 3.- Fatiga por falta de descanso
- 4.- Fatiga por tensión emocional
- 5.- Exposición a atmósfera contaminada
- 6.- Exposición a temperaturas extremas
- 7.- Deficiencia de oxígeno
- 8.- Altura sobre el nivel del mar
- 9.- Movimiento o postura restringida
- 10.- Insuficiencia de azúcar en la sangre
- 11.- Ingesta de alcohol, drogas y/o medicinas
- 12.- Otras causas

**Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor**

**Figura 15: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - ASPECTO PSICOLÓGICO INADECUADO**

**D. Aspecto Psicológico Inadecuado por**

- 1.- Exceso de emociones positivas o negativas
- 2.- Fatiga por exceso de trabajo mental
- 3.- Demandas extremas de opinión / decisión
- 4.- Rutina, monotonía, labor sin importancia
- 5.- Demandas extremas de concentración / percepción
- 6.- Actividad insignificante, carente de sentido o degradante
- 7.- Instrucciones / exigencias confusas
- 8.- Exigencias conflictivas, acoso sexual
- 9.- Preocupación por problemas personales, familiares o laborales
- 10.- Depresión, ansiedad
- 11.- Frustración, mal humor, ira
- 12.- Ingesta de alcohol, drogas y/o medicinas
- 11.-
- 13.- Presión del supervisor o jefe por la producción
- 14.- Prisa, apuro, requerimientos de un nivel de producción
- 15.- Otras causas

*Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Figura 16: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - FALTA DE CONOCIMIENTO DEBIDO A**

**E. Falta de Conocimiento debida a**

- 1.- Inexperiencia
- 2.- Orientación faltante / deficiente / inadecuada
- 3.- Capacitación / entrenamiento inicial faltante / deficiente / inadecuada
- 4.- Capacitación / entrenamiento actual faltante / deficiente / inadecuada
- 5.- Capacitación / entrenamiento / instrucción mal entendida
- 6.- Carencia de capacitación o información respecto al control de los riesgos relacionados con el centro de trabajo y/o el puesto, actividad o tarea específica
- 7.- Otras causas

*Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Figura 17: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - FALTA DE HABILIDAD DEBIDO A**

**F. Falta de Habilidad debida a:**

- 1.- Instrucción inicial faltante / deficiente / inadecuada
- 2.- Entrenamiento faltante / deficiente / inadecuado
- 3.- Ejecución poco frecuente
- 4.- Falta de asesoramiento / orientación
- 5.- Comprensión inadecuada de instrucciones / entrenamiento
- 6.- Incompetencia personal, técnica o profesional
- 7.- Otra causas

*Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Figura 18: LISTADO DE FACTORES PERSONALES - MOTIVACIÓN INADECUADA DEBIDO A**

**G. Motivación Inadecuada debida a:**

- 1.- Permisividad, tolerancia o premiación al desempeño inadecuado
- 2.- Sanción o desconocimiento al buen desempeño
- 3.- Falta de incentivos
- 4.- Frustración por expectativas laborales insatisfechas
- 5.- Actitudes agresivas del supervisor o jefe
- 6.- Exigencia excesiva para el ahorro de tiempo y recursos
- 7.- La necesidad de ganar méritos ante el supervisor o jefe
- 8.- La necesidad de captar la atención de otros
- 9.- Falta de disciplina y control
- 10.- Presión de los compañeros de trabajo
- 11.- Mal ejemplo del supervisor o jefe
- 12.- Retroalimentación inexistente o inadecuada del desempeño
- 13.- Refuerzo inexistente o inadecuado del comportamiento deseable
- 14.- Falta de incentivos o incentivos inapropiados
- 15.- Otras causas

*Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Figura 19: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - FALTA DE LIDERAZGO Y/O SUPERVISIÓN DEBIDO A**

<b>FACTORES DE TRABAJO</b>
<b>A. Falta de Liderazgo y/o Supervisión debida a</b>
1.- Relaciones jerárquicas confusas o conflictivas
2.- Confusión o conflicto en la asignación de responsabilidades
3.- Asignación de autoridad y/o responsabilidades inadecuada
4.- Políticas, procedimientos, directivas y/o pautas de acción inadecuadas
5.- Objetivos, metas y/o normas contradictorias
6.- Planificación y/o programación inadecuada del trabajo
7.- Instrucciones, orientación y/o entrenamiento requerido inadecuado
8.- Suministro de documentos o publicación de guías de referencia, directiva o asesoramiento inadecuadas
9.- Identificación y evaluación inadecuada de las exposiciones a riesgo
10.- Desconocimiento de la labor por parte del supervisor
11.- Incumplimiento de su responsabilidad supervisora por parte del supervisor
12.- Medición y evaluación deficiente del desempeño
13.- Inadecuada o incorrecta retroalimentación del desempeño al supervisado.
14.- Otras causas

*Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Figura 20: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - INGENIERÍA INADECUADA DEBIDO A**

**B. Ingeniería Inadecuada debida a**

- 1.- Evaluación inadecuada de las exposiciones a riesgo
- 2.- Consideración inadecuada de factores ergonómicos / humanos
- 3.- Criterios inadecuados en el diseño, las especificaciones y/o las normas
- 4.- Seguimiento inadecuado del desarrollo del proyecto
- 5.- Evaluación inadecuada de los requerimientos y la capacidad operativa
- 6.- Selección inadecuada de controles y protecciones
- 7.- Seguimiento inadecuado en el proceso y/o en la operación de equipos.
- 8.- Evaluación inadecuada de los cambios al proceso, equipos, procedimientos e instalaciones
- 9.- Otras causas

**Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor**

**Figura 21: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - ADQUISICIONES INADECUADAS DEBIDO A**

**C. Adquisiciones Inadecuadas debidas a**

- 1.- Especificaciones deficientes o inadecuadas de órdenes y pedidos
- 2.- Fallas u omisiones en la selección de materiales, equipos e implementos
- 3.- Especificaciones inadecuadas a los proveedores
- 4.- Fallas en las instrucciones sobre manejo y/o rutas de despacho
- 5.- Fallas en la inspección durante el proceso de recibo y aceptación
- 6.- Fallas en la exigencia de datos de seguridad y riesgos para la salud
- 7.- de los productos y sustancias peligrosas (hojas MSDS)
- 8.- Manejo incorrecto de materiales y sustancias
- 9.- Almacenamiento inadecuado de materiales y sustancias
- 10.- Transporte inadecuado de materiales y sustancias
- 11.- Fallas en la identificación de materiales peligrosos
- 12.- Disposición inadecuada de residuos y desperdicios
- 13.- Selección inadecuada de proveedores y/o contratistas
- 14.- Otras causas

*Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Figura 22: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - USO Y DESGASTE EXCESIVO****D. Mantenimiento Inadecuado debido a****Da. Fallas en el Mantenimiento Preventivo por:**

- 1.- Evaluación inadecuada de las necesidades
- 2.- Lubricación y servicio inadecuado
- 3.- Ajuste y/o ensamblajes inadecuados
- 4.- Limpieza y revisión deficiente
- 5.- Otras causas

**Db. Reparación Inadecuada por:**

- 1.- Deficiente comunicación de las necesidades
- 2.- Inadecuada programación del trabajo
- 2.- Errores en el diagnostico del problema
- 3.- Errores en la sustitución de partes
- 4.- Otras causas

**Dc. Herramientas, Equipos, Vehículos Inadecuados por:**

- 1.- Fallas en la evaluación de necesidades y/o riesgos
- 2.- Consideraciones inadecuadas de los factores humanos ergonómicos
- 3.- Estándares y/o especificaciones inadecuadas
- 4.- Fallas en su disponibilidad
- 5.- Ajuste, reparación y/o mantenimiento inadecuado
- 6.- Recuperación o reacondicionamiento inadecuado
- 7.- Deficiencias en la remoción y/o sustitución de repuestos y/o partes
- 8.- Otras causas

**Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor**

**Figura 23: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - USO Y DESGASTE EXCESIVO****E. Uso y Desgaste Excesivo por**

- 1.- Planificación inadecuada del uso
- 2.- Extensión indebida de la vida útil
- 3.- Deficiencia en la inspección y/o seguimiento
- 4.- Cargas o ciclos de uso excesivos
- 5.- Mantenimiento deficiente
- 6.- Utilización por personal no calificado ni entrenado
- 7.- Uso para fines distintos al de su diseño
- 8.- Otras causas

*Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Paso 5.- ELABORAR LISTADO DE FALTAS DE CONTROL**

El control es una de las cuatro funciones esenciales de la Gerencia: planificación - organización – dirección y control. Estas funciones corresponden a la labor que debe desempeñar cualquier mando.

Sin un Sistema de Prevención, con sus normas y procedimientos, y sin un control del mando adecuado se da origen a la secuencia de causa-efecto y, a menos que se pueda corregir a tiempo, va a conducir a pérdidas.

Existen tres razones comunes que originan una falta de control.

- Sistemas de prevención no adecuados,

- Normas o procedimientos del sistema no adecuados, y
- Incumplimiento de las normas y procedimientos.

Al identificar precisamente qué normas o procedimientos del sistema de prevención no son adecuados, o no existen o no se cumplen (evaluación de riesgos, programa de inspecciones, programa de formación, vigilancia de la salud, control de contratistas, etc...), y que por lo tanto pueden dar origen a toda la cadena causal<sup>16</sup>

**Figura 24: FALTA DE CONTROL - FALLAS EN LOS ESTÁNDARES DE TRABAJO**

<b>FALTA DE CONTROL</b>
<p><b>A. Fallas en los Estándares de Trabajo porque</b></p> <p>1.- No se cuenta con Estándares de Trabajo</p> <p>2.- Los Estándares de Trabajo presentan inadecuaciones por</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Elaboración inadecuada / incompleta</li> <li>* Comunicación inadecuada</li> <li>* Encontrarse desactualizados</li> <li>* No cumplir con exigencias legales</li> <li>* Cumplimiento inadecuado</li> </ul>

**Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor**

<sup>16</sup> OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales Organismo Autónomo del Gobierno Vasco 2005

**Figura 25: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - FALLAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE SST**

**B. Fallas en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo porque**

- 1.- No se cuenta con SGSyST
- 2.- El SGSyST presenta inadecuaciones

**Ba. En el Procedimiento de IPER porque:**

- 1.- No existe o no se aplica
- 2.- No se incluye actividades rutinarias
- 3.- No se incluye actividades no rutinarias
- 4.- No se incluye las actividades de todo el personal
- 5.- No se incluye a contratistas, proveedores y/o visitantes
- 6.- No se incluye infraestructura, equipos y/o materiales provistos por la empresa o terceros
- 7.- No se incluye los riesgos de entorno originados por la proximidad del lugar de trabajo a otras labores, actividades u operaciones
- 8.- Otras causas

**Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor**

**Figura 26: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - EN LAS MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGO**

**Bb. En las Medidas de Control de Riesgos porque:**

- 1.- No se implementan las medidas de control de riesgos
- 2.- Las medidas de control de riesgos no se priorizan de acuerdo al siguiente orden de prioridad:
  - \* Eliminación del peligro que origina el riesgo
  - \* Sustitución del peligro
  - \* Tratamiento, control o aislamiento de los peligros adoptando medidas técnicas o administrativas
  - \* Señalización, alertas, supervisión, instructivos de trabajo
  - \* Equipos de protección personal adecuados asegurando que los trabajadores los usen y conserven correctamente
- 3.- Las medidas de control de riesgos no se implementan oportunamente
- 4.- Las medidas de control de riesgos no son eficaces
- 5.- Otras causas

**Bc. En la Planificación del Trabajo porque:**

- 1.- No se capacita al personal en la tarea u operación a ejecutar o la capacitación es inadecuada
- 2.- No se capacita al personal para que tenga competencia en la prevención de los riesgos relacionados con la tarea u operación que va a ejecutar o la
- 3.- No se efectúa el Análisis de Seguridad del Trabajo (AST)
- 4.- No se evalúa si el personal tiene la aptitud física o mental requerida para la tarea u operación
- 5.- No se evalúa si el estado psicosomático del personal es adecuado para ejecutar la tarea u operación
- 6.- Otras causas

*Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Figura 27: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - EN EL CONTROL OPERACIONAL****Bd. En el Control Operacional porque:**

- 1.- No se efectúa monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos y de factores de riesgo ergonómico
- 2.- No se utilizan permisos de trabajo para actividades críticas
- 3.- No se controlan los bienes, equipos y servicios adquiridos
- 4.- No se controla a los contratistas, proveedores y/o visitantes que ingresan al lugar de trabajo
- 5.- No se cuenta con supervisión del trabajo u operación
- 6.- Otra causas

**Be. En la Preparación y Respuesta ante Emergencias porque:**

- 1.- se cuenta con extintores o éstos no son suficientes
- 2.- La sustancia extintora es inadecuada para el fuego a extinguir
- 3.- Los extintores no se encuentran señalizados / ubicados adecuadamente
- 4.- No se capacita en el manejo de extintores
- 5.- No se cuenta con camilla adecuada
- 6.- No se cuenta con botiquín de primeros auxilios
- 7.- El botiquín de primeros auxilios es incompleto / inadecuado
- 8.- El personal no tiene capacitación en primeros auxilios
- 9.- No se conocen los teléfonos para solicitar ayuda en emergencias
- 10.- No se cuenta con equipos de comunicación para casos de emergencia
- 11.- No se efectúan simulacros de emergencias
- 12.- Otras causas

**Fuente:** *Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor*

**Figura 28: LISTADO DE FACTORES DE TRABAJO - EN LA VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA**

**Bf. En la Verificación y Acción Correctiva porque:**

- 1.- No se tiene un programa de inspecciones
- 2.- El programa de inspecciones es inadecuado
- 3.- No se definen acciones correctivas como resultado de las inspecciones o las acciones correctivas que se especifican no son eficaces
- 4.- Las acciones correctivas producto de las inspecciones no se implementan o se implementan tardíamente
- 5.- No se investigan los accidentes, casi accidentes y /o emergencias, o si se investigan, no se concluye en la determinación de acciones correctivas
- 6.- Las acciones correctivas producto de la investigación de incidentes (accidentes, cuasi – accidentes y emergencias) no son eficaces, no se
- 7.- Otras causas

*Fuente: Protocolo para la investigación de accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú modificado por el autor.*

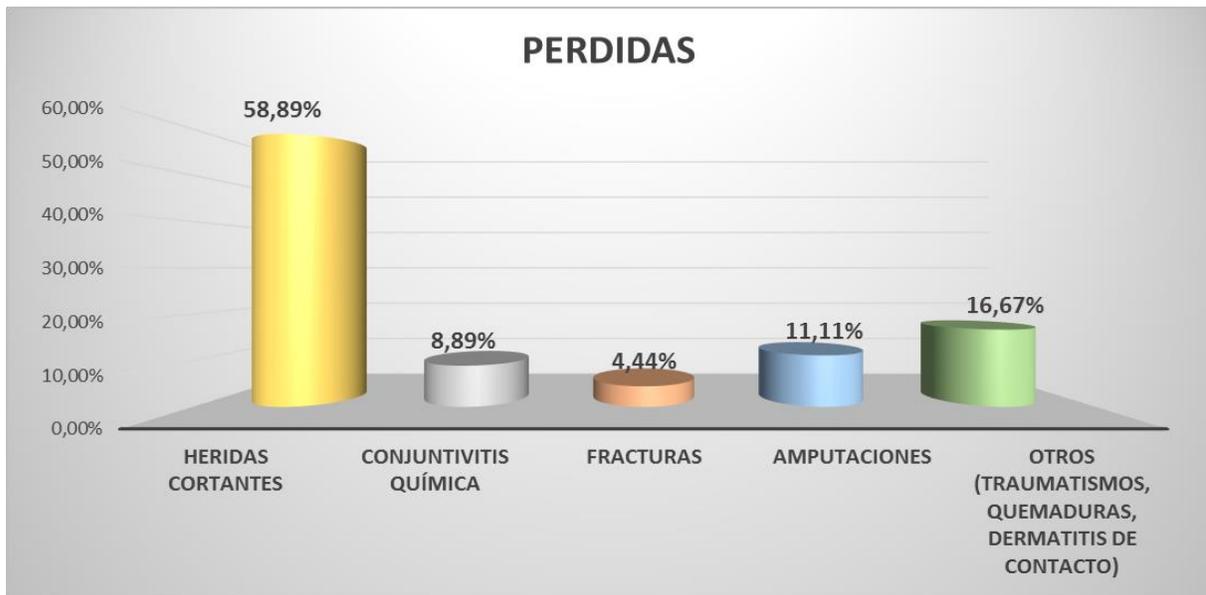
### 3.1.1.2 TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los análisis de los accidentes ocurridos en la empresa EMPAQPLAST S.A fueron realizado a través de los respectivos formatos como ejemplo de como se lo realizo está expuesto en el **Anexo E.**

*Tabla 10: TABULACIÓN DE PÉRDIDAS*

<b>PERDIDAS</b>		
<b>TIPO DE LESION</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
HERIDAS CORTANTES	53	58,89%
CONJUNTIVITIS QUÍMICA	8	8,89%
FRACTURAS	4	4,44%
AMPUTACIONES	10	11,11%
OTROS (TRAUMATISMOS, QUEMADURAS, DERMATITIS DE CONTACTO)	15	16,67%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

**Grafico 1: INTERPRETACION GRÁFICA DE LAS PÉRDIDAS**

*Fuente: El autor trabajo de campo.*

53 accidentes que corresponden al 60 % aproximadamente del total de accidentes ocurridos en la empresa EMPAQPLAST S.A han tenido como consecuencia final heridas cortantes en miembros superiores.

Los accidentes más graves ocurridos en los últimos 5 años representan el 11% del total de los accidentes que causaron pérdida o existió reposo médico, es decir 10 trabajadores de los 90 accidentados como resultado de su accidente ocasionaron discapacidad permanente por o como consecuencia de la amputación de uno o más dedos de las manos.

**Tabla 11: TABULACIÓN DE TIPOS DE CONTACTOS O FORMAS DE ENERGÍA QUE CAUSARON LA PÉRDIDA**

<b>ACCIDENTE / INCIDENTE</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
CORTADO CON ESTILETE (12)	45	50,00%
ATRAPAMIENTO CON PARTES MOVILES DE MAQUINARIA (7)	10	11,11%
APLASTAMIENTO POR OJETOS DESPLOMADOS (7)	4	4,44%
IINGRESO DE MATERIAL EXTRAÑO A LOS OJOS (LIMALLA) (13)	8	8,89%
OTROS (1 - 2 - 3 - 4 - 5)	22	24,44%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Los números dentro de los paréntesis representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en la Figura 8.*

**Grafico 2: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE TIPOS DE CONTACTOS O FORMAS DE ENERGÍA QUE CAUSARON LA PÉRDIDA**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

45 Trabajadores como consecuencia de realizar labores manuales de rebabeo, refilado o eliminación de exceso de material plástico en el producto terminado utilizando la herramienta manual llamada estilete, han sufrido distintos tipos de corte en sus manos causando incapacidad temporal en los mismos y que de una u otra manera han sido la principal causa de accidentabilidad en la empresa EMPAQPLAST S.A.

La segunda causa de accidentes en la compañía EMPAQPLAST se da por atrapamiento de miembros superiores en las partes móviles de las máquinas representando el 11% del total de los accidentes suscitados en dicha empresa.

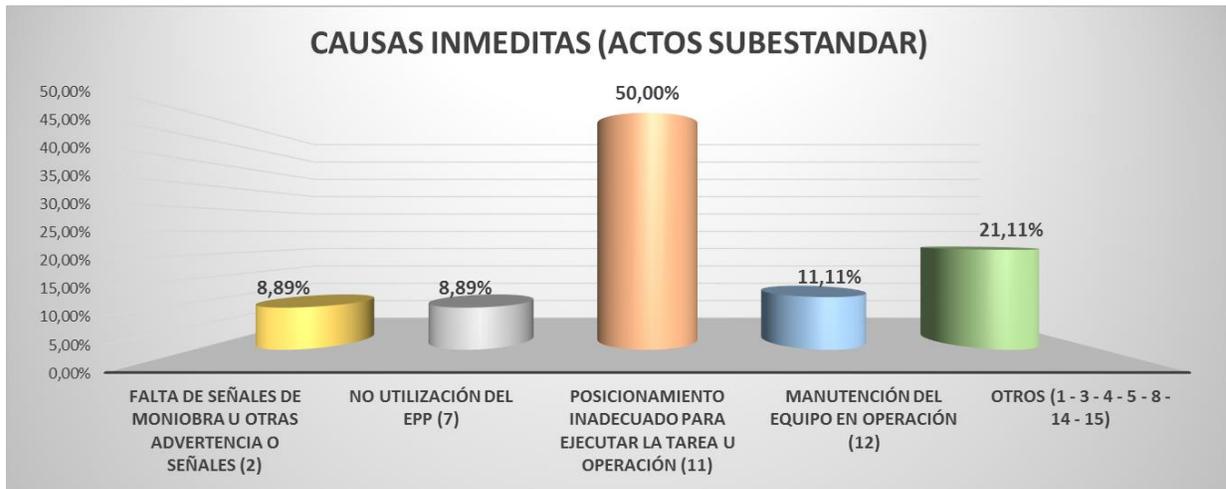
**Tabla 12: TABULACIÓN CAUSAS INMEDITAS - ACTOS INSEGUROS/SUBESTANDAR**

<b>CAUSAS INMEDITAS (ACTOS SUBESTANDAR)</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
FALTA DE SEÑALES DE MONIOBRA U OTRAS ADVERTENCIA O SEÑALES <b>(2)</b>	8	8,89%
NO UTILIZACIÓN DEL EPP <b>(7)</b>	8	8,89%
POSICIONAMIENTO INADECUADO PARA EJECUTAR LA TAREA U OPERACIÓN <b>(11)</b>	45	50,00%
MANUTENCIÓN DEL EQUIPO EN OPERACIÓN <b>(12)</b>	10	11,11%
OTROS <b>(1 - 3 - 4 - 5 - 8 - 14 - 15)</b>	19	21,11%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Los números dentro de los paréntesis representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en la Figura 9.*

### **Grafico 3: INTERPRETACIÓN GRÁFICA - CAUSAS INMEDITAS - ACTOS INSEGUROS/SUBESTANDAR**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

Los actos inseguros o subestandar con mayor repetitividad que sobresalieron durante el análisis de los accidentes suscitados en la compañía EMPAQPLAST se dan por posicionamiento inadecuado al realizar la tarea es decir que el trabajador no siguió un esquema seguro para realizar o ejecutar la tarea y que de acuerdo a testimonios recogidos de testigos o de los mismos trabajadores accidentados que aún trabajan en la empresa indican que la manera de como realizan el trabajo es porque vieron a compañeros más antiguos realizarlos de esa manera o simplemente se sienten más cómodas al realizar de esa manera, otra acto inseguro que tiene un mayor porcentaje en el análisis es la manutención del equipo en movimiento es decir que los trabajadores intentaron realizar la tarea que les causó el accidente con el equipo encendido o en movimiento sin tomar ninguna precaución de seguridad.

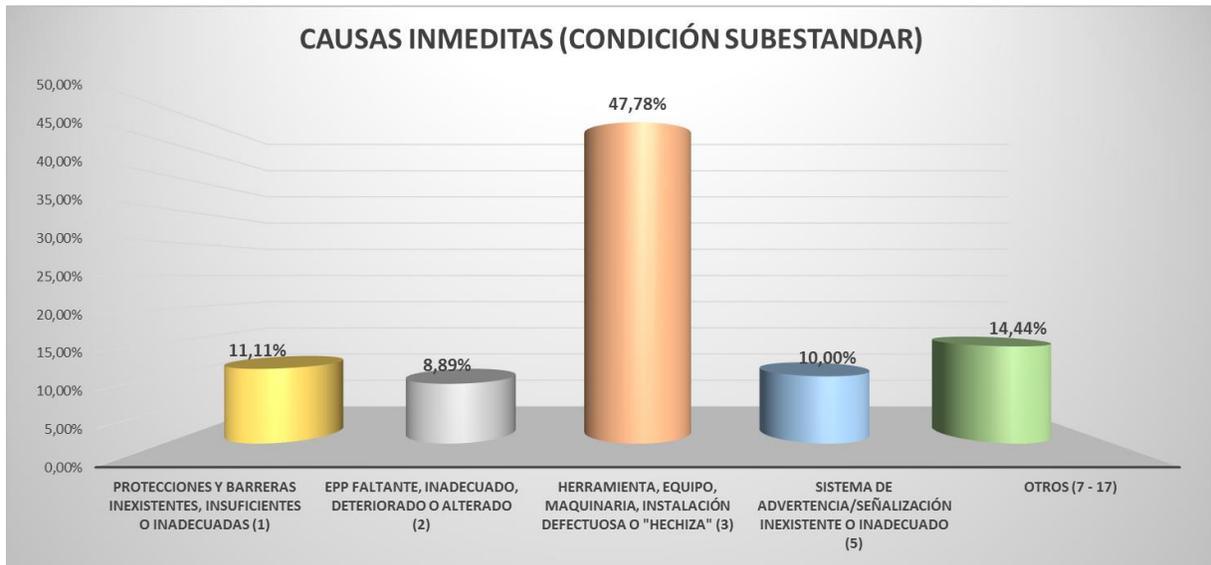
**Tabla 13: TABULACIÓN CAUSAS INMEDITAS - CONDICIÓN INSEGURA/SUBESTANDAR**

<b>CAUSAS INMEDITAS</b>		
<b>(CONDICION SUBESTANDAR)</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
PROTECCIONES Y BARRERAS INEXISTENTES, INSUFICIENTES O INADECUADAS <b>(1)</b>	10	11,11%
EPP FALTANTE, INADECUADO, DETERIORADO O ALTERADO <b>(2)</b>	8	8,89%
HERRAMIENTA, EQUIPO, MAQUINARIA, INSTALACIÓN DEFECTUOSA O "HECHIZA" <b>(3)</b>	43	47,78%
SISTEMA DE ADVERTENCIA/SEÑALIZACIÓN INEXISTENTE O INADECUADO <b>(5)</b>	9	10,00%
OTROS <b>(7 - 17)</b>	13	14,44%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Los números dentro de los paréntesis representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en la Figura 10.*

**Grafico 4: INTERPRETACIÓN GRÁFICA - CAUSAS INMEDITAS - CONDICIÓN INSEGUROS/SUBESTANDAR**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

Sabiendo que condición insegura es el entorno laboral que le da la empresa al trabajador para que realice su trabajo hemos podido ver que en este estudio las que mayor relevancia o repetitividad tuvieron fueron: a) Herramientas, equipos, maquinaria, instalaciones defectuosas o "hechiza", esto es debido a que la mayoría de accidentes se dieron por la utilización del estilete en los trabajos manuales, herramienta que no brinda seguridad a su usuario, además por lo incómodo y lo frágil de sus cuchillas los trabajadores también optan por hacérselas de forma artesanal sin ningún criterio de seguridad. b) Las protecciones y las barreras inexistentes, insuficientes o inadecuadas en la segunda condición insegura de trabajo que mayor repetitividad se tuvo en el análisis y que está íntimamente relacionada con la segunda causa de accidentabilidad ocurridos en los últimos 5 años.

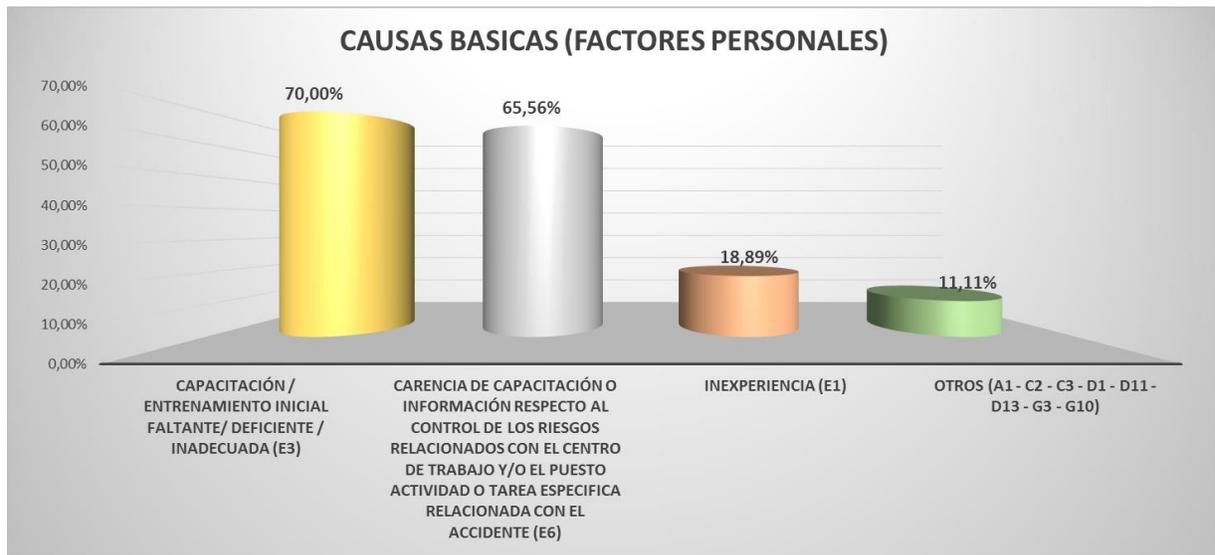
**Tabla 14: TABULACIÓN CAUSAS BÁSICAS - FACTORES PERSONALES**

<b>CAUSAS BASICAS</b>		
<b>FACTORES PERSONALES</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
CAPACITACIÓN / ENTRENAMIENTO INICIAL FALTANTE/ DEFICIENTE / INADECUADA (E3)	63	70,00%
CARENCIA DE CAPACITACIÓN O INFORMACIÓN RESPECTO AL CONTROL DE LOS RIESGOS RELACIONADOS CON EL CENTRO DE TRABAJO Y/O EL PUESTO ACTIVIDAD O TAREA ESPECIFICA RELACIONADA CON EL ACCIDENTE (E6)	59	65,56%
INEXPERIENCIA (E1)	17	18,89%
OTROS (A1 - C2 - C3 - D1 - D11 - D13 - G3 - G10)	10	11,11%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Las códigos dentro de los paréntesis se interpreta así las letras representan la sección y los números representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en las Figuras 11 a la 17.*

**Grafico 5: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTORES PERSONALES**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

Al evaluar los factores personales que son parte del análisis de las causas básicas que conllevaron a la materialización de los accidentes resaltan principalmente con un porcentaje mayor al 50 % la carencia de haber tenido una capacitación inicial tanto a su puesto de trabajo, procesos operativos que se realizan en la empresa como también impartir las normas de seguridad para las labores a realizar, los riesgos inherentes al puesto de trabajo, además la ausencia de capacitación o formación constante en temas específicos relacionados con la seguridad especialmente en manipulación de herramientas manuales, maquinaria y equipos como se refleja en los cuadros anteriores.

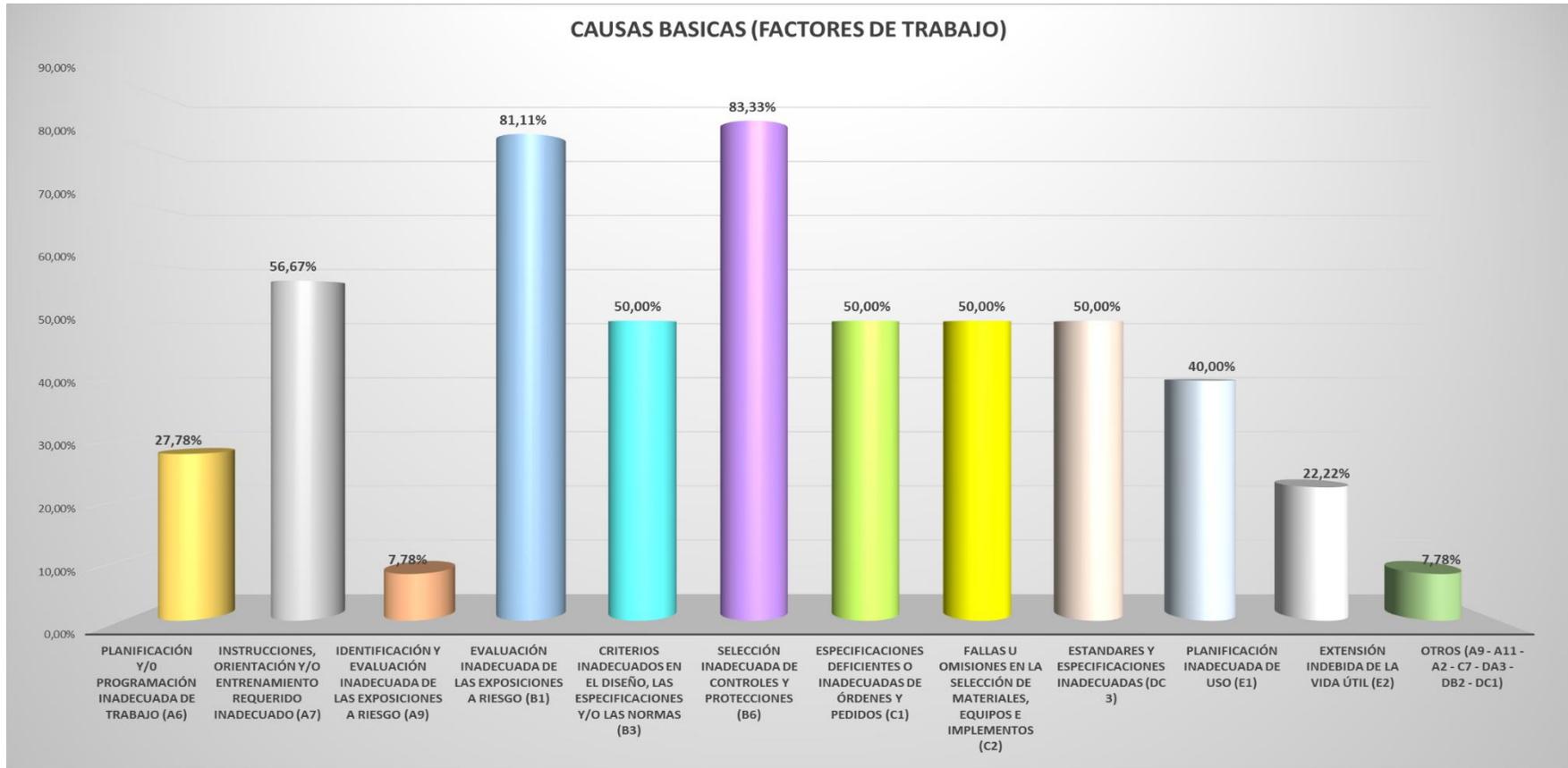
**Tabla 15: TABULACIÓN CAUSAS BÁSICAS - FACTORES DE TRABAJO**

<b>CAUSAS BASICAS</b>		
<b>FACTORES DE TRABAJO</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
PLANIFICACIÓN Y/O PROGRAMACIÓN INADECUADA DE TRABAJO <b>(A6)</b>	25	27,78%
INSTRUCCIONES, ORIENTACIÓN Y/O ENTRENAMIENTO REQUERIDO INADECUADO <b>(A7)</b>	51	56,67%
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INADECUADA DE LAS EXPOSICIONES A RIESGO <b>(A9)</b>	7	7,78%
EVALUACIÓN INADECUADA DE LAS EXPOSICIONES A RIESGO <b>(B1)</b>	73	81,11%
CRITERIOS INADECUADOS EN EL DISEÑO, LAS ESPECIFICACIONES Y/O LAS NORMAS <b>(B3)</b>	45	50,00%
SELECCIÓN INADECUADA DE CONTROLES Y PROTECCIONES <b>(B6)</b>	75	83,33%
ESPECIFICACIONES DEFICIENTES O INADECUADAS DE ÓRDENES Y PEDIDOS <b>(C1)</b>	45	50,00%
FALLAS U OMISIONES EN LA SELECCIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS E IMPLEMENTOS <b>(C2)</b>	45	50,00%
ESTANDARES Y ESPECIFICACIONES INADECUADAS <b>(Dc 3)</b>	45	50,00%
PLANIFICACIÓN INADECUADA DE USO <b>(E1)</b>	36	40,00%
EXTENSIÓN INDEBIDA DE LA VIDA ÚTIL <b>(E2)</b>	20	22,22%
OTROS <b>(A9 - A11 - A2 - C7 - Da3 - Db2 - Dc1)</b>	7	7,78%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Las códigos dentro de los paréntesis se interpreta así las letras representan la sección y los números representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en las Figuras 18 a la 22.*

**Grafico 6: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTORES DE TRABAJO**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

Uno de los puntos que más resaltan al evaluar los factores de trabajo es la falta de liderazgo o supervisión específicamente en sus puntos de instrucciones, orientación y entrenamiento requerido por parte del personal nuevo y antiguo, falta de planificación o programación inadecuada así como una deficiente identificación y evaluación de los riesgos a los que van estar expuesto.

Otra de las causas que más sobresalen es referente a la ingeniería inadecuada que se ha venido empleando en los procesos productivos de la compañía al aplicar diseños o seleccionar controles y protecciones deficientes o inadecuadas y se ve reflejado en la repetitividad de los accidentes, es decir si lo reflejamos en números según los resultados tabulados 8 de cada 10 accidentes se repitieron por estas causas.

El tema de las adquisiciones se ha visto afectada como un factor de trabajo ya que se evidencio que no existe ningún documento técnico que respalde el proceso de adquirir especialmente al momento de comprar la herramienta llamada estilete, la única especificación es la de comprar de cierta marca especifica aduciendo que son de una mejor calidad y duración, que tampoco se ve reflejada por los resultados obtenidos en los ítems de uso y desgaste.

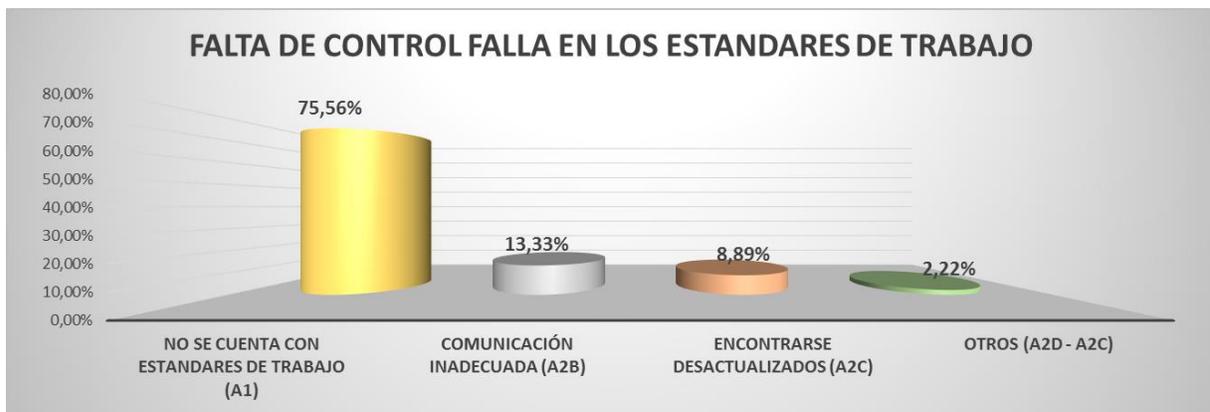
**Tabla 16: TABULACIÓN DE FALTA DE CONTROL - FALLAS EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO**

<b>FALTA DE CONTROL</b>		
<b>FALLA EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
NO SE CUENTA CON ESTANDARES DE TRABAJO (A1)	68	75,56%
COMUNICACIÓN INADECUADA (A2b)	12	13,33%
ENCONTRARSE DESACTUALIZADOS (A2c)	8	8,89%
OTROS (A2d - A2c)	2	2,22%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Las códigos dentro de los paréntesis se interpreta así las letras representan la sección y los números representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en la Figura 23.*

**Grafico 7: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LA FALTA DE CONTROL - FALLA EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

Entre las principales fallas encontradas en los estándares de trabajo al analizar la falta fueron debidos a que no en muchos de los accidentes suscitados no existe estándares de trabajo establecidos (instructivos, procedimientos, etc.) que reflejen la manera adecuada de cómo realizar

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

una u otra tarea y de las pocas que había en su momento estaban desactualizadas o simplemente no fueron difundidas adecuadamente.

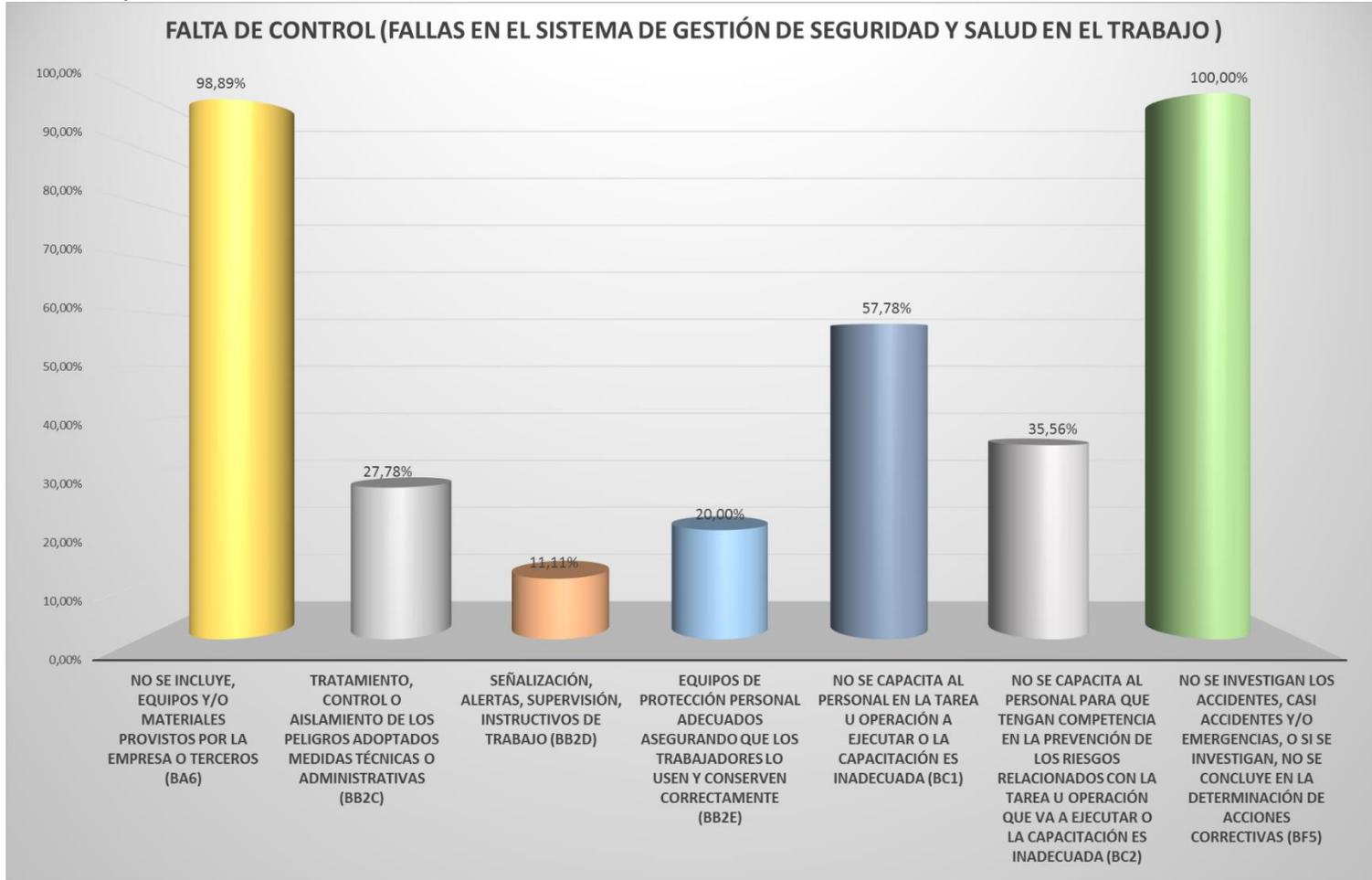
**Tabla 17: TABULACIÓN DE LOS DATOS DE FALTA DE CONTROL - FALLAS EN EL SGSST**

<b>FALTA DE CONTROL</b>		
<b>FALLAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
NO SE INCLUYE, EQUIPOS Y/O MATERIALES PROVISTOS POR LA EMPRESA O TERCEROS <b>(Ba6)</b>	89	98,89%
TRATAMIENTO, CONTROL O AISLAMIENTO DE LOS PELIGROS ADOPTADOS MEDIDAS TÉCNICAS O ADMINISTRATIVAS <b>(Bb2c)</b>	25	27,78%
SEÑALIZACIÓN, ALERTAS, SUPERVISIÓN, INSTRUCTIVOS DE TRABAJO <b>(Bb2d)</b>	10	11,11%
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADOS ASEGURANDO QUE LOS TRABAJADORES LO USEN Y CONSERVEN CORRECTAMENTE <b>(Bb2e)</b>	18	20,00%
NO SE CAPACITA AL PERSONAL EN LA TAREA U OPERACIÓN A EJECUTAR O LA CAPACITACIÓN ES INADECUADA <b>(Bc1)</b>	52	57,78%
NO SE CAPACITA AL PERSONAL PARA QUE TENGAN COMPETENCIA EN LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA TAREA U OPERACIÓN QUE VA A EJECUTAR O LA CAPACITACIÓN ES INADECUADA <b>(Bc2)</b>	32	35,56%
NO SE INVESTIGAN LOS ACCIDENTES, CASI ACCIDENTES Y/O EMERGENCIAS, O SI SE INVESTIGAN, NO SE CONCLUYE EN LA DETERMINACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS <b>(Bf5)</b>	90	100,00%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Las códigos dentro de los paréntesis se interpreta así las letras representan la sección y los números representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en las Figuras 24 a la 27.*

**Grafico 8: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LA FALTA DE CONTROL - FALLAS EN EL SGSST**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

Las fallas principales enfocadas al sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de la compañía de EMPAQPLAST se ve reflejada en la falta de análisis de peligros y evaluación de riesgos tanto en máquinas como en procesos lo que conlleva a no poder poner medidas de control adecuadas para mitigar esos riesgos y que exista una mayor probabilidad de repetitividad de los accidentes.

### 3.1.2 ANALISIS DE CAUSALIDAD DE ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD

De todo el conjunto de accidentes que ocasionaron perdida en los trabajadores de la compañía EMPAQPLAST se analizarán por separado los que causaron lesiones de mayor impacto tanto para el accidentado como para la empresa, de igual forma que en el análisis anterior utilizaremos el método de causalidad de pérdidas de *Frank Bird*.

El análisis y/o la metodología se lo aplicará para una muestra total de 14 accidentes y que detallamos a continuación:

#### 3.1.2.1 TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

**Tabla 18: TABULACIÓN DE LAS PERDIDAS OCACIONADOS EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**

<b>PERDIDAS</b>		
<b>TIPO DE LESION</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
HERIDAS CONTUSA MAS FRACTURA	3	21,43%
AMPUTACIONES	7	50,00%
FRACTURAS	4	28,57%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

**Grafico 9: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS PÉRDIDAS DE LOS ACCIDENTES MAYOR CRITICIDAD**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

**Tabla 19: TABULACIÓN DE TIPOS DE CONTACTOS O FORMAS DE ENERGÍA QUE CAUSARON LA PÉRDIDA**

<b>ACCIDENTE / INCIDENTE</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
ATRAPADO ENTRE O DEBAJO (7)	12	85,71%
CAIDA AL MISMO NIVEL(4)	1	7,14%
CAIDA A DISTINTO NIVEL(3)	1	7,14%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Los números dentro de los paréntesis representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en la Figura 8.*

**Grafico 10: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE CONTACTOS O FORMAS DE ENERGÍA QUE CAUSARON LA PÉRDIDA**



Fuente: El autor trabajo de campo

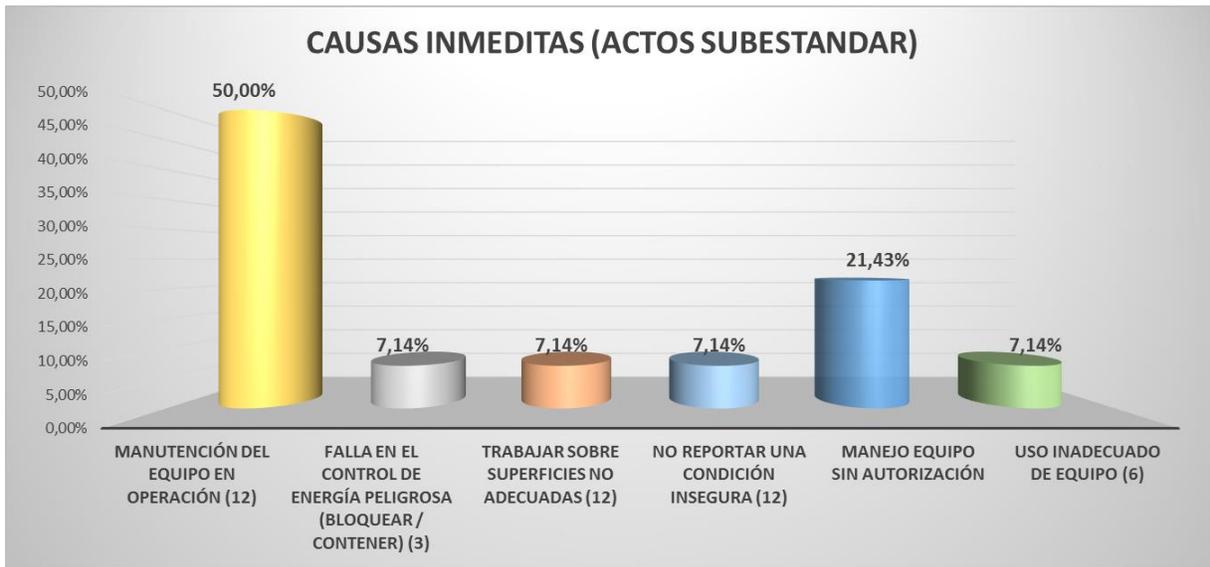
**Tabla 20: TABULACIÓN DE CAUSAS INMEDITAS - ACTOS INSEGUROS / SUBESTANDAR EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**

CAUSAS INMEDITAS (ACTOS SUBESTANDAR)		
TIPO DE ACCIDENTE	NUMERO DE REPETICIONES	% DEL TOTAL DE ACCIDENTES
MANUTENCIÓN DEL EQUIPO EN OPERACIÓN (12)	7	50,00%
FALLA EN EL CONTROL DE ENERGÍA PELIGROSA (BLOQUEAR / CONTENER) (3)	1	7,14%
TRABAJAR SOBRE SUPERFICIES NO ADECUADAS (12)	1	7,14%
NO REPORTAR UNA CONDICIÓN INSEGURA (12)	1	7,14%
MANEJO EQUIPO SIN AUTORIZACIÓN	3	21,43%
USO INADECUADO DE EQUIPO (6)	1	7,14%

Fuente: El autor trabajo de campo

Nota: Los números dentro de los paréntesis representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en la Figura 9.

**Grafico 11: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE CAUSAS INMEDITAS - ACTOS INSEGUROS / SUBESTANDAR EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

**Tabla 21: TABULACIÓN DE CAUSAS INMEDITAS - CONDICIÓN INSEGUROS / SUBESTANDAR EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**

<b>CAUSAS INMEDITAS (CONDICION SUBESTANDAR)</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
PROTECCIONES O BARRERAS INEXISTENTES (1)	5	35,71%
HERRAMIENTA, EQUIPO DEFECTUOSO (3)	2	14,29%
DESORDEN DEFICIENTE DE, ASEO INEXISTENTE (7)	1	7,14%
APILAMIENTO INADECUADO (17)	1	7,14%
EPP FALTANTE (2)	1	7,14%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Los números dentro de los paréntesis representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en la Figura 10.*

**Grafico 12: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE CAUSAS INMEDITAS - CONDICIONES INSEGUROS / SUBESTANDAR DE LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

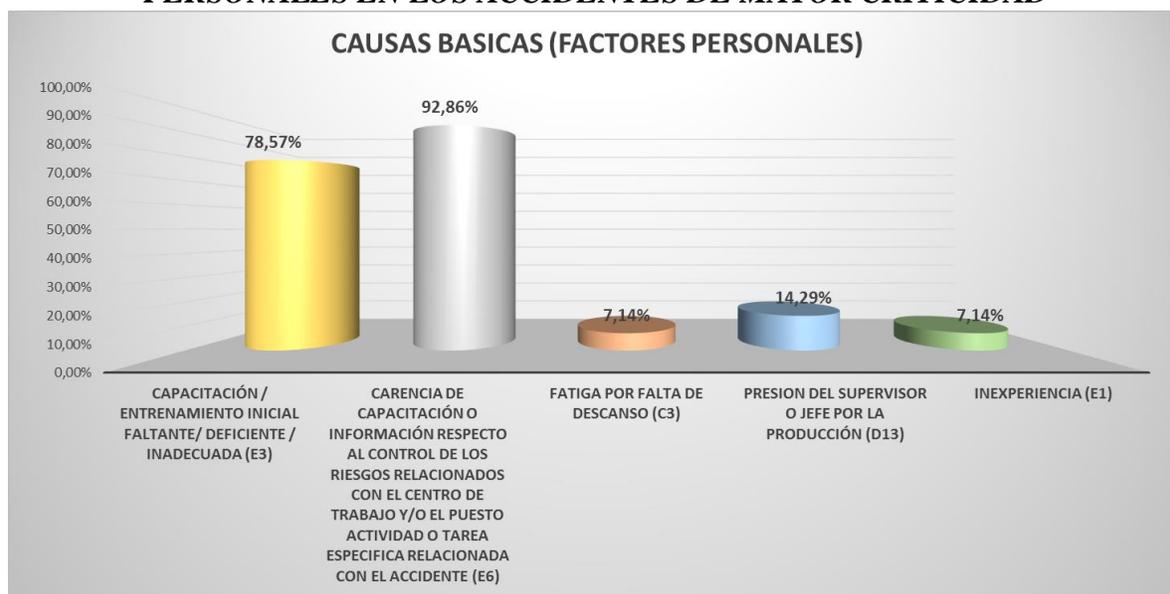
**Tabla 22: TABULACIÓN DE LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTORES PERSONALES EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**

<b>CAUSAS BÁSICAS</b>		
<b>FACTORES PERSONALES</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
<b>CAPACITACIÓN / ENTRENAMIENTO INICIAL FALTANTE/ DEFICIENTE / INADECUADA (E3)</b>	11	78,57%
<b>CARENCIA DE CAPACITACIÓN O INFORMACIÓN RESPECTO AL CONTROL DE LOS RIESGOS RELACIONADOS CON EL CENTRO DE TRABAJO Y/O EL PUESTO ACTIVIDAD O TAREA ESPECIFICA RELACIONADA CON EL ACCIDENTE (E6)</b>	13	92,86%
<b>FATIGA POR FALTA DE DESCANSO (C3)</b>	1	7,14%
<b>PRESION DEL SUPERVISOR O JEFE POR LA PRODUCCIÓN (D13)</b>	2	14,29%
<b>INEXPERIENCIA (E1)</b>	1	7,14%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Las códigos dentro de los paréntesis se interpreta así las letras representan la sección y los números representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en las Figuras 11 a la 17*

**Grafico 13: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTORES PERSONALES EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

**Tabla 23: TABULACIÓN DE CAUSAS BÁSICAS - FACTORES DE TRABAJO EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**

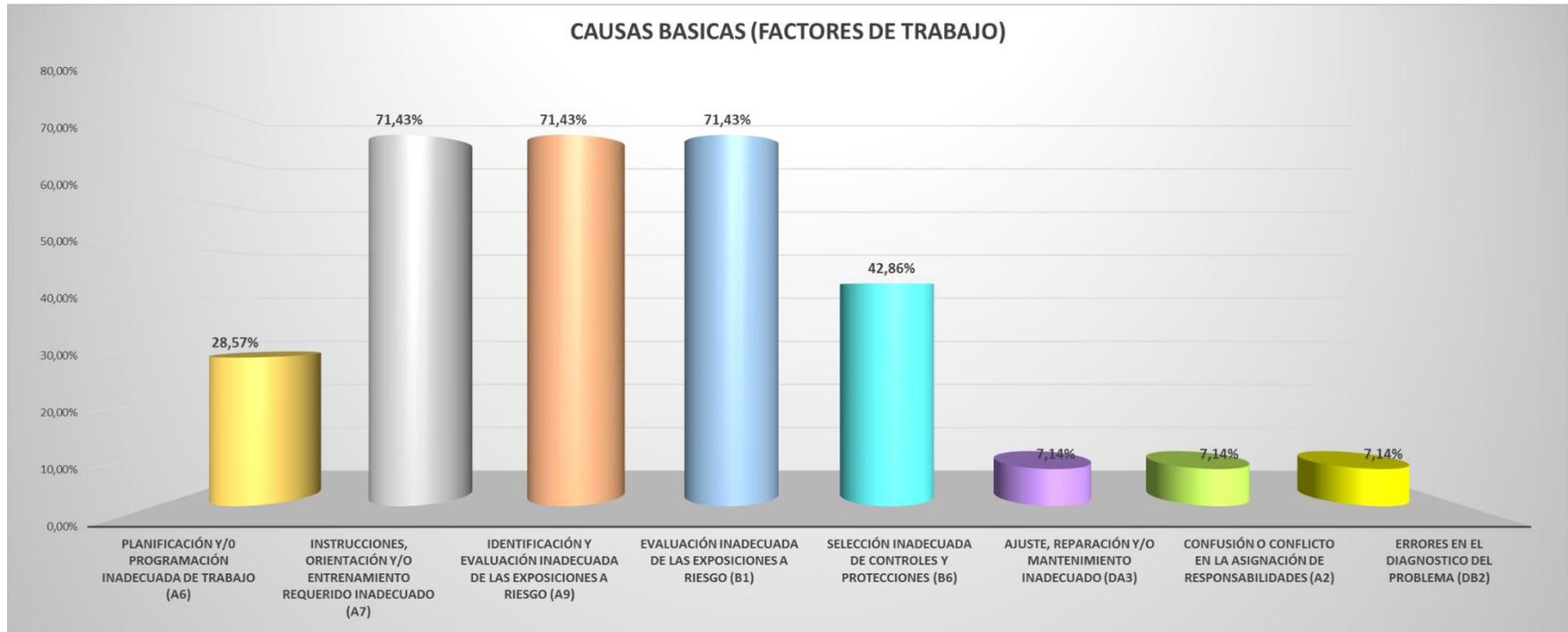
<b>CAUSAS BASICAS FACTORES DE TRABAJO</b>		
TIPO DE ACCIDENTE	NUMERO DE REPETICIONES	% DEL TOTAL DE ACCIDENTES
PLANIFICACIÓN Y/O PROGRAMACIÓN INADECUADA DE TRABAJO (A6)	4	28,57%
INSTRUCCIONES, ORIENTACIÓN Y/O ENTRENAMIENTO REQUERIDO INADECUADO (A7)	10	71,43%
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INADECUADA DE LAS EXPOSICIONES A RIESGO (A9)	10	71,43%
EVALUACIÓN INADECUADA DE LAS EXPOSICIONES A RIESGO (B1)	10	71,43%
SELECCIÓN INADECUADA DE CONTROLES Y PROTECCIONES (B6)	6	42,86%
AJUSTE, REPARACIÓN Y/O MANTENIMIENTO INADECUADO (Da3)	1	7,14%
CONFUSIÓN O CONFLICTO EN LA ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES (A2)	1	7,14%
ERRORES EN EL DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA (Db2)	1	7,14%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Las códigos dentro de los paréntesis se interpreta así las letras representan la sección y los números representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en las Figuras 18 a la 22.*

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

**Grafico 14: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTORES DE TRABAJO EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

**Tabla 24: TABULACIÓN DE DATOS DE LA FALTA DE CONTROL - FALLA EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**

<b>FALTA DE CONTROL</b>		
<b>FALLA EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
NO SE CUENTA CON ESTANDARES DE TRABAJO (A1)	10	71,43%
COMUNICACIÓN INADECUADA (A2b)	2	14,29%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Las códigos dentro de los paréntesis se interpreta así las letras representan la sección y los números representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en la Figura 23.*

**Grafico 15: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LA FALTA DE CONTROL - FALLA EN LOS ESTANDARES DE TRABAJO EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

**Tabla 25: TABULACIÓN DE DATOS DE LA FALTA DE CONTROL - FALLA EN EL SISTEMA DE GESTIÓN EN SST EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**

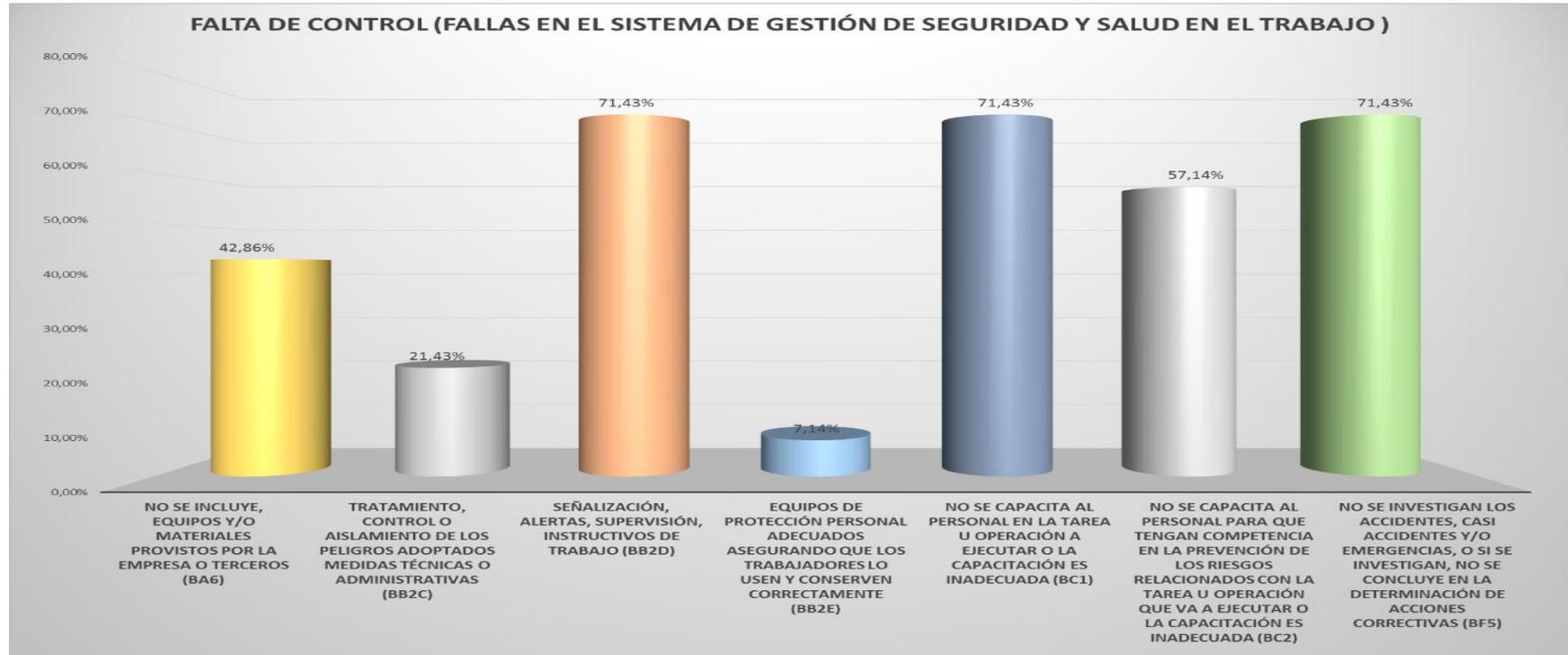
<b>FALTA DE CONTROL</b>		
<b>FALLAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>		
<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>NUMERO DE REPETICIONES</b>	<b>% DEL TOTAL DE ACCIDENTES</b>
NO SE INCLUYE, EQUIPOS Y/O MATERIALES PROVISTOS POR LA EMPRESA O TERCEROS <b>(Ba6)</b>	6	42,86%
TRATAMIENTO, CONTROL O AISLAMIENTO DE LOS PELIGROS ADOPTADOS MEDIDAS TÉCNICAS O ADMINISTRATIVAS <b>(Bb2c)</b>	3	21,43%
SEÑALIZACIÓN, ALERTAS, SUPERVISIÓN, INSTRUCTIVOS DE TRABAJO <b>(Bb2d)</b>	10	71,43%
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADOS ASEGURANDO QUE LOS TRABAJADORES LO USEN Y CONSERVEN CORRECTAMENTE <b>(Bb2e)</b>	1	7,14%
NO SE CAPACITA AL PERSONAL EN LA TAREA U OPERACIÓN A EJECUTAR O LA CAPACITACIÓN ES INADECUADA <b>(Bc1)</b>	10	71,43%
NO SE CAPACITA AL PERSONAL PARA QUE TENGAN COMPETENCIA EN LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA TAREA U OPERACIÓN QUE VA A EJECUTAR O LA CAPACITACIÓN ES INADECUADA <b>(Bc2)</b>	8	57,14%
NO SE INVESTIGAN LOS ACCIDENTES, CASI ACCIDENTES Y/O EMERGENCIAS, O SI SE INVESTIGAN, NO SE CONCLUYE EN LA DETERMINACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS <b>(Bf5)</b>	10	71,43%

*Fuente: El autor trabajo de campo*

*Nota: Las códigos dentro de los paréntesis se interpreta así las letras representan la sección y los números representan a las opciones de mayor repetitividad expuestas en las Figuras 24 a la 27.*

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

**Grafico 16: INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LA FALTA DE CONTROL - FALLA EN EL SISTEMA DE GESTIÓN EN SST EN LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**



*Fuente: El autor trabajo de campo*

Otro de los puntos de la presente investigación que es necesario realizar una evaluación por separado son los accidentes de una alta criticidad, determinando esta criticidad de acuerdo al grado de lesión que ocasionó al trabajador accidentado y que consideramos importante que tengan una evaluación por separado que nos permita determinar medidas de control específicas y evitar que este tipo de accidentes vuelvan a ocurrir.

Como los accidentes de mayor criticidad están representados dentro de las conclusiones obtenidos en el resultado global de los 90 accidentes analizados por la metodología de causalidad de *Frank Bird* nos centraremos en interpretar lo expuesto en las tablas 14 y 15 que indican los resultados de la investigación de las causas básicas tanto como factor personal y de trabajo respectivamente.

***Factor personal:*** Los resultados que se obtuvieron con este factor dentro del análisis de los accidentes considerados de mayor criticidad mantuvo la tendencia de porcentajes elevados o significados en puntos como la capacitación o entrenamiento inicial, carencia de formación con lo que respecta a los riesgos inherentes al puesto de trabajo o la actividad a realizar por lo que podríamos decir que con las medidas de control expuestas en la ***tabla 26***.

***Factor de trabajo:*** Si bien es cierto en este factor también se puede considerar que existe la misma tendencia de los resultados globales pero si nos vamos a detener a hacer un análisis más profundo debido a que el resultado de la materialización de estos accidentes ocasionaron lesiones graves como amputaciones, fracturas, lesiones que producen incapacidades temporales y permanentes.

Aquí es importante señalar que el porcentaje mayoritario de estos accidentes considerados de alta criticidad fueron por atrapamientos debido a la intervención de las máquinas mientras se encontraban en funcionamiento o con sus partes móviles sin ningún tipo de protección produciendo

así amputaciones de los dedos de una o de las dos manos de los trabajadores que estuvieron interviniendo de una u de otra forma las máquinas del proceso productivo de la compañía.

En el punto 3.2 del presente estudio detallaremos algunos controles operativos que creemos importante que se deban implantar dentro del proceso para evitar que se vuelva a ocurrir este tipo de accidentes.

### **3.1.3 ANALISIS ECONOMICO DE LOS ACCIDENTES**

#### **3.1.3.1 INTRODUCCIÓN DEL METODO DE HEINRICH**

Para el análisis de los costos que produjeron los accidentes suscitados del 2010 hasta el 2014 en la compañía EMPAQPLAST S.A. aplicaremos un método reconocido para este tipo de casos como es el *Método Heinrich* que lo explicaremos a continuación:

“Heinrich introduce en 1930 el concepto de costes directos (**Cd**) y Costos Indirectos (**Ci**) y su famosa proporción 1/4. Esta relación ha sido mantenida durante muchos años, pero posteriormente este valor fue actualizado en 1962, obteniéndose la relación 1/8, mientras que para otros países y épocas se obtenía valores muy disparados con respecto a los obtenidos por Heinrich.

#### **A) Los Costos directos (Cd) se componen de:**

1. Salarios abonados al accidentado por tiempo improductivo (Se trata del tiempo empleado por el accidentado en ir a hacerse las curas en la visita médica, si no es baja total).
2. Gastos médicos no incluidos en el seguro (servicios médicos proporcionados en las clínicas de las empresas).

3. Pago de primas de seguros de accidentes de trabajo
4. Costo de la selección y del aprendizaje del sustituto del trabajador accidentado y el tiempo empleado por los instructores y mandos en formar al nuevo trabajador.
5. Pérdida de productividad. Generalmente el nuevo trabajador tendrá un rendimiento más bajo y con más defectos.
6. Indemnizaciones y multas que debe abonar la empresa por infracciones en materia de salud laboral.

**B) Los Costos indirectos (Ci) se componen de:**

1. Costo del tiempo perdido por otros trabajadores no accidentados, ya que al ocurrir el accidente dejan de trabajar para prestar ayuda al trabajador accidentado o para hacer comentarios sobre lo ocurrido.
2. Costo de investigación de las causas del accidente.
3. Pérdidas de producción al disminuir el rendimiento del resto de los trabajadores impresionados por el accidente.
4. Pérdidas por productos defectuosos, por las mismas causas anteriores.
5. Costo de los daños producidos en la maquinaria y equipos.
6. Pérdidas en el rendimiento del trabajador, ya que no se incorporará nuevamente a su trabajo hasta que alcance el nivel de eficiencia que tenía antes de producirse la lesión
7. Pérdidas de tipo comercial. Si por causa del accidente no se puede servir algún pedido en el plazo convenido.

El costo total del accidente es:

$$CT = Cd + Ci$$

Los costos indirectos se calculan en función de los costes directos, mediante la siguiente función:

$$Ci = a \times Cd$$

Donde:

"a" es un valor según la zona geográfica en la que esté la industria, su grado de desarrollo, su actividad y según la dimensión de la empresa. Un valor corriente de " a " es 4, de ahí que la expresión sería

$$Ci = 4 \times Cd.$$

Al sustituir a Ci por su valor, se obtiene:

$$CT = Cd + 4 \times Cd.$$

Por lo que se puede afirmar, que el costo total del accidente sería el quíntuplo de los costos directos.

$$CT = 5 \times Cd$$

Con este preámbulo del método que aplicaremos para determinar los costos totales que han conllevado los accidentes en EMPAQPLAST detallamos a continuación el respectivo análisis”.<sup>17</sup>

### 3.1.3.2 TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

**Tabla 26: CÁLCULO DE LAS HORAS PÉRDIDAS POR LOS ACCIDENTES LABORALES RESPECTIVOS DE CADA AÑO**

AÑO	DIAS PERDIDOS POR AÑO	HORAS PERDIDAS POR AÑO(h)
2010	106	848
2011	182	1456
2012	70	560
2013	338	2704
2014	61	488

*Fuente: El autor con información de las estadísticas de accidentabilidad que reposan en los archivos de EMPAQPLAST S.A*

<sup>17</sup> Fundación para la prevención de Riesgos Laborales y la Confederación Granadina de empresarios de España 2010

**COSTOS DIRECTOS**

***A1.- Salarios abonados al accidentado por tiempo improductivo (Se trata del tiempo empleado por el accidentado en ir a hacerse las curas en la visita médica, si no es baja total).***

Para realizar este cálculo tomaremos en cuenta el salario básico unificado para cada año de estudio y con esto calcularemos el costo de cada hora de trabajo, dividiendo el salario básico unificado para 240 horas que se deben trabajar normalmente en el mes, a este resultado lo multiplicaremos por el número de horas perdidas a causa de los accidentes suscitados en cada año.

***Tabla 27: CALCULO DE LOS VALORES A1 (SALARIOS ABONADOS AL ACCIDENTADO POR TIEMPO IMPRODUCTIVO)***

<b>AÑO</b>	<b>SALARIO BASICO UNIFICADO(\$)</b>	<b>COSTO DE LA HORA DE TRABAJO(\$)</b>	<b>HORAS PERDIDAS POR AÑO(h)</b>	<b>A1(\$)</b>
<b>2010</b>	\$ 240,00	\$ 1,00	848	<b>\$ 848,00</b>
<b>2011</b>	\$ 264,00	\$ 1,10	1456	<b>\$ 1.601,60</b>
<b>2012</b>	\$ 292,00	\$ 1,22	560	<b>\$ 681,33</b>
<b>2013</b>	\$ 318,00	\$ 1,33	2704	<b>\$ 3.582,80</b>
<b>2014</b>	\$ 344,00	\$ 1,43	488	<b>\$ 699,47</b>

***Fuente: El autor con información de Talento Humano de EMPAQPLAST S.A***

**A2.- Gastos médicos no incluidos en el seguro (servicios médicos proporcionados en las clínicas de las empresas).**

Los valores para determinar este gasto lo realizaremos en base al costo que tiene la atención del accidentado por parte del médico ocupacional como de la enfermera, además se le sumará un costo promedio de insumos utilizados en la atención.

**Tabla 28: CALCULO DE LOS VALORES A2 (GASTOS MÉDICOS NO INCLUIDOS EN EL SEGURO IESS)**

AÑO	SALARIO MEDICO OCUPACIONAL (\$)	COSTO HORA DE ATENCIÓN (\$)	HORAS PERDIDAS POR ATENCIÓN (h)	SALARIO ENFERMERA (\$)	COSTO HORA DE ATENCIÓN (\$)	HORAS PERDIDAS POR ATENCIÓN (h)	COSTO DE INSUMOS MÉDICOS UTILIZADOS EN LA ATENCIÓN DE LOS ACCIDENTES (\$)	A2(\$)
2010	800	\$ 3,33	0,33	250	\$ 1,04	0,5	\$ 10,00	\$ 11,62
2011	1300	\$ 5,42	0,33	279	\$ 1,16	0,5	\$ 10,00	\$ 12,37
2012	1400	\$ 5,83	0,33	310	\$ 1,29	0,5	\$ 10,00	\$ 12,57
2013	1470	\$ 6,13	0,33	477	\$ 1,99	0,5	\$ 10,00	\$ 13,02
2014	1544	\$ 6,43	0,33	530	\$ 2,21	0,5	\$ 10,00	\$ 13,23

Fuente: El autor con información de Talento Humano de EMPAQPLAST S.A

**A3.- Pago de primas de seguros de accidentes de trabajo**

La compañía EMPAQPLAST cuenta con seguro de salud privado para sus colaboradores y que dentro de la póliza está estipulado rubros por cuestión de accidentes laborables y los valores pactados por primas de estos seguros serán los que se reflejen en la tabla.

**Tabla 29: CALCULO DE LOS VALORES A3 (PAGO DE PRIMAS DE SEGUROS DE ACCIDENTES DE TRABAJO)**

<b>AÑO</b>	<b>A3 COSTO DE LA PRIMA POR SEGURO PRIVADO(\$)</b>
<b>2010</b>	<b>\$ 3.500,00</b>
<b>2011</b>	<b>\$ 3.500,00</b>
<b>2012</b>	<b>\$ 3.500,00</b>
<b>2013</b>	<b>\$ 3.500,00</b>
<b>2014</b>	<b>\$ 9.847,00</b>

*Fuente: El autor con información de la Gerencia Administrativa de EMPAQPLAST S.A*

***A4.- Costo de la selección y del aprendizaje del sustituto del trabajador accidentado y el tiempo empleado por los instructores y mandos en formar al nuevo trabajador.***

El valor para este ítem lo obtendremos en base a la suma del costo hora de trabajo de las personas que intervienen en la contratación, adiestramiento al puesto de trabajo (tiempo referencial para este proceso de 1 semana), y proceso inductivo a las normas internas de la compañía (tiempo referencial de 8 horas).

***Tabla 30: CALCULO DE LOS VALORES A4 (COSTO DE LA SELECCIÓN Y DEL APRENDIZAJE DEL SUSTITUTO DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO Y EL TIEMPO EMPLEADO POR LOS INSTRUCTORES Y MANDOS EN FORMAR AL NUEVO TRABAJADOR)***

AÑO	SALARIO ANALISTA DE SELECCIÓN (\$)	COSTO HORA DE ATENCIÓN (\$)	HORAS PERDIDAS POR ATENCIÓN (h)	SALARIO SUPERVISOR (\$)	COSTO HORA DE ATENCIÓN (\$)	HORAS PERDIDAS POR ATENCIÓN (h)	COSTO DE INDUCCIÓN(Normas internas de la compañía incluida seguridad y salud)( \$)	COSTO HORA DE ATENCIÓN (\$)	HORAS PERDIDAS POR ATENCIÓN (h)	A4(\$)
2010	325	1,35	40	410	1,71	40	\$ 53,31	\$ 6,66	8	\$ 175,78
2011	345	1,44	40	430	1,79	40	\$ 54,95	\$ 6,87	8	\$ 184,13
2012	440	1,83	40	473	1,97	40	\$ 56,65	\$ 7,08	8	\$ 208,81
2013	480	2,00	40	497	2,07	40	\$ 58,41	\$ 7,30	8	\$ 221,23
2014	523	2,18	40	544	2,27	40	\$ 60,21	\$ 7,52	8	\$ 237,99

*Fuente: El autor con información de Talento Humano de EMPAQPLAST S.A*

**A5.- Pérdida de productividad. Generalmente el nuevo trabajador tendrá un rendimiento más bajo y con más defectos.**

El valor de la productividad perdida o mermada por la accidentabilidad ocurrida en EMPAQPLAST se la obtendrá tomando de referencia la operación o labor que causo la mayor cantidad de accidentes que como referencia tenemos que con un operario con experiencia en el trabajo de rebabeo, refilado o retiro de pupo de este envase será de 2800 en sus 8 horas de trabajo y que mientras un trabajador sin experiencia tiene una merma en la producción del 30% por lo que únicamente produciría 1960 envases en sus 8 horas de trabajo, a continuación la tabla de resultados

**Tabla 31: CALCULO DE LOS VALORES A5 (PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD.)**

<b>AÑO</b>	<b>HORAS PERDIDAS POR ACCIDENTE</b>	<b>CANTIDAD DE ENVASES NO PRODUCIDOS EN 8 HORAS DE TRABAJO(un)</b>	<b>CANTIDAD TOTAL DE ENVASES NO PRODUCIDOS POR LOS ACCIDENTES DEL AÑO</b>	<b>COSTO UNITARIO POR ENVASE (\$)</b>	<b>A5 (\$)</b>
<b>2010</b>	848	840	89040	\$ 0,20	<b>\$ 17.808</b>
<b>2011</b>	1456	840	152880	\$ 0,21	<b>\$ 32.105</b>
<b>2012</b>	560	840	58800	\$ 0,21	<b>\$ 12.348</b>
<b>2013</b>	2704	840	283920	\$ 0,21	<b>\$ 59.623</b>
<b>2014</b>	488	840	51240	\$ 0,22	<b>\$ 11.273</b>

*Fuente: El autor con información del área de Producción Y Gerencia Administrativa de EMPAQPLAST S.A*

***A6.- Indemnizaciones y multas que debe abonar la empresa por infracciones en materia de salud laboral.***

Las indemnizaciones serán valores que EMPAQPLAST ha tenido que pagar por temas de responsabilidad patronal y que se detallan a continuación:

***Tabla 32: Calculo de los valores A6 (Pago de primas de seguros de accidentes de trabajo)***

<b>AÑO</b>	<b>A6 COSTO DE MULTAS A RIESGOS DEL TRABAJO(\$)</b>
<b>2010</b>	<b>\$ 0,00</b>
<b>2011</b>	<b>\$ 0,00</b>
<b>2012</b>	<b>\$ 0,00</b>
<b>2013</b>	<b>\$ 720,00</b>
<b>2014</b>	<b>\$ 7.600,00</b>

***FUENTE: Datos obtenidos del área de Talento Humano de EMPAQPLAST S.A***

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

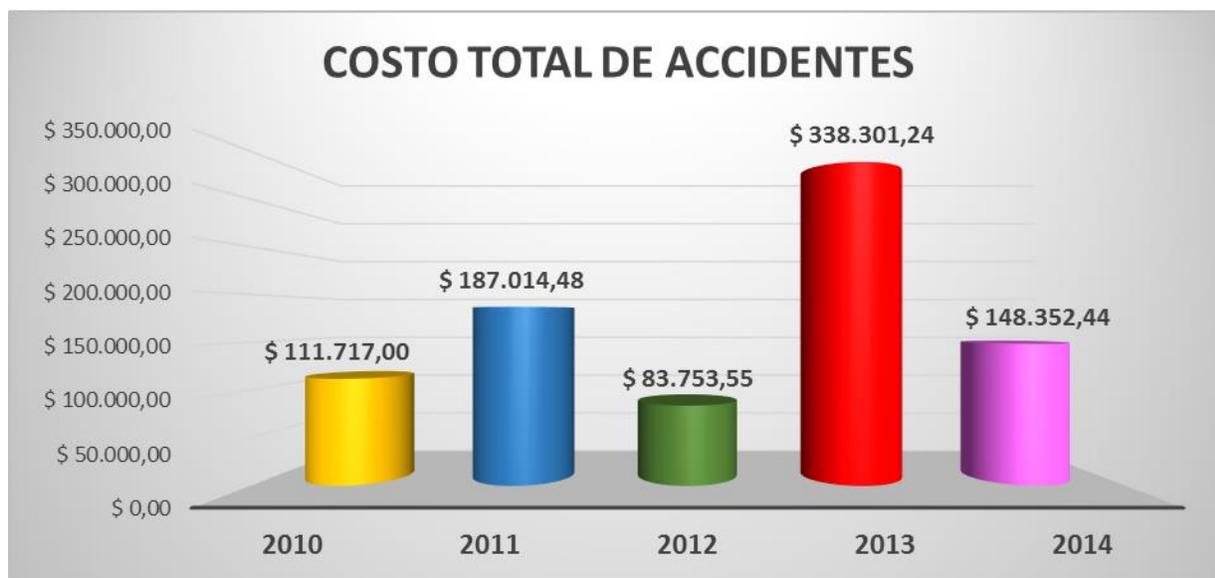
Para poder obtener el costo total de los accidentes según el método de HEINDRICH que se explicó anteriormente y que lo detallamos en el siguiente cuadro:

**Tabla 33: CÁLCULO DEL COSTO TOTAL DE LOS ACCIDENTES**

AÑO	COSTOS DIRECTOS (CD = A1 + A2 + A3 + A4 + A5)						COSTO TOTAL (CT = 5xCD)
	A1(\$)	A2(\$)	A3(\$)	A4(\$)	A5(\$)	A6(\$)	
2010	848,00	\$ 11,62	\$ 3.500,00	\$ 175,78	\$ 17.808	\$ 0	\$ 111.717,00
2011	1.601,60	\$ 12,37	\$ 3.500,00	\$ 184,13	\$ 32.105	\$ 0	\$ 187.014,48
2012	681,33	\$ 12,57	\$ 3.500,00	\$ 208,81	\$ 12.348	\$ 0	\$ 83.753,55
2013	3.582,80	\$ 13,02	\$ 3.500,00	\$ 221,23	\$ 59.623	\$ 720	\$ 338.301,24
2014	699,47	\$ 13,23	\$ 9.847,00	\$ 237,99	\$ 11.273	\$ 7.600	\$ 148.352,44
						<b>TOTAL</b>	<b>\$ 869.138,71</b>

Fuente: El autor.

**Grafico 17: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL COSTO TOTAL DE LOS ACCIDENTE OCACIONADOS EN LA EMPRESA EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS**



Fuente: El autor.

EMPAQPLAS S.A en los últimos cinco años ha gastado de forma directa e indirectamente o por consecuencia de los accidentes que ocasionaron pérdida de tiempo un monto de **869.138,71** dólares.

### **3.2 APLICACIÓN PRACTICA**

Para detallar la aplicación práctica del estudio detallaremos las medidas de control que nos ayudarán a minimizar la repetitividad de los accidentes en particular los que representan el mayor porcentaje de ocurrencia, dentro del análisis de causalidad que se expuso en el punto anterior, nos indica que en la sección donde deberemos atacar para evitar que vuelva a ocurrir estos accidentes es en las *causas básicas (factores personales y de trabajo)*, estas medidas de control siempre deberán estar acompañadas de una análisis económico y tiempos de ejecución de las mismas para poder realizar el seguimiento respectivo logrando así un sistema dinámico de acción ante cualquier evento emergente.

A continuación detallamos las medidas.

**3.2.1 MEDIDAS DE CONTROL ADOPTADAS PARA MITIGAR EL FACTOR PERSONAL**

*Tabla 34: MEDIDAS DE CONTROL PARA LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTOR PERSONAL.*

	CAUSA BÁSICA - FACTOR PERSONAL	ACTIVIDADES A REALIZAR	CSOTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES EN EL AÑO	TIEMPO ESTIMADO DE IMPLEMENTACIÓN (mes)
<b>A</b>	CAPACITACIÓN / ENTRENAMIENTO INICIAL FALTANTE/ DEFICIENTE / INADECUADA	IMPLANTAR EL PROGRAMA DE INDUCCIÓN ANTES DE INICIAR SU ACTIVIDAD LABORAL EN TEMAS REFERENTES A NORMAS INTERNAS DE LA COMPAÑÍA Y SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	\$ 2.979,84	3
<b>B</b>	CARENCIA DE CAPACITACIÓN O INFORMACIÓN RESPECTO AL CONTROL DE LOS RIESGOS RELACIONADOS CON EL CENTRO DE TRABAJO Y/O EL PUESTO ACTIVIDAD O TAREA ESPECIFICA RELACIONADA CON EL ACCIDENTE	ELABORAR E IMPLANTAR EL PLAN DE CAPACITACIÓN RELACIONADA A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN BASE A UN DNC (DIAGNOSTICO DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN) Y QUE ESTE ACORDE A LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS INHERENTES A CADA PUESTOS DE TRABAJO Y ACORDE A LA INFORMACIÓN EXPUESTA EN LOS PERFILES DE CARGO Y PROFESIOGRAMA DE LOS MISMOS	\$ 5.569,88	3
<b>C</b>	INEXPERIENCIA	REALIZAR UN PLAN DE ENTRENAMIENTO AL PUESTO DE TRABAJO PARA ADIESTRAR A LOS COLABORADORES DE LA COMPAÑÍA EN UNA POLIFUNCIONALIDAD	\$ 9.784,20	3
<b>TOTAL DE LA INVERSION</b>			<b>\$ 18.333,92</b>	

Fuente: El autor

Donde:

Para el punto “**A**” se lo realizaría de la siguiente manera:

El programa de inducción y/o formación inicial tendrá los siguientes tópicos.

- **TALENTO HUMANO:** Turnos de trabajo, reconocimiento del plan de inducción, revisión de documentación personal, puntos inmerso en su cumplimiento contractual, políticas y procedimientos internos del área, valores corporativos, socialización del reglamento interno de trabajo, beneficios adicionales de la compañía.
- **SEGURIDAD INDUSTRIAL:** Socialización de la política y reglamento interno de seguridad y salud de la empresa, Riesgos por puesto de trabajo (manejo manual de herramientas de corte, manejo seguro de máquinas y herramientas de trabajo, ruido laboral, manejo manual de cargas, movimientos repetitivos, izaje de cargas, orden y aseo, trabajos en altura, trabajos en caliente, proyección de partículas en talleres y procesos) utilización y uso adecuado de EPP, estadísticas de accidentabilidad, medidas de control especiales, reporte de accidentes y/o incidentes, manejo seguro de químicos, interpretación de MSDS, instructivos de trabajo específicos y generales, vigilancia de la salud.
- **ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD:** Buenas prácticas de manufactura, normas de calidad de materias primas y producto final, control de la calidad en las líneas del proceso, procedimientos para producto no conforme, procedimiento para liberación de materias primas y producto terminado, pruebas de calidad en laboratorio.
- **AUDITORIA INTERNA:** Controles internos, verificación de cumplimiento de procedimientos, control de mermas de producción, herramientas de solución de problemas (respuesta rápida), manejo de inventarios.
- **PROCESOS (SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN):** Introducción a las normas ISO, difusión del sistema de gestión de la calidad, entrega de manual de calidad, socialización de política integrada, control de registros y documentación de cada área, auditorías internas.
- **PRODUCCIÓN:** Reconocimiento de las áreas productivas, información sobre los diferentes procesos productivos, clasificación de materias primas, clasificación de los diferentes tipos de envases plásticos, formas de empaque, peligros y riesgos generales de las áreas, procedimientos e instructivos del área productiva, ordenes de trabajo,

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

coordinación de entrega de producto final a bodega, ordenes de mantenimiento de equipos, maquinarias y herramientas, pedido internos a bodega.

A Todo lo expuesto anteriormente siempre deberá estar acompañado con las firmas de respaldo tanto del colaborador nuevo como del responsable de realizar la inducción respectiva. **(Ver anexo A).**

**Nota:** El costo total de la actividad está relacionada en el costo de hora de inducción de cada uno de los involucrados o responsables de las área de Talento Humano, Sistemas integrados de Gestión, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, Proceso Productivo, Calidad con una duración en total de 8 horas y el costo unitario de la hora de los involucrados es de 62,08 contemplando una rotación de 4 personas por mes.

Para el punto **“B”** se lo realizaría de la siguiente manera:

- Las capacitaciones o formación continua que los trabajadores de la empresa EMPAQPLAST S.A deberán recibir estará basada primeramente al **DNC** (Diagnostico de Necesidades de Capacitación) que se la obtendrá al fusionar un perfil de cargos con los profesiogramas **(Ver anexo B y B-1)** de esta manera se podrá armar el plan de capacitación anual para cada puesto de trabajo, además se deberá tomar en cuenta los riesgos asociados a cada uno de estos puesto, como para tener una idea general detallaremos los riesgos inherentes por áreas de esta empresa.

**Nota:** El costo total de esta actividad será a partir del presupuesto anual de capacitación interna y externa para todo el personal de la empresa.



Tabla 36: (Cont.)

AREA DE TRABAJO	FACTORES QUIMICOS								FACTORES BIOLÓGICOS						FACTORES ERGONÓMICOS						
	Polvo orgánico	Polvo inorgánico (mineral o metálico)	Gases de combustión.	Vapores de pinturas, solventes, y de agua.	Nieblas de... (especificar)	Aerosoles (pintura)	Smog (contaminación ambiental)	Manipulación de químicos (Solventesaceites, grasas,	Emissiones producidas por maquinaria	Elementos en descomposición	Animales peligrosos (salvajes o domésticos)	Animales venenosos o ponsoñosos	Presencia de vectores (roedores, moscas,	Insalubridad - agentes biológicos (microorganismos,	Consumo de alimentos no garantizados	Alergenos de origen vegetal o animal	Sobreesfuerzo físico	Levantamiento manual de objetos	Movimiento corporal repetitivo	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada,	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs
PRODUCCIÓN	x	x					x	x						x		x	x	x	x		x
CALIDAD	x	x					x							x					x	x	x
MANTENIMIENTO	x	x	x	x		x	x	x			x			x		x	x		x		x
MATRICERIA	x	x						x						x		x	x		x		x
BODEGA	x						x	x						x		x	x		x		x
LOGISTICA	x							x						x		x	x		x		x
ADMINISTRATIVO														x					x		x



Para el punto “C” se lo realizaría de la siguiente manera:

- La polifuncionalidad consiste en ir formando a un cierto número de colaboradores en diferentes actividades o procesos que se realizan dentro los procesos productivos, en esta formación también estará incluido el aprender a manejar de forma segura los equipos y maquinarias, el tiempo estimado para que un colaborador aprenda una actividad diferente a la que desarrolla habitualmente es de aproximadamente 15 días, deberá ser luego de su jornada laboral y estará acompañada todo el tiempo por la persona designada para entrenar, formar, capacitar a ese colaborador en el proceso o actividad que se designe, además luego de este tiempo el trabajador deberá rendir una prueba de conocimiento la misma que será el único aval para poder desarrollar en el futuro dicha actividad o proceso.

*Nota:* Se contempla entrenar a 92 personas en el año incluyendo pago de horas extras (3 horas / diarias) (1,53usd/hora) y alimentación (almuerzo diario 2,50usd) el tiempo que duraría la formación sería aproximadamente de 15 días por persona.

## 3.2.2 MEDIDAS DE CONTROL ADOPTADAS PARA MITIGAR EL FACTOR DE TRABAJO

Tabla 38: MEDIDAS DE CONTROL PARA LAS CAUSAS BÁSICAS - FACTOR DE TRABAJO

	CAUSA BÁSICA - FACTOR PERSONAL		ACTIVIDADES A REALIZAR	CSOTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO DE IMPLEMENTACIÓN (mes)
A	PLANIFICACIÓN Y/O PROGRAMACIÓN INADECUADA DE TRABAJO (A6)	Falta de liderazgo y/o supervisión	Ejecutar las tareas a partir de ordenes de trabajo escritas con firmas de aprobación por la supervisión y jefatura del área	\$ 50,00	3
	INSTRUCCIONES, ORIENTACIÓN Y/O ENTRENAMIENTO REQUERIDO INADECUADO (A7)		Capacitación y formación a los supervisores de las áreas en temas de liderazgo y organización de grupos de trabajo (mejorar clima organizacional de la compañía)	\$ 3.600,00	3
	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INADECUADA DE LAS EXPOSICIONES A RIESGO (A9)		Capacitación a los supervisores en temas relacionados de identificación de peligros y evaluación de riesgos	\$ 800,00	6
B	EVALUACIÓN INADECUADA DE LAS EXPOSICIONES A RIESGO (B1)	Ingeniería Inadecuada	Realizar Análisis de riesgos de Tarea por actividad	\$ 4.404,00	12
	CRITERIOS INADECUADOS EN EL DISEÑO, LAS ESPECIFICACIONES Y/O LAS NORMAS (B3)		Cambio de herramienta de trabajo (estilete por cutters de seguridad)	\$ 1.400,00	12
	SELECCIÓN INADECUADA DE CONTROLES Y PROTECCIONES (B6)		Realizar instructivos de formas adecuadas para rebabeo, refileado y corte de punto de inyección utilizando herramientas manuales de corte, y difundirlo a todos los colaboradores de la compañía	\$ 500,00	3
			Evaluación de los riesgos in situ de cada máquina con cooperación de los miembros del Comité de Seguridad y Salud de la compañía, jefe de Seguridad Industrial y el médico ocupacional proponiendo las correcciones respectivas para mejorar lugar de trabajo de los trabajadores	\$ 6.348,00	18

Fuente: El autor

**Tabla 39: (Cont.)**

	CAUSA BÁSICA - FACTOR PERSONAL		ACTIVIDADES A REALIZAR	CSOTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO DE IMPLEMENTACIÓN (mes)
C	ESPECIFICACIONES DEFICIENTES O INADECUADAS DE ÓRDENES Y PEDIDOS (C1)	Adquisiciones Inadecuadas	Trabajar los pedidos de compra de implementos de seguridad, herramientas, etc bajo un esquema de recepción de solicitud de compra, iniciar pruebas de funcionalidad y adaptabilidad, verificación de cumplimiento de normas, realizar informes de aceptación del producto bajo firma de Seguridad Industrial, Jefe de área y Gerencias.	\$ 900,00	6
	FALLAS U OMISIONES EN LA SELECCIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS E IMPLEMENTOS (C2)				
D	ESTANDARES Y ESPECIFICACIONES INADECUADAS (Dc 3)	Mantenimiento Inadecuado y Uso y Desgaste Excesivo	Instructivo de uso y manejo de herramientas manuales	\$ 100,00	3
	PLANIFICACIÓN INADECUADA DE USO (E1)				
	EXTENSIÓN INDEBIDA DE LA VIDA ÚTIL (E2)				
			<b>COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN</b>	<b>\$ 18.102,00</b>	

Para el punto “**A**” se lo realizaría de la siguiente manera:

- Boletines con formatos establecidos para otorgar ordenes de trabajo para cada máquina y proceso y así ayudar al supervisor para que organice al personal de acuerdo a las necesidades productivas de la empresa.
- Coordinación con Talento Humano para organizar la capacitación, en temas relacionados con el liderazgo, manejo de conflictos, organización del trabajo, organización de grupos de trabajo, además se deberá contratar un capacitador externo que domine este tipo de temas, y la alimentación de los participantes.
- Coordinación con Talento Humano para organizar la capacitación, en temas relacionados con la identificación de peligros y evaluación de riesgos, formación de inspectores de seguridad, además se deberá contratar un capacitador externo que domine este tipo de temas, y la alimentación de los participantes.
- Contratar un pasante para realizar el levantamiento de los análisis de riesgos de tarea de todas las actividades que se realizan en el área de producción, calidad, mantenimiento, matricería y otras.

Para el punto “**B**” se lo realizaría de la siguiente manera:

- Es importante el cambio de la herramienta para mitigar el riesgo al colectivo dando una mayor seguridad al realizar la tarea, en otros países se maneja para este tipo de industrias cutters de seguridad que minimizan al máximo el riesgo de corte en manos del trabajador (**Ver Anexo C**) aproximadamente el costo unitario de importación de estos cutter de seguridad es de \$ 7 ya colocados en nuestro país(el más básico) la relación de cambio será a 200 trabajadores que realizan este tipo de trabajos más un stock del 20% de los necesario, el costo es referente de importación de la cuchilla o

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

cutter de seguridad ya que en nuestro mercado nacional no existe esta opción para adquirirla.

- Instructivo relacionado con la manera adecuada de realizar la tarea de rebabeo refilado, eliminación de pupo etc. Y deberá ser difundido en todo colaborar nuevo y antiguo a través de carteles, letreros, trípticos etc.
- Los riesgos inherentes a cada máquina se lo realizará con inspecciones programadas en conjunto con los miembros del Comité y tiempo de los responsables del área de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para un total de inspecciones de 70 máquinas dedicando 5 horas en una semana por máquina incluido tiempo para presentar el informe con las mejoras pertinentes para cada caso.

Para el punto “C” se lo realizaría de la siguiente manera:

- Para mejorar los procesos de adquisición expresamente con requerimientos de herramientas de trabajo y/o materiales que intervengan directamente con los procesos productivos pero que cumplan requisitos de seguridad, se establecerá un mecanismo a través del sistema informático que maneja la compañía con el cual antes de cualquier proceso de compra deberá tener el aval del jefe del área así como del departamento de seguridad industrial para garantizar que lo que sea adquirido este bajo especificaciones técnicas y de seguridad, el tiempo de la realización y cumplimiento del esquema una vez implantada en el sistema informático será de aproximadamente 15 días y se contempla tiempos de todos los involucrados.

Para el punto “**D**” se lo realizaría de la siguiente manera:

- El instructivo contemplará los requisitos de seguridad, como manejarlo, como almacenarlo, la forma correcta de utilización, su periodo de mantenimiento, vida útil etc., la elaboración del instructivo por parte del Jefe de seguridad y Salud, por lo que se necesitará equipo informático y útiles de oficina adicionalmente la difusión correspondiente del mismo.

### **3.2.3 MEDIDAS DE CONTROL ADOPTADAS PARA MITIGAR EL FACTOR DE TRABAJO DE LOS ACCIDENTES CONSIDERADOS DE MAYOR CRITICIDAD**

La propuesta que se detallará en el siguiente cuadro está basada en los requerimientos técnicos estipulados en el *Decreto Ejecutivo 2393* y como guía práctica la NTP-235 de la INSHT.

**Tabla 40: CONTROLES DE INGENIERÍA PARA LOS ACCIDENTES DE MAYOR CRITICIDAD**

		Medidas de Seguridad Integradas a la Máquina NTP 235														costo
		1 Reducción	2 Protección			3 Advertencias						4 Dispositivos Suplementarios				
NORMATIVA LEGAL NACIONAL	MEDIDAS CORRECTIVAS	1A Mejorar medidas intrínsecas de la maquinaria	2A Defensas y Resguardos	2E Pantalla Móvil	2F Dispositivos Sensibles	3A Instructivos Técnicos	3B Libro de instrucciones	3C Indicaciones e implantaciones	3D Mantenimiento y métodos	3F Marcas y signos	3H Señales visuales (Etiquetado)	4A Paradas Emergencia	4B Dispositivo de Rescate	4C Consignación de máquinas	4D Facilidades Integradas para el mantenimiento	
Decreto Ejecutivo 2393 Art. 76 y 77 resguardos	Colocación de resguardos fijos		x			x					x	x				\$ 15.325,00
Decreto Ejecutivo 2393 Art. 76 y 77 resguardos	Colocación de resguardos fijos que permitan la visibilidad de la línea productiva y adicionar sensores de movimiento		x		x	x					x	x				\$ 8.765,00
Decreto Ejecutivo 2393 Art. 76 y 77 resguardos	Mandos a dos manos y reubicación de botones de paros de emergencia				x	x				x	x	x				\$ 5.000,00
Decreto Ejecutivo 2393 Art. 11 obligaciones de los empleadores, inspección de instalaciones	Inspecciones programadas de orden y aseo										x					\$ 500,00
Decreto Ejecutivo 2393 Art. 80 Interconexión de los resguardos y los sistemas de mando	Programa de Etiquetado y Bloqueo					x		x								\$ 5.000,00
												<b>TOTAL DE LA INVERSION</b>		<b>\$ 34.590,00</b>		

Fuente: El autor

### 3.2.4 PROPUESTA METODOLÓGICA PARA INVESTIGAR LOS ACCIDENTES E INCIDENTES DE TRABAJO DENTRO DE LA EMPRESA EMPAQPLAST S.A

La metodología que proponemos es a través de un *Registro de Investigación de Accidentes / Incidentes (Ver Anexo D)* el mismo que tendrá los siguientes pasos:

1. **Datos generales del Accidentado / Incidentado:** Estos datos están en concordancia con lo que solicita la *CD. 390* en su Anexo A.
2. **Datos generales del accidente / Incidente:** Aquí colocaremos una descripción rápida y precisa de lo sucedido, el objeto que causo el accidentes como puede ser maquinaria, equipo, herramienta de trabajo, sustancia química etc., el lugar donde ocurrió el accidente/incidente, detallar testigos presenciales si los hubiese, acciones tomadas por el área médica o la persona que primero atendió el evento, la lesión que causa el evento y su incapacidad estimada.
3. **Descripción de la causa raíz:** Aquí es donde aplicaremos la metodología de causalidad de *Frank Bird*, detallada en el presente estudio (*Capítulo III*)
4. **Propuesta de acción correctiva preventiva:** Aquí deberemos proponer el plan de acción a seguir para poder evitar que el evento suscitado no vuelva a ocurrir, se nombrara responsables de ejecutar la o las acciones correctivas con sus respectivas fechas de cumplimiento.
5. **Verificación:** El departamento de seguridad industrial estará encargado de realizar la verificación del cumplimiento del plan de acción propuesto.
6. **Cierre:** El cierre se lo realizará un vez que estén implantadas y en funcionamiento las medidas correctivas propuestas en el plan de acción, además se deberá colocar fechas de reevaluación de la medida para ver si fue eficaz en el tiempo.

**7. Reporte gráfico:** Se podrá adjuntar evidencia fotográfica que avale lo expuesto en el informe.

Es importante que este registro la empresa EMPAQPLAST S.A. lo podrá utilizar como informe ampliatorio al momento de la calificación del accidente de trabajo ante el Seguro General de Riesgos del Trabajo tal como se indica en el *Art. 42* de la *CD. 390*.

### 3.2.5 PROPUESTA DE INDICADORES DE GESTIÓN

Considerando que al proponer un indicador de gestión significa que

Paran el presente estudio propondremos la implementación de los siguientes indicadores de gestión que nos permitirán dar seguimiento adecuado a todo lo expuestos en las medidas de control propuestas y ver si fueron efectivas o no.

#### INDICE DE FRECUENCIA:

Este índice representa el número de accidentes ocurridos por cada doscientos mil de horas trabajadas: para su cálculo se deben contabilizar solamente los accidentes ocurridos mientras existe exposición al riesgo estrictamente laboral, por tanto se deberá excluir los ocurridos en el trayecto de ida y vuelta al trabajo, también llamados “in-itinere”.

Con este índice lograremos verificar si la frecuencia de accidentabilidad de esta empresa disminuyo luego de la aplicación de las medidas correctivas planteadas.

La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$IF = \frac{\# \text{ Total de accidentes x } 200000}{\# \text{ Total de las Horas – Hombre trabajadas}}$$

**CONTROL DE ACCIDENTES E INCIDENTES**

Este indicador lo manejaremos para verificar el porcentaje de cumplimiento de las medidas correctivas propuesta, este indicador lo manejaremos de la siguiente manera:

$$\text{CAI} = \frac{\# \text{ de medidas correctivas implantadas} \times 100}{\# \text{ de medidas correctivas propuestas}}$$

## *CAPITULO IV*

### **DISCUSION**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

- Analizando lo que se planteó en un inicio con la hipótesis versus los resultados obtenidos en la investigación podemos decir que aplicando metodologías adecuadas en la investigación de los accidentes se puede determinar las causas básicas que influyeron directamente para que se materialice el accidente y en base a estos resultados se pueden colocar medidas de control preventivas correctivas que eviten la repetitividad de los mismos, por lo que estaríamos comprobando lo expuesto en la hipótesis.
- Se determinó cuáles fueron las causas básicas que tuvieron en común los 90 accidentes que generaron algún tipo de incapacidad dentro de la empresa EMPAQPLAST durante estos últimos 5 años, diferenciando tanto a nivel de los factores personales como de los factores de trabajo más influyentes, estos factores analizados para cada uno de los eventos denominados accidentes tuvieron resultados similares o en común que luego de agruparlos

se logró establecer medidas de control de carácter correctivo y así plantear controles que ayuden a minimizar la repetitividad de estos accidentes tal como se puede apreciar en las tablas 26, 27 y 28.

- Dentro del análisis presentado en el capítulo III específicamente en las tablas 14 y 15 se puede observar las causas básicas que más relevancia tuvieron dentro de la materialización de los accidentes, estas causas básicas se dividieron en dos factores a tomar en cuenta una relacionada con todo lo referente a la persona, capacidad mental y psicológica, aspectos fisiológicos motivación, habilidad y conocimiento para desarrollar las tareas encomendadas y es aquí donde se pudo apreciar una tendencia mayoritaria de la falta de capacitación inicial(inducción) y su formación continua referente a los riesgos inherentes a su puesto de trabajo y la forma de cómo realizar estas actividades de forma segura, por otro lado en la evaluación del factor de trabajo se apreció deficiencias significativas en la supervisión esto puede estar relacionado con los resultados obtenidos en el factor personal, en la parte de ingeniería inadecuada observamos que en la mayoría de los eventos siempre se intentó adaptar a la persona con la tarea o actividad encomendada y no se priorizaba el intentar mejorar los procesos o la manera de cómo realizar las actividades de forma segura, otros puntos relevantes fueron las adquisiciones deficientes por órdenes o especificaciones incorrectas, relacionadas con los pedidos o necesidades de adquirir de herramientas manuales sin tomar en cuenta medidas o normas de seguridad, la parte de mantenimientos inoportunos también estuvo involucrado en su mayoría por la falta de comunicación o mantener estándares de trabajo acorde a las necesidades productivos de la compañía, esto conlleva a que el porcentaje mayoritario y predominante entre estos dos factores sea el de trabajo sobre el personal sin decir que uno es más importante que el otro pero sí que

posiblemente el factor de trabajo tuvo un mayor peso sobre la materialización de estos accidentes.

- La metodología aplicada en el presente estudio ayudo a dilucidar de una manera clara y concisa de cómo se dieron los hechos que influyeron para que los accidentes se den en la empresa, con esta información y basados en los que indica esta metodología llamada de *causalidad de Frank Bird* nos centramos en los resultados obtenidos en el cuadro de las causa básicas y es en estas que se planteó medidas correctivas acorde a cada necesidad o deficiencia presentada, estas medidas.
- Se planteó una serie de controles operativos que fueron en función del agrupamiento de las causas básicas de mayor porcentaje o similitud entre los accidentes investigados, los controles tuvieron un carácter administrativo (procedimientos, instructivos, ordenes de trabajo, análisis de riesgos de tarea, capacitación etc.), adicional también se planeó controles de ingeniería y sustitución que se considera como protección colectiva ya que estas medidas nos permitirán atacar el problema en el colectivo de los trabajadores de la compañía, estos controles van desde programas de etiquetado y bloque, barreras y resguardos de seguridad, mejorar las propiedad intrínsecas propias de una máquina o equipo, mejorar o cambiar los mandos de control, colocación de dispositivos sensibles tal como se explica en la tabla 28.

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA SU CONTROL

- El análisis de factibilidad de los controles operativos se lo incluyo dentro del análisis de cada propuesta para minimizar la probabilidad de la repetitividad de los accidentes de esta compañía esto permitió comparar con los costos totales de los accidentes versus el costo de inversión en seguridad, al relacionarles a estos dos puntos observamos que el costo que ha tenido EMPAQPLAST que afrontar luego de haberse producido estos 90 accidentes en los últimos 5 años es de más de \$800.000 dólares mientras que si se hubiera invertido en colocar medidas de control efectivas y preventivas no hubiera superado los \$80.000 eso quiere decir que EMPAQPLAST necesita una inversión en seguridad no más del 10% del costo total de los accidentes que ocasionaron incapacidad y así lograr tener ambientes más seguros para que sus trabajadores desarrollen sus actividades diarias en una forma más segura.
- Es muy importante mencionar que al proponer los controles de ingeniería como se expone en la *Tabla 40* se realizó la comparación de la NTP-235 propuesta por el INSH y nuestra legislación vigente como es el decreto ejecutivo 2393 para verificar si a través de nuestra legislación contemplamos o abarcamos este tipo de controles tan importantes como es la de colocar dispositivos de seguridad ya sea como resguardos, pantallas móviles, dispositivos sensitivos, etc., para dar mayor seguridad a quien las opera, con este preámbulo podemos decir que nuestra legislación si contempla este tipo de recomendaciones de seguridad para máquinas no con mucho detalle como se indica en la NTP-235 pero si puede ser una base muy importante para mejorar la seguridad en las mismas y así evitar o minimizar el riesgo de accidentes en máquinas de nuestros colaboradores.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa EMPAQPLAST S.A implementar la propuesta desarrollada en este trabajo de investigación con el fin de mejorar el ambiente de trabajo de sus colaboradores.
- Es importante que los directivos de la compañía se comprometan a apoyar de forma incondicional en todo lo referente a establecer el sistema de gestión en seguridad y salud y a brindar el sustento económico necesario para mantener este sistema una vez implantado.
- Seguir realizando este tipo de análisis técnico económico de los accidentes que susciten en la compañía con el fin de verificar si existe mejoría en el sistema propuesto en esta investigación, midiendo de esta manera la gestión realizada por el departamento de seguridad y salud de la compañía.

## MATERIALES DE REFERENCIA

- Convocatoria 2009 Fundación PRL – Programa Intersectorial para Difusión Cultura Preventiva: Modelo Gestión, Administración y Técnicas PRL empresas Granada; Acción 1 – Modelo Gestión y Administración de Prevención Riesgos Empresarial en la Pyme Granada – Abril 2010
- Protocolo para la investigación de accidentes de trabajo Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo del Perú, última actualización agosto 2012.
- OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales Organismo Autónomo del Gobierno Vasco. Manual para la investigación de accidentes laborales, 2da ed. Septiembre 2005.
- Valmorisco, Celia. Porqué investigar la causa de los accidentes de trabajo. [En línea] [Citado el agosto 10 de 2011]. Avalado por [www.grupoprevenir.es/prl/index.php/investigar-accidente-trabajo](http://www.grupoprevenir.es/prl/index.php/investigar-accidente-trabajo)

- Melià, J.L.; Chisvert, M. y Pardo, E. (2001). Un Modelo Procesual de las Atribuciones y Actitudes ante los Accidentes de Trabajo: Estrategias de medición e intervención. Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, 17 (1), 63-90. Avalado por [www.uv.es/~meliajl/Research/Art\\_Atribuc/A70MeliaMauriPardo.PDF](http://www.uv.es/~meliajl/Research/Art_Atribuc/A70MeliaMauriPardo.PDF)
- Martínez, María del Carmen; Fragiel, Jonny; Nava, Nancy Rosario. Investigación de Accidentes Laborales con lesiones de las manos y los dedos. 2003. Aragua Venezuela Avalado por [www.iaes.edu.ve/descargas/RST/2003\\_v11n2/04\\_v11n2\\_articulo\\_02.pdf](http://www.iaes.edu.ve/descargas/RST/2003_v11n2/04_v11n2_articulo_02.pdf)
- Emilio Castejón Vilella y Xavier Crespán Echegoyen Accidentes de Trabajo el porqué de todo Revista técnica de Salud Laboral y Prevención Emilio Castejón Vilella y Xavier Crespán Echegoyen Revista técnica LA MUTUA España, S/F. Avalado por [www.fraternidad.com/descargas/FM-REVLM-12-5\\_77\\_Accidentes\\_de\\_trabajo\\_el\\_porque\\_de\\_todo.pdf](http://www.fraternidad.com/descargas/FM-REVLM-12-5_77_Accidentes_de_trabajo_el_porque_de_todo.pdf)
- Nina Yuki Jiménez Naruse, Ma. Guadalupe Alvear Galindo. Accidentes de Trabajo un perfil general. UNAM-MEXICO. 2005. Vol. 48, no.4 [citado en julio-agosto 2005]. Avalado por. <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2005/un054d.pdf>
- Mangosio, Jorge Investigación de accidentes. Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería Universidad Católica Argentina 2002. 57 p.
- Ignacio M<sup>a</sup> Azkoaga Bengoetxea Iñigo Olaciregui Garbizu Martín Silva Casa. Manual para la Investigación de Accidentes laborales. OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales Organismo Autónomo del Gobierno Vasco. Segunda edición 2005. 235 p.
- Fundación para la prevención de riesgos laborales y la Confederación Granadina de empresarios de España. Programa Intersectorial para Difusión Cultura Preventiva: Modelo Gestión, Administración y Técnicas PRL empresas Granada Métodos para calcular los costos indirectos. 2010. Avalado por <http://www.cge.es/portal/novedades/2010/fundacionprl/pdfs1/capitulo9-2.pdf>
- Plasencia Guailas Anny Azucena. Análisis de los costos indirectos en los accidentes de trabajo, del sector metal mecánico de la ciudad de Quito, durante el año 2014; y propuesta de inversión en prevención. Trabajo de grado. Tesis de Maestría. Quito Ecuador. Universidad Internacional SEK. 2015 121 p.

- Berruezo, David. Causalidad de los Accidentes de Trabajo. S/F. TUGSAL – Barcelona 25p.  
Avalado por. [http://www.factorhuma.org/attachments\\_secure/article/6696/PREVENCION.pdf](http://www.factorhuma.org/attachments_secure/article/6696/PREVENCION.pdf)
- CREUS, Antonio y MANGOSIO, Jorge. Seguridad e Higiene en el trabajo. 1 ed. ISBN 978-987-1609-19-2
- DOMINGUEZ, Jorge Iván, Impacto económico de los accidentes de trabajo. Medellín. Vol. 33. 1997. 96p.
- Valmorisco, Celia. Porque investigar las causas de los accidentes. Artículo Técnico. 2001 S/L. Avalado por. <http://www.grupoprevenir.es/prl/index.php/investigar-accidente-trabajo>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Medidas de seguridad en máquinas, Criterios de selección. NTP – 235. España, 1989 6p
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Protección de máquinas frente a peligros mecánicos, resguardos. NTP – 552. España, 2000 8p
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Costos de accidentes de trabajo, evaluación. NTP – 540. España, 1999 10p.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Herramientas manuales (I), condiciones generales de seguridad. NTP – 391. España, 1995 11p.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Investigación de accidentes-incidentes, procedimiento. NTP – 442. España, 1997. 7 p.
- DECRETO EJECUTIVO 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de Trabajo. 1986. 94p.
- RESOLUCIÓN CD. 390. Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo. 2011. 66p.

- CORTEZ DÍAZ, José María. Técnicas de prevención de riesgos laborales. 9 ed. Madrid: Editorial TÉBAR, 2007. 842p.
- RODELLAR LISA, Adolfo. Seguridad e Higiene en el trabajo. Barcelona: MARCOMBO S.A, 1988. 162P. ISBN 84-267-0711-4.