

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN
SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
EN EL ÁREA DE INYECCIÓN DE UNA EMPRESA FABRICANTE
DE PRODUCTOS PLÁSTICOS**

Tesis para optar por el Título de Ingeniero Industrial, que presenta el bachiller:

Mario Christian Carrasco Gonzáles

ASESOR: Ing. César Corrales Riveros

Lima, Febrero del 2012



*A Dios, mis padres,
y mi hermana.*

Agradecimientos

Considero necesario mencionar en el presente trabajo a las personas que con su tiempo, apoyo y paciencia me ayudaron a iniciar, persistir y culminar esta tesis:

A mis padres Mario Jesús y Flor de María, gracias por haberme dado la vida, una correcta educación y especialmente todo el amor que siempre siento, por enseñarme sobre el respeto y los valores cristianos, por motivarme para convertirme en un excelente profesional y por servirme de ejemplo de personas de bien. A mi papá por enseñarme a diferenciar las cosas buenas y malas de la vida, lo valioso de los buenos amigos y a ponerme metas altas pero alcanzables...un abrazo hasta el cielo! A mi mamá por sembrarme los deseos de superación, por ser un gran apoyo, una buena amiga y por brindarme su confianza...un beso infinito!

A mi hermana Flor Elizabeth por comprenderme en mis momentos de mal genio y engreimiento, por compartir las cosas buenas, malas, alegres y tristes que nos han tocado, y por mostrarme constantemente esa alegría característica.

A Friné, Lucho y Jaime, gracias absolutas por su cariño, comprensión y afecto, respectivamente, siempre estuvieron en los momentos precisos para animarme a terminar la tesis, mantenerme centrado y ofrecerme su valioso tiempo y compañía.

Al señor Oscar Bustamante por confiar en mí para iniciarme como profesional, muchas gracias por los consejos, reflexiones y por colaborar con su experiencia para el desarrollo del presente trabajo.

A mi asesor el Ing. César Corrales por su continuo apoyo a lo largo de todo este tiempo que me ha tomado terminar la tesis, gracias por las observaciones y recomendaciones que me permitieron mejorar mi trabajo.

A toda mi familia, especialmente a mi abuelo Papá Mario que siempre me demostró su cariño y ahora me cuida desde arriba. Gracias también a mis amigos y compañeros, especialmente a Jorge, Carlos, Omar, Miguel, Cinthya, Vanessa y Kassandra, de cada uno pude aprender algo nuevo y diferente.

Gracias totales, especialmente a Dios por el regalo de la vida.

Resumen

El presente estudio analiza la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para una empresa fabricante de productos plásticos. Este tema cuenta con amplio margen por desarrollar por la creciente preocupación e importancia que se está dando a la seguridad y salud ocupacional en los países de esta parte del continente, además incluye un fin muy humanitario: mejorar las condiciones de vida de los trabajadores mediante la promoción y protección de su salud, así como la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

En los primeros dos capítulos se describen definiciones generales sobre seguridad, salud e higiene ocupacional, modelos más representativos de sistemas de gestión de seguridad ocupacional, se comenta el marco legal vigente sobre el tema considerando regulaciones nacionales y normativas internacionales, en especial la adecuación de los procedimientos de la empresa a los requerimientos del D.S. N° 009-2005-TR, según lo cual se elige como referencia el Sistema de Gestión OHSAS 18001.

En el capítulo 3 se desarrolla el estudio de la empresa tomando en consideración las características de la misma y la normatividad vigente, para poder adecuar apropiadamente el sistema de gestión a utilizar. En el capítulo 4 se define la propuesta de implementación: se evalúa la situación actual de la seguridad y salud ocupacional en la empresa, se analizan con mayor profundidad los casos de mayor riesgo para presentar alternativas y propuestas de mejora correspondientes; basándose en la evaluación inicial, se explica el desarrollo de la implementación del sistema de gestión.

En el capítulo 5 se realiza la evaluación costo/beneficio de la propuesta de mejora, con la finalidad de demostrar la viabilidad económica, conocer el tiempo aproximado de recuperación de la inversión inicial, presentando estadísticas que respaldan la sostenibilidad del sistema y su capacidad para generar beneficios económicos por sí mismo. Finalmente en el capítulo 6 se presentan algunas conclusiones y recomendaciones finales para el presente caso.

ÍNDICE

Introducción	1
CAPITULO 1: Marco Teórico	2
1.1 Aspectos Generales.....	2
1.1.1 Seguridad y salud ocupacional.....	2
1.1.2 Seguridad: Ocupacional, Del Trabajo, Industrial.....	3
1.1.3 Salud ocupacional.....	3
1.1.4 Higiene.....	4
1.1.5 Higiene Industrial.....	4
1.1.6 Ergonomía.....	5
1.1.7 Accidente de Trabajo.....	6
1.1.8 Peligro.....	6
1.1.9 Evaluación de riesgos.....	7
1.2 Riesgos Laborales.....	7
1.2.1 Riesgo químico.....	8
1.2.2 Riesgo físico.....	8
1.2.3 Riesgo biológico	9
1.2.4 Riesgo ergonómico	9
1.2.5 Riesgo psicosocial	10
1.3 Sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional.....	10
1.3.1 Risk Management.....	10
1.3.2 OHSAS 18001.....	11
1.3.3 Control de Pérdidas.....	13
1.3.4 NOSA.....	15
1.4 Marco legal vigente.....	16
1.4.1 Reglamento de Seguridad Industrial.....	16
1.4.2 Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	17
1.4.3 Otra normatividad nacional.....	18
1.4.4 Normatividad internacional.....	20
1.5 Sistema de Gestión: OHSAS 18001:2007	21
1.5.1 Revisión inicial.....	21
1.5.2 Política de Seguridad y Salud.....	22
1.5.3 Planificación y organización del sistema.....	22

1.5.4	Implementación y operación del sistema.....	22
1.5.5	Verificación y Acciones Correctivas.....	23
1.5.6	Revisión por parte de la Gerencia.....	23
 CAPITULO 2: Metodología para la Implementación del Sistema.....		24
2.1	Diagnóstico de la situación actual.....	24
2.2	Definición de la Política.....	25
2.3	Planificación y organización.....	26
2.3.1	Identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	26
2.3.2	Objetivos.....	30
2.4	Programación de la implementación y operación.....	31
2.4.1	Estructura y responsabilidades.....	31
2.4.2	Control operativo.....	32
2.4.3	Difusión – Capacitación.....	33
2.4.4	Comunicación y participación.....	33
2.4.5	Documentación.....	34
2.4.6	Respuesta ante emergencias.....	34
2.5	Comprobación y acciones correctivas.....	35
2.6	Revisión del sistema.....	36
 CAPITULO 3: Estudio de la Empresa.....		37
3.1	Descripción y organización de la empresa.....	37
3.2	Descripción de la distribución de la planta.....	38
3.3	Descripción del área de Inyección.....	40
3.4	Descripción del proceso productivo de inyección.....	43
3.4.1	Proceso de producción de baldes.....	45
3.4.2	Proceso de producción de cajas.....	46
 CAPITULO 4: Propuesta de Implementación del Sistema de Gestión.....		48
4.1	Diagnóstico de la situación actual.....	48
4.1.1	Recopilación de información para el análisis de riesgos.....	48
4.1.2	Estudio y análisis de la situación actual.....	49
4.1.3	Conclusiones del análisis de la situación actual.....	56
4.2	Definición de la Política.....	57

4.3	Planificación y organización.....	58
4.3.1	Identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	59
4.3.2	Objetivos.....	60
4.4	Implementación y operación.....	61
4.4.1	Estructura y responsabilidades.....	61
4.4.2	Control operativo.....	64
4.4.3	Difusión – Capacitación.....	79
4.4.4	Comunicación y participación.....	80
4.4.5	Documentación.....	82
4.4.6	Respuesta ante emergencias.....	83
CAPITULO 5: Evaluación del impacto de la Propuesta de Implementación del Sistema de Gestión.....		85
5.1	Costo de implementar medidas por SST.....	86
5.2	Costo en materia de prevención de riesgos.....	91
5.3	Costo por accidentes de trabajo (según data histórica).....	92
5.4	Reducción del costo en materia de prevención de riesgos.....	98
5.5	Reducción del costo por accidentes de trabajo.....	100
5.6	Flujo de Ingresos y Egresos del SGSST.....	102
CAPITULO 6: Conclusiones Recomendaciones.....		105
6.1	Conclusiones.....	105
6.2	Recomendaciones.....	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		108

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1: Proceso de evaluación de riesgos.....	7
Gráfico 1.2: Modelo del Sistema de Gestión OHSAS 18001.....	12
Gráfico 1.3: Modelo de Causalidad de Pérdidas.....	14
Gráfico 1.4: Método del análisis de causalidad: Efecto dominó.....	15
Gráfico 3.1: Organigrama Oficial de la empresa.....	39
Gráfico 3.2: Layout: Zona Inyección 1.....	41
Gráfico 3.3: Layout: Zona de Mantenimiento.....	43
Gráfico 3.4: Layout: Zona Inyección 2.....	44
Gráfico 4.1: Número de accidentes de trabajo – Comparativo anual.....	51
Gráfico 4.2: Histórico del número de accidentes por mes.....	51
Gráfico 4.3: Total de accidentes por área – 2010.....	54
Gráfico 4.4: Estructura organizativa del SGSST.....	62
Gráfico 5.1: Costo Total de Accidentes de Trabajo (1999 – 2010).....	95
Gráfico 5.2: Número de Accidentes de Trabajo (1999 – 2010) vs. % Acumulado, según tipo de accidente.....	96
Gráfico 5.3: Costo Total de Accidentes de Trabajo (1999 – 2010) vs. % Acumulado, según tipo de accidente.....	96
Gráfico 5.4: Costo Promedio de Accidentes de Trabajo (1999 – 2010), según tipo de accidente.....	97
Gráfico 5.5: Costo Total y Costo Promedio de Accidentes de Trabajo (2006 – 2010)	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Tipos de Riesgos.....	28
Tabla 2.2: Nivel de Control.....	29
Tabla 2.3: Nivel de Exposición.....	29
Tabla 2.4: Nivel de Consecuencias.....	29
Tabla 2.5: Nivel de Riesgo.....	29
Tabla 4.1: Cuadro estadístico histórico de accidentes.....	50
Tabla 4.2: Resumen de Accidentes de Trabajo – 2010.....	53
Tabla 4.3: Resumen de Accidentes de Trabajo por tipo lesión (2006-2010).....	55
Tabla 4.4: Resumen de Accidentes de Trabajo por tipo lesión – Inyección (2006-2010).....	55
Tabla 4.5: Número de días de descanso médico por accidente 2010.....	55
Tabla 4.6: Número de días de descanso médico por área.....	56
Tabla 4.7: Conformación del Comité Paritario de Seguridad y Salud – 2010.....	63
Tabla 4.8: Nivel de Riesgo – Sobrecalentamiento de las máquinas inyectoras.....	65
Tabla 4.9: Inversión inicial por medidas de seguridad en máquinas inyectoras e impresoras.....	66
Tabla 4.10: Nivel de Riesgo – Fuga de material plástico caliente.....	66
Tabla 4.11: Inversión inicial por medidas de seguridad en moldes de máquinas inyectoras.....	67
Tabla 4.12: Nivel de Riesgo – Ruido mayor al límite permitido.....	68
Tabla 4.13: Nivel de exposiciones permisibles en dBA según el criterio utilizado...68	68
Tabla 4.14: Inversión inicial por medidas de seguridad en cimientos de máquinas inyectoras y EPP.....	69
Tabla 4.15: Nivel de Riesgo – Fuga de aceite por alta presión.....	70
Tabla 4.16: Inversión inicial por medidas de seguridad en máquinas inyectoras, cursos y EPP.....	71
Tabla 4.17: Nivel de Riesgo – Cierre de molde.....	71
Tabla 4.18: Inversión inicial por medidas de seguridad en moldes, máquinas inyectoras y cursos.....	72
Tabla 4.19: Nivel de Riesgo – Ruido mayor al límite máximo permitido - molinos...73	73
Tabla 4.20: Inversión inicial por medidas de seguridad en molinos y EPP.....	74
Tabla 4.21: Nivel de Riesgo – Manipulación de cuchillas.....	74
Tabla 4.22: Inversión inicial por medidas de seguridad para cuchillas de molinos, EPP y cursos.....	75

Tabla 4.23: Nivel de Riesgo – Almacenamiento de sustancias inflamables, químicos	76
Tabla 4.24: Inversión inicial por medidas de seguridad para laboratorio de control de calidad	77
Tabla 4.25: Nivel de Riesgo – Trabajo a alta tensión	78
Tabla 4.26: Inversión inicial por medidas de seguridad en área de mantenimiento	79
Tabla 5.1: Inversión inicial por implementación de medidas de seguridad en EPP	86
Tabla 5.2: Inversión inicial por implementación de medidas de seguridad en dispositivos en maquinarias	87
Tabla 5.3: Inversión inicial por implementación de medidas de seguridad en reparaciones en instalaciones	88
Tabla 5.4: Listado de principales cursos a dictar por implementación de SGSST	89
Tabla 5.5: Costos por hora por capacitador	89
Tabla 5.6: Detalle de costos totales por curso	90
Tabla 5.7: Inversión Inicial total por implementación de medidas de seguridad	90
Tabla 5.8: Costos anuales en materia de prevención de riesgos (2006 – 2010)	91
Tabla 5.9: Proporción del tipo de accidentes, según nivel de riesgo	92
Tabla 5.10 Tiempo invertido por personal operario de apoyo ante ocurrencia de accidentes, según nivel de riesgo	93
Tabla 5.11: Estructura de tiempos de atención y costos por HH, según nivel de riesgo de accidente, por HH invertidas	93
Tabla 5.12: Estructura de costos, según nivel de riesgo de accidente, por equipos de emergencia utilizados y material/máquina malogrados	94
Tabla 5.13: Estructura de costos totales, según nivel de riesgo de accidente	94
Tabla 5.14: Costos anuales estimados por prevención de riesgos	99
Tabla 5.15: Costos anuales estimados por prevención de riesgos (2011–2020)	100
Tabla 5.16: Costos anuales estimados por accidentes de trabajo (2011–2020)	101
Tabla 5.17: Costos y ahorros estimados (2011 – 2020)	103

Introducción

Los avances tecnológicos y la constante presión competitiva entre las empresas originan cambios a todo nivel en las organizaciones: variaciones en la estructura orgánica, procesos, condiciones de trabajo, etc. Debido a ello se establecen leyes y desarrollan normas que permitan mantener en un nivel óptimo la protección de la seguridad y salud de los trabajadores, así como de los procesos e instalaciones de las empresas.

Según la Dirección General de Salud Ambiental (2005: 7): “La Organización Internacional del Trabajo (OIT), informa en el año 2002, que cada año en el mundo 270 millones de asalariados son víctimas de accidentes de trabajo, y 160 millones contraen enfermedades profesionales”. Se entiende que es inevitable la existencia de peligros en las instalaciones de una planta industrial, ya que tanto los trabajadores, máquinas e instalaciones se encuentran expuestos a una serie de agentes (físicos, químicos, biológicos, mecánicos, ergonómicos, psicosociales, eléctricos, locativos, de tránsito, naturales y otros) que generan riesgos en el ambiente de trabajo y la probabilidad de ocasionar accidentes o enfermedades ocupacionales.

Actualmente las empresas se encuentran en un contexto que demanda mayor cuidado en temas de seguridad y salud: localmente según el D.S. N° 009–2005–TR todas las empresas del sector privado tienen la obligación de implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; mientras que internacionalmente es más amplia la normatividad establecida, destacando la serie de Normas OHSAS 18000.

Un adecuado Sistema de Gestión de Seguridad y Salud busca mantener los riesgos en niveles tan bajos como sea posible, evitando perjudicar la productividad operacional y financiera en la empresa, logrando un efecto positivo global (para trabajadores y empresarios) cuidando la seguridad y salud laboral, la continuidad de las operaciones y se podrían ahorrar los altos costos que generan los accidentes y enfermedades ocupacionales.

CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO

Para comprender la importancia de la seguridad y salud ocupacional es necesario conocer primero la terminología básica sobre el tema, los distintos riesgos laborales (en especial aquellos que serán analizados en el presente estudio), la definición de un sistema de gestión y los principales modelos que podrían aplicarse. También se revisa la normatividad legal vigente y se amplía la explicación sobre el sistema de gestión elegido.

1.1. Aspectos Generales

Se presentan los principales términos asociados a la seguridad y salud ocupacional que serán utilizados en el desarrollo del tema.

1.1.1. Seguridad y salud ocupacional

Se entiende por seguridad y salud en el trabajo a “condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores (incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo” (BSI 2007: 4), de manera que se incluye bajo dicha denominación a todo lo que pueda perturbar el normal desarrollo de las actividades productivas dentro de una organización, abarcando a colaboradores de la empresa y otras personas que se encuentren dentro de las instalaciones de la misma (trabajadores de terceros, visitas, etc.).

Un adecuado Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (en adelante SGSST) se enfoca en desarrollar una cultura de seguridad y salud ocupacional, para lo cual se debe contar primero con leyes y reglamentos a nivel nacional, así como con estatutos y normativas a nivel internacional, con la finalidad de disponer de cimientos legales y jurídicos que sirvan como base para la correcta aplicación e implementación de dichos sistemas. En dicho sentido, se puede entender como cultura preventiva nacional a “...una en la cual el derecho a una seguridad y salud en el ambiente de trabajo, es respetada a todos los niveles, donde gobiernos, empleadores y trabajadores activamente participan en la promoción de la seguridad y salud en el ambiente laboral, a través de un sistema que define derechos, responsabilidades y sanciones, y donde el principio de prevención ocupa la más

alta prioridad” (Picado y Durán 2006: i), de tal forma que el ideal de la seguridad y salud en el trabajo debe ser el lograr implantar en los empleadores y trabajadores una cultura de prevención de riesgos, respetada en todos los niveles.

1.1.2. Seguridad: Ocupacional, Del Trabajo, Industrial

Se define la seguridad como “...todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales...” (MTPE 2007: 11), mientras que la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) precisa por Seguridad Ocupacional a “...una parte de la Salud Ocupacional, que comprende un conjunto de actividades de orden técnico, legal, humano y económico, para la protección del trabajador, la propiedad física de la empresa mediante la prevención y el control de las acciones del hombre, de las máquinas y del medio ambiente de trabajo, con la finalidad de prevenir y corregir las condiciones y actos inseguros que pueden causar accidentes” (2005: 30). Ambas coinciden en que, para considerar como seguro un lugar de trabajo, no deben existir condiciones ni producirse actos que pongan en riesgo límite la vida del trabajador o la infraestructura de la empresa.

Por Seguridad del Trabajo se puede entender a la “técnica no médica de prevención cuya finalidad se centra en la lucha contra los accidentes de trabajo, evitando y controlando sus consecuencias” (Cortés 2007: 84), encargándose de todo lo relacionado con la prevención de los accidentes de trabajo, para lo cual actúa de dos formas: preventiva y protectora. Mientras que el mismo autor define por Seguridad Industrial «de acuerdo a lo establecido en la Ley de Industria española...“la que tiene por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas...derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales”» (2007: 90).

1.1.3. Salud ocupacional

Según Chinchilla (2002: 41), se puede entender la “salud en los centros laborales, tal como lo plantea la Organización Mundial de la Salud (Op. cit., Consejo de Salud Ocupacional, 1993, p.5): *La salud se desarrolla y se mantiene por una acción recíproca entre el genotipo y el medio total. Como el medio ambiente de trabajo*

constituye una parte importante del medio total en que vive el hombre, la salud depende en gran medida de las condiciones del trabajo”.

De manera similar, según Marín y Pico (2004: 16) se especifica que «el Comité Mixto de la Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud, definen la salud ocupacional como “el proceso vital humano no sólo, limitado a la prevención y control de los accidentes y las enfermedades ocupacionales dentro y fuera de su labor, sino enfatizado en el reconocimiento y control de los agentes de riesgo en su entorno biopsicosocial” (Acosta et al 1991: 23)».

1.1.4. Higiene

La Higiene Ocupacional se puede definir como la “ciencia que tiene por objeto el reconocimiento, la evaluación y el control de los agentes ambientales generados en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades ocupacionales. Estudia, evalúa y controla los factores ambientales existentes en el lugar de trabajo, cuyo objetivo es prevenir las enfermedades profesionales, que afectan la salud y bienestar del trabajador” (DIGESA 2005: 23).

La higiene o salud en el trabajo se encarga de cuidar que las personas no se vean afectadas por enfermedades profesionales, siendo éstas:

- “Todo estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase ó tipo de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar.
- La enfermedad contraída como consecuencia directa del ejercicio de una determinada ocupación, por la actuación lenta y persistente de un agente de riesgo, inherente al trabajo realizado.
- Trastornos en la salud ocasionados por las condiciones de trabajo de riesgo derivados del ambiente laboral y de la organización del trabajo” (DIGESA 2005: 20).

1.1.5. Higiene industrial

Según Mateo (2007: 29), se puede entender como objeto de la Higiene industrial a “la prevención de enfermedades profesionales causadas por los contaminantes

físicos, químicos o biológicos que actúan sobre los trabajadores. La metodología de aplicación de la Higiene Industrial está basada en la identificación, medición, evaluación y control de los contaminantes presentes en el ambiente de trabajo.” El mismo autor también se refiere a la definición realizada por la American Industrial Hygienist Association (AIHA): “La Higiene Industrial es la ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y bienestar, o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o ciudadanos de la comunidad” (2007: 29).

De manera similar, Alfonso Hernández define a la Higiene en el trabajo como “la aplicación racional y con inventiva de las técnicas que tienen por objeto el reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que se originan en el lugar de trabajo, que puedan causar enfermedades, perjuicios a la salud e incomodidades entre los trabajadores, o miembros de una comunidad. La higiene no sólo evita las enfermedades, sino además procura el máximo desarrollo de los individuos y ayuda para que el hombre sea sano, fuerte y bien preparado física y mentalmente” (2005: 22-23).

1.1.6. Ergonomía

La DIGESA precisa que es “el conjunto de disciplinas y técnicas orientadas a lograr la adaptación de los elementos y medios de trabajo al hombre, que tiene como finalidad hacer más efectiva las acciones humanas, evitando la posible fatiga, lesiones, enfermedades ocupacionales y accidentes laborales” (2005: 29); según lo cual se puede afirmar que los medios de trabajo (herramientas, máquinas, equipos) deben ser los que se adecuen a la forma de trabajo del hombre, previniendo probables consecuencias perjudiciales.

En el mismo sentido, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) señala que se puede definir la ergonomía como: “...la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y la fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador” (2007: 8), confirmando el interés por elevar el nivel de productividad de los trabajadores mediante la aplicación de medidas para facilitar y hacer más seguro el desarrollo de su trabajo.

1.1.7. Accidente de trabajo

Se especifica como accidente a todo “acontecimiento no deseado que resulta en daño físico a las personas, daño a la propiedad y/o pérdida en los procesos, que resulta del contacto con una sustancia o fuente de energía por sobre la resistencia del cuerpo o estructura” (Peña 2007: 5). En el mismo sentido un cuasi accidente, también llamado incidente, es definido por el mismo autor como todo “acontecimiento no deseado que bajo condiciones levemente diferentes pudo haber resultado en daño físico a las personas, daño a la propiedad y/o pérdida en los procesos” (2007: 6).

Los tipos de accidentes que puedan ocurrir son muy variados, se les considera como los “diversos resultados dentro de la secuencia del accidente, con base en varios factores. Ejemplos: golpeado por, contra, cogido en o entre, caída a un mismo nivel, a diferente nivel; resbaladura, sobreesfuerzo, contacto, inclinación, etc.” (Ramírez 2005: 185). Para el presente caso de estudio también se pueden considerar accidentes como heridas cortantes, quemaduras, contusiones, luxaciones, atricciones, fracturas, entre otros.

1.1.8. Peligro

De acuerdo a Hernández (2005: 23) se puede definir el peligro como “cualquier condición de la que se pueda esperar con certeza que cause lesiones o daños a la propiedad y/o al medio ambiente y es inherente a las cosas materiales (soluciones químicas) o equipos (aire comprimido, troqueladoras recipientes a presión, etc.), está relacionado directamente con una condición insegura”. De manera similar, Menéndez (2009: 303) define al peligro como la “fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos”.

Según estas definiciones, se entiende que la situación de peligro establece una alta probabilidad de causar daño y/o accidentes, por lo que debe identificarse claramente la condición insegura que origina dicho peligro, con la finalidad de aplicar las mejoras necesarias para reducir su probabilidad de ocurrencia y el riesgo asociado.

1.1.9. Evaluación de riesgos

Según indica Cortés (2007: 123), «la Comisión Europea...entiende por evaluación de riesgos “el proceso de valoración del riesgo que entraña para la salud y seguridad de los trabajadores la posibilidad de que se verifique un determinado peligro en el lugar de trabajo”», en el gráfico 1.1 se muestra el proceso básico de evaluación de riesgos según la OHSAS. Se considera que consta de dos etapas:

- El Análisis de Riesgos, el cual es “el núcleo central de la metodología de la Seguridad Industrial...actividad [que] no debe contemplarse nunca como un fin en sí misma, sino como un medio o una herramienta” (Muñoz et ál. 20XX: 1.26), la cual será utilizada para identificar los peligros y estimar los riesgos asociados.
- La Valoración del Riesgo, que permitirá conocer el nivel de aceptabilidad de los riesgos detectados, según sea el caso se podrán elevar las medidas de control en la planta, reducir los niveles de los principales riesgos existentes y/o mantener o eliminar la probabilidad de ocurrencia de los peligros potenciales.

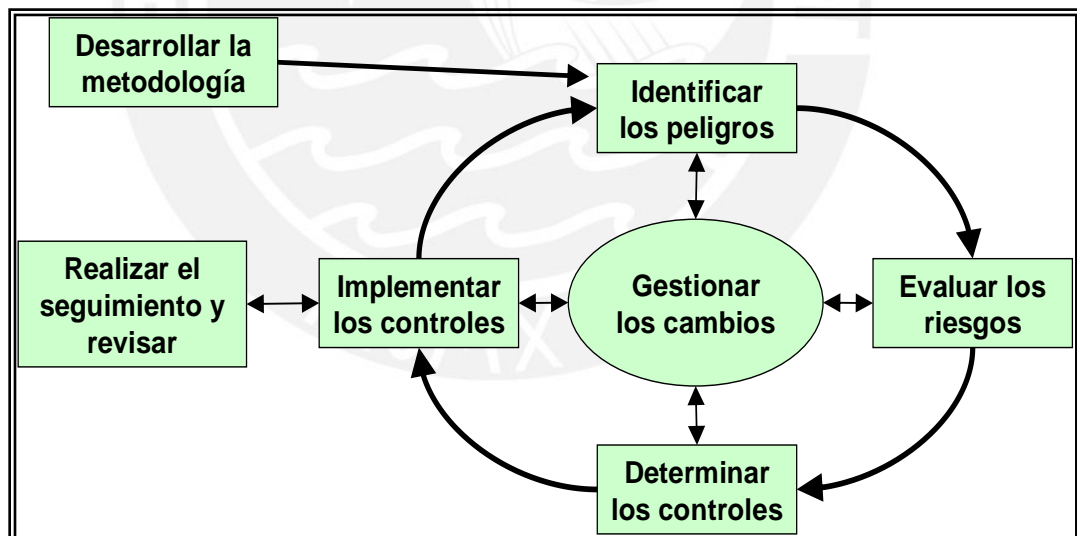


Gráfico 1.1: Proceso de evaluación de riesgos

Fuente: BSI (2008: 33). Reino Unido, 2008 / Elaboración: Propia

1.2. Riesgos Laborales

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el riesgo es “una combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso con la gravedad de las lesiones o daños para la salud que pueda causar tal suceso” (2001: 21); en caso ésta definición se ajuste a un ambiente laboral se deben considerar los

peligros que puedan presentarse (riesgos químicos, físicos, biológicos, ergonómicos, etc.), así como sus probables consecuencias (enfermedades profesionales o accidentes de trabajo).

Basándose en la normativa nacional el MTPE, en el Glosario del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, determina como riesgo laboral a la “probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión” (2005: 11).

1.2.1. Riesgo químico

Se le considera como tal al originado principalmente por factores como “sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud las personas que entran en contacto con ellas” (DIGESA 2005: 23).

Asimismo, Chinchilla (2002: 53) define que los factores de riesgo químico “abarcaban un conjunto muy amplio y diverso de sustancias y productos que, en el momento de manipularlos, se presentan en forma de polvos, humos, gases o vapores. La cantidad de sustancia química presente en el ambiente por unidad de volumen, conocida como concentración, durante la jornada de trabajo determinará el grado de exposición del trabajador. Estas sustancias pueden ingresar al organismo por la vía nasal, dérmica (piel) o digestiva, pudiendo ocasionar accidentes o enfermedades laborales.” Este es uno de los principales riesgos a considerar debido a que se trata de partículas o gases que pueden ingresar al organismo por distintas vías, siendo la más importante la vía nasal, afectando directamente al sistema respiratorio.

1.2.2. Riesgo físico

La DIGESA (2005: 24) considera dentro de este rubro a los riesgos que representan intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar; entre los más importantes se pueden considerar: ruido, vibración, temperatura, humedad, ventilación, presión, iluminación, radiaciones no ionizantes (infrarrojas, ultravioleta, baja frecuencia), radiaciones ionizantes (rayos x, alfa, beta, gama).

Específicamente para el caso del ruido, Cortés (2007: 429) indica que se le define como un sonido no deseado producido por una vibración que se propaga mediante el aire. También se debe considerar que puede tener efectos auditivos por exposición directa, con la consecuente pérdida de audición en diversos niveles dependiendo de la intensidad y el tiempo de exposición, entre los que se pueden considerar la hipoacusia y la sordera profesional, así como consecuencias no auditivas como alteraciones fisiológicas y psicológicas producidas por el ruido como agente estresante, como pueden ser efectos fisiológicos (aumento del ritmo cardíaco, aceleración del ritmo respiratorio, disminución de la actividad de los órganos digestivos, reducción de la actividad cerebral y su efecto sobre el rendimiento), efectos psicológicos (interferencia con el sueño, agresividad, ansiedad, disminución de la atención), entre otros (ITACA 2006: 32-35).

1.2.3. Riesgo biológico

De acuerdo a la definición propuesta por la Universidad del Valle de Colombia (2011), se considera dentro de éste grupo a los riesgos generados por agentes orgánicos, animados o inanimados (como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen) presentes en determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo; la misma entidad detalla además que “la proliferación microbiana se favorece en ambientes cerrados, calientes y húmedos” como pueden ser las plantas industriales y almacenes. En el mismo sentido, se debe considerar como factor críticamente desfavorable la falta de buenos hábitos higiénicos en las personas.

1.2.4. Riesgo ergonómico

Se les considera a aquellos que afectan las posturas normales de funcionamiento de alguna de las partes del cuerpo humano, por lo que se propone que “las herramientas, las máquinas, el equipo de trabajo y la infraestructura física del ambiente de trabajo deben ser por lo general diseñados y construidos considerando a las personas que lo usarán” (DIGESA 2005: 30), en este sentido se debe optar por adaptar las herramientas e infraestructura del puesto de trabajo, antes de permitir que el personal realice operaciones que afecten su correcta postura.

Por otro lado, también se considera como riesgo ergonómico a “los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobreesfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares” (Universidad del Valle 2006: 19), por lo que se debe optar por adecuar las maquinarias y herramientas de los procedimientos laborales que esfuercen de sobremanera las capacidades físicas de los trabajadores.

1.2.5. Riesgo psicosocial

Este tipo de riesgo se puede manifestar por condiciones presentes en una situación laboral, según la DIGESA (2005: 27) está directamente relacionado con la organización, el contenido del trabajo y la realización de las tareas, que afectan el bienestar o la salud (física, psíquica y social) del trabajador, así como al normal y adecuado desarrollo del trabajo.

Se entiende que cada individuo tiene una personalidad distinta y única, por lo que ante determinada condición psicosocial laboral adversa, es altamente probable que no todos reaccionarán de la misma forma. Entre los principales problemas que se pueden presentar por este tipo de riesgo se encuentran:

- Cambios y alteraciones radicales en el comportamiento del trabajador.
- Estrés laboral, baja motivación, fatiga, etc.
- Ausentismo, accidentes de trabajo por mal comportamiento del trabajador.

1.3. Sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional

A continuación se presenta una breve reseña de los principales modelos de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional.

1.3.1. Risk Management

La Gestión del Riesgo en la empresa se basa en: “Controlar y limitar el impacto que los eventos de posible ocurrencia puedan generar sobre la estabilidad de ella. Limitar y controlar la vulnerabilidad de la empresa relacionada con los riesgos existentes. Intervenir los riesgos (reducirlos, modificarlos, controlarlos o

cambiarlos) de una manera racional, sistemática y costo-beneficiosa, con el fin de limitar el impacto” (Corrales 2007a: 59).

Éste sistema de gestión se basa en los siguientes pasos:

- Identificar los riesgos o problemas.
- Análisis del riesgo o problema.
- Generación de soluciones potenciales.
- Selección de programas de soluciones.
- Aprobación de las soluciones por los niveles adecuados.
- Implementación de soluciones.
- Seguimiento a soluciones propuestas.

1.3.2. OHSAS 18001

“La Norma OHSAS 18001:1999 ha sido diseñada en los mismos parámetros y como herramienta de gestión y mejora; toman como base para su elaboración las normas 8800 de la British Standard, basada en el ciclo de mejora continua” (CEPYME Aragón 2003: 50). A la fecha la última actualización de esta norma corresponde a la versión del año 2007, se trata de un sistema de gestión desarrollado por la British Standard Institution (BSI) junto con las principales certificadoras del mundo, el cual brinda directrices y requisitos para controlar los riesgos laborales que se puedan presentar, evitando los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.

Ampliando la definición, según la DIGESA (2005: 32), “la especificación OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) 18001 de la serie de evaluación de la Seguridad y Salud Ocupacional, así como OHSAS 18002: *Guías para la implementación de OHSAS 18001*, fueron desarrollados como una respuesta a la urgente demanda por parte de los clientes de contar con un estándar reconocido para Sistemas de Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional”, de manera que se busca contar con un patrón que sea reconocido y válido internacionalmente.

Acerca de la serie de normas OHSAS 18000, CEPYME Aragón señala que “...están planteadas como un sistema que dicta una serie de requisitos para implementar un

sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad...” (2003: 54), en el gráfico 1.2 se muestra el modelo del sistema de gestión basado en la mejora continua. A la fecha se conoce que se han definido las siguientes normas:

- OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series): Specifications for OH&S Management Systems.
- OHSAS 18002: Guidance for OH&S Management Systems.
- OHSAS 18003: Criteria for auditors of OH&S Management Systems.¹

La finalidad de estas normas consiste básicamente en lograr una mejora sustancial de la seguridad y salud en los centros de trabajo a través de un enfoque sistemático, para lo cual plantea un ciclo basado en la mejora continua y que consta de los siguientes puntos:

- Revisión inicial de la situación de la empresa.
- Política de Seguridad y Salud.
- Planificación y organización del sistema.
- Implementación y operación del sistema.
- Verificación y Acciones Correctivas.
- Revisión por parte de la Gerencia

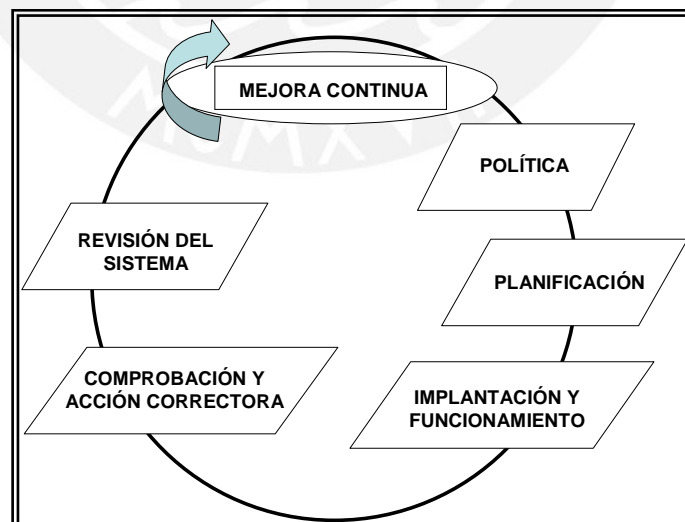


Gráfico 1.2: Modelo del Sistema de Gestión OHSAS 18001

Fuente: BSI (2008: p. xvi). Reino Unido, 2008 / Elaboración: Propia

¹ Adicionalmente, desde el año 2002 se cuenta con la norma ISO 19011:2002: Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de calidad y/o ambiental.

1.3.3. Control de Pérdidas

El sistema de Control de Pérdidas considera “cualquier acción intencional de la administración para evitar o reducir las pérdidas que puedan resultar de los riesgos puros del negocio” (Peña 2007: 3); en el mismo sentido según la DIGESA (2005: 32) se toman en cuenta todos los procedimientos vinculados con la prevención de accidentes de trabajo, como son la inspección e investigación de accidentes, normas y procedimientos, entrenamiento y capacitación, entre otros; básicamente involucra las siguientes acciones:

- Identificación de las causas de accidentes.
- Control de las causas de accidentes.
- Reducción a un mínimo de las pérdidas producidas por accidentes.

El sistema de Control de Pérdidas consta de los siguientes pasos:

- Liderazgo y administración.
- Entrenamiento del equipo directivo y del personal en riesgo.
- Detección de riesgos.
- Análisis de procesos.
- Investigación de accidentes.
- Preparación para emergencias.
- Normas y reglamentos.
- Protección del personal expuesto.
- Controles de salud.
- Comunicaciones y promoción.
- Contratación de personal.
- Control de logística.

Además utiliza el modelo de “Causalidad de Pérdidas” (gráfico 1.3) que consta de cinco niveles: la información de los niveles superiores se obtiene respondiendo “¿por qué ocurrieron...?” los datos de los niveles inferiores, frecuentemente se inicia en el último nivel (Pérdida) por ser el de más fácil identificación, a partir del cual se plantean las interrogantes para identificar adecuadamente dónde se encuentra la falta de control en determinado proceso o ante determinado accidente o incidente (Peña 2007: 8-26).

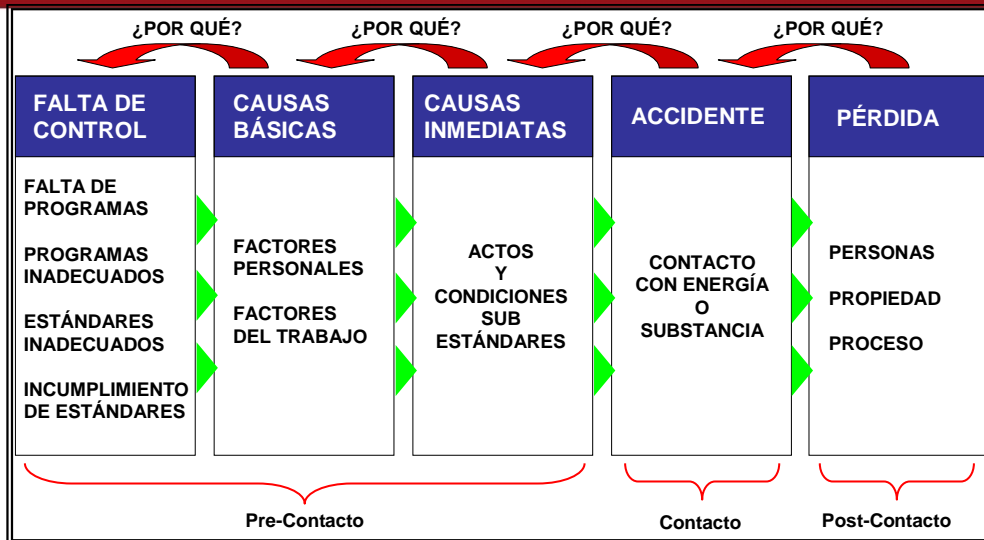


Gráfico 1.3: Modelo de Causalidad de Pérdidas

Fuente: Peña (2007: 8) / Elaboración: Propia

Generalmente el modelo se inicia ante la ocurrencia de alguna pérdida, la cual es fácilmente identificable: muerte, incapacidad o lesión de los trabajadores, enfermedades crónicas, daños a la propiedad o a los productos, entre otros; se debe recopilar la mayor cantidad de información posible sobre la pérdida para averiguar ciertamente por qué ocurrió, con la finalidad de poder obtener datos del nivel accidente.

Seguidamente se debe averiguar si el accidente se debió al contacto con alguna fuente de energía o sustancia, con lo cual se podrán conocer las causas inmediatas del accidente, las cuales se refieren a todas aquellas circunstancias perceptibles; éstas causas también conocidas como secundarias pueden ser: actos subestándar, relacionados con todas las labores que se realizan fuera de los procedimientos establecidos, y condiciones subestándar, referidas a circunstancias del puesto o ambiente de trabajo.

El conocer las causas inmediatas del accidente facilita la investigación, toda esta información contribuirá a determinar las causas básicas, que son las verdaderas causas origen de los accidentes y que se pueden clasificar como: factores personales (relacionados a la persona) y factores del trabajo (relacionados a problemas en la empresa). Para determinar estas causas se requiere un mayor conocimiento sobre el tema, por lo que el análisis debe realizarse por personal competente y adecuadamente capacitado (por ejemplo el encargado o jefe de seguridad ocupacional de la empresa).

Finalmente, una vez determinadas las causas básicas del accidente que produjeron la pérdida con que se inició el análisis, se pueden establecer cuáles fueron las faltas de control que resultaron en el accidente, sobre las cuales se deberán plantear propuestas de mejora para evitar nuevas pérdidas y/o accidentes; éstas faltas de control podrían presentarse como: falta de programas o procedimientos inapropiados, estándares inadecuados, incumplimiento de estándares, entre otros.

Éste procedimiento que será utilizado para analizar los peligros y riesgos asociados que se mostrarán en el capítulo 4, también es conocido como el “Método del análisis de causalidad: Efecto dominó” (gráfico 1.4), el cual amplía la investigación desde los costos incurridos por la pérdida, lesión o daño.

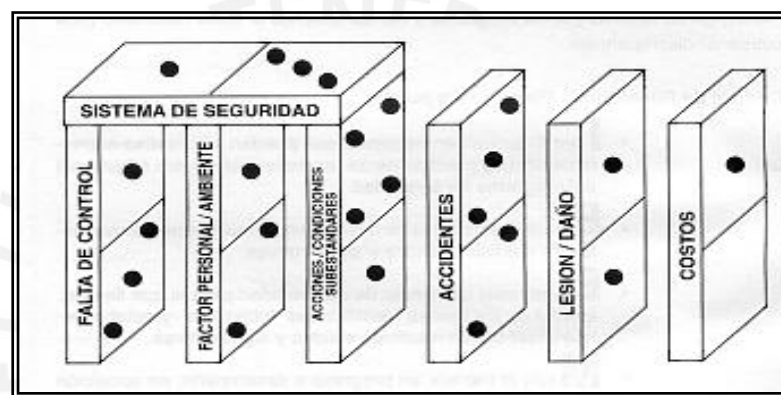


Gráfico 1.4: Método del análisis de causalidad: Efecto dominó

Fuente: Hermoza (2007: 6)

1.3.4. NOSA

El sistema NOSA (National Occupational Safety Association) se encuentra definido por la DIGESA (2005: 32) como un programa establecido con la finalidad de reducir pérdidas y mitigar los riesgos, está vinculado con los controles de salud, seguridad y medio ambiente de operaciones mineras; simplifica la política de seguridad en tres puntos:

- Crear un ambiente de trabajo seguro.
- Crear un ambiente de trabajo sano.
- No contaminar el medio ambiente.

La definición anterior se plantea desde la perspectiva de un sistema integrado de gestión de medio ambiente y seguridad y salud ocupacional. En el mismo sentido, Hermoza (2007: 10-16) plantea que “el sistema NOSA de cinco estrellas identifica los puntos fuertes y débiles de cualquier programa de seguridad. Permite la

evaluación y cuantificación de los esfuerzos realizados por la dirección de la empresa, premiándolos por medio de la gradación estelar. Un programa débil en la prevención de accidentes merece una estrella, mientras que cinco estrellas corresponde a una de las plantas más seguras del país.” Se pueden definir cinco secciones principales:

- Orden y Limpieza. Edificios.
- Protección Mecánica / Eléctrica / Personal
- Prevención / Protección contra incendios.
- Registro / Investigación de accidentes.
- Organización de la Salud y Seguridad.

1.4. Marco legal vigente

Tanto a nivel nacional como internacional, se cuenta con leyes, resoluciones, normas, decretos y artículos específicos que sustentan legalmente los temas relacionados con la seguridad y salud ocupacional; éstos a su vez, demuestran el compromiso de los Estados y organizaciones en brindar mejores condiciones de trabajo a sus ciudadanos. A continuación se presentan algunos de los recursos legales de mayor importancia:

1.4.1. Reglamento de Seguridad Industrial

El 22 de mayo de 1964, mediante el D.S. N°42-F, el Ministerio de Trabajo y Asuntos Indígenas (MTAI) aprobó el Reglamento de Seguridad Industrial, el mismo que consideraba disposiciones para todos los tipos de empresa, maquinaria o riesgo que pudiesen encontrarse en el territorio nacional. Con la intención de obtener una visión más completa del escenario nacional en cuanto a seguridad y salud ocupacional, se creó una comisión especial encargada de la elaboración de éste reglamento, la cual estuvo conformada básicamente por representantes de diversos organismos del Estado, de las principales organizaciones industriales y de la Confederación de Trabajadores del Perú. Finalmente se logró elaborar un documento muy completo que puede servir como fuente de consulta por prácticamente cualquier organización del país, dado que contiene artículos referidos a normas de seguridad ocupacional frente a los diversos riesgos que se puedan generar en distintos tipos de empresa.

Se dispone como finalidad del reglamento:

- “Garantizar condiciones de seguridad a los trabajadores (empleados y obreros) en todo lugar en que éstos desarrollan sus actividades.
- Salvaguardar la vida, salud e integridad física de los trabajadores y terceros, mediante la prevención y eliminación de las causas de accidentes.
- Proteger las instalaciones y propiedades industriales, con el objeto de garantizar las fuentes de trabajo y mejorar la productividad; y
- Obtener todas las ventajas derivadas de un adecuado régimen de seguridad industrial” (MTAI 1964: 11).

A pesar de haber sido renovado por el D.S. N° 009–2005–TR (MTPE 2005), los lineamientos del Reglamento de Seguridad Industrial se mantienen vigentes y puede ser utilizado como fuente de consulta por su amplio campo de aplicación.

1.4.2. Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo

Actualmente la gran mayoría de las empresas nacionales del sector privado se encuentran en plena etapa de ejecución de sus planes de acción para adecuarse a los requerimientos propuestos por el D.S. N° 009–2005–TR: Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (MTPE 2005), actualizado por el D.S. N° 007–2007–TR (MTPE 2007), el cual sirve como base para aplicación e implementación de la Ley N° 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Dicho reglamento establece los lineamientos para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en las empresas, los cuales se aproximan a las directivas de la Serie de Normas OHSAS 18000. Entre los principales requerimientos se pueden detallar:

- Definición de la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo (en adelante SST), que demuestre el compromiso de la Alta Gerencia con la implementación del sistema de gestión.
- Elaboración de un Reglamento Interno de SST, en el que se detallen los lineamientos y principales normas de cada empresa.

- Constitución de un Comité Paritario de SST, conformado por igual cantidad de miembros representantes de la empresa y representantes de los trabajadores.
- Elaboración de planes de contingencias ante los diversos peligros que se puedan presentar.
- Revisión, investigación y análisis de los principales peligros en cada empresa, para posterior definición y aplicación de propuestas de mejora para mitigar los riesgos asociados.
- Manejo de las estadísticas e indicadores de SST.
- Elaboración y seguimiento de registros SST, según formatos propuestos por el MTPE.

1.4.3. Otra normatividad nacional

En el Perú se cuenta además con leyes específicas para cada sector, concretamente para el sector industrial se pueden considerar entre otras:

- Los artículos 1 y 7 de la Constitución Política del Perú, los cuales determinan los lineamientos nacionales sobre la defensa de la persona y el respeto de su dignidad, así como su derecho a la protección de su salud, la del medio familiar y de la comunidad.
- Artículos 103 y 104 de la Ley General de Industrias (Ley N° 23407 del año 1992), en los que se precisa que las empresas industriales deben cumplir con el desarrollo de sus actividades sin perjudicar al medio ambiente ni a las comunidades.
- D.S. N° 029–65 DGS: “Reglamento para la apertura y control sanitario de plantas industriales”.
- D.S. N° 015–2005–SA: “Reglamento sobre valores límite permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo”.
- Manual de Salud Ocupacional (2005), publicación elaborada por la DIGESA, órgano de línea del Ministerio de Salud.
- Ley N° 29783: “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

Para el sector construcción:

- Resolución Suprema N° 021–83–TR: “Normas básicas de Seguridad e Higiene en obras de edificación”.

- Resolución Ministerial N° 427–2001–MTCE: “Norma Técnica de edificación E–120 Seguridad durante la construcción”.

Para el sector petróleo:

- Resolución Ministerial N° 0664–78–EM/DGH: “Reglamento de Seguridad en la industria del petróleo”.

Para el sector electricidad:

- Resolución Ministerial N° 263–2001–EM/VME: “Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sub sector Electricidad”.

Sobre Higiene industrial:

- D.S. N° 039–93–PCM: “Reglamento de prevención y control de cáncer profesional” (11 de Junio de 1993).

Sobre los inspectores de trabajo:

- D.S. N° 004–96–TR: “Reglamento del procedimiento de inspección del trabajo”.
- D.S. N° 010–2004–TR: “Reglamento de la Ley General de inspección de trabajo” (modificado).
- Resolución Ministerial N° 042–87–TR: “Aprueban cartilla básica de higiene y seguridad ocupacional para inspectores de trabajo” (4 de Marzo de 1987).

Sobre la medicina del trabajo:

- D.S. N° 009–97–EM: “Aprueban el reglamento de seguridad radiológica” (20 de Mayo de 1997).
- Resolución Suprema N° 014–93–TR: “Adoptan para evaluación y diagnóstico de la neumoconiosis los lineamientos de la clasificación radiográfica internacional de la OIT” (23 de Agosto de 1993).

Sobre el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), seguro obligatorio para los trabajadores de todas las empresas que realicen actividades de alto riesgo, se tienen las siguientes normas principales:

- D.S. N° 003–98–SA: “Normas técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo”.

- D.S. N° 009-97-SA: “Reglamento de Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud”.
- Resolución Ministerial N° 090-97-TR: “Crean registro de entidades empleadoras que desarrollan actividades de alto riesgo”.

1.4.4. Normatividad internacional

Para el caso internacional la normatividad vigente se hace más extensa, principalmente debido a que la seguridad y salud ocupacional en Europa principalmente lleva ya varios años de estudio, desarrollo y ejecución. A esto habría que agregar el esfuerzo de la OIT por firmar normas, convenios y recomendaciones, así como realizar publicaciones que permitan difundir la cultura de la seguridad y salud ocupacional por el mundo entero. Principalmente se pueden considerar los siguientes títulos:

- OIT - “ILO OHS Guía 2001: Directrices relativas a los sistemas de seguridad y salud ocupacional”.
- Directrices de la OIT: control de riesgos, evaluación y análisis de riesgos, participación de los empleados, compromiso de la Dirección, asignación de recursos, mejora continua, integración del sistema con los otros sistemas de gestión, revisión por parte de la Dirección.
- Directrices de la Unión Europea: el documento 0135/4/99-EN señala siete elementos para asegurar la eficacia del sistema de gestión de seguridad y salud:
 - “Implantación voluntaria.
 - Considerar las circunstancias especiales de las PYME.
 - Procedimientos de evaluación que no requieran auditorías externas obligatorias.
 - Sin objetivos de certificación.
 - Económicamente justificable.
 - Desarrollo y mejora de las aptitudes para el cumplimiento y la cooperación con la legislación y el ordenamiento en seguridad y salud.
 - Incorporación de los trabajadores y/o sus representantes en el diseño, implementación y evaluación del sistema de gestión de seguridad la seguridad y la salud” (Corrales 2007b: 96-97).

- BSI OHSAS 18001:2007 – Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Especificación.
- BSI OHSAS 18002:2008 – Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía para la implementación de OHSAS 18001.
- BSI 8800:2004 – Sistemas de Gestión de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Guía.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (España), su reglamentación de desarrollo y normatividad relacionada.
- Todos los otros procedimientos y normativas vigentes en España, brindados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), perteneciente al Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.²

1.5. Sistema de Gestión: OHSAS 18001:2007

Para el presente análisis se tomará como base el modelo del Sistema de Gestión OHSAS 18001:2007, debido a que se considera que se aproxima más a los requerimientos de la empresa y de la normativa legal vigente. Tal como se precisó en el punto 1.3.2 *OHSAS 18001*, éste sistema de gestión consta de seis pasos unidos en un ciclo de mejora continua; a continuación se explicará con mayor detalle cada uno de ellos.

1.5.1. Revisión inicial

Como primer paso se debe realizar una revisión integral de la situación de la empresa, básicamente en todo lo relacionado a la seguridad y salud ocupacional. Esto debe incluir a los trabajadores (operarios y administrativos involucrados), procesos de trabajo existentes (frecuentes y esporádicos), así como el estado de las maquinarias, resguardos y equipos de seguridad.

Se debe evaluar el estado de las maquinarias y procesos, identificando las deficiencias de los mismos, así como los peligros y riesgos relacionados que puedan encontrarse, con la finalidad de contar con información integral sobre los problemas principales de la empresa.

² Se pueden encontrar en la página web del INSHT – España: <http://www.insht.es>

1.5.2. Política de Seguridad y Salud

Una vez realizada la revisión inicial y como parte del inicio del proceso, se debe conseguir la aceptación y el compromiso de la Alta Dirección de la empresa para el apoyo en el desarrollo de la implementación del SGSST, la toma de decisiones y la asignación de los recursos que sean necesarios. Este compromiso que asume la empresa debe verse plasmado en un documento físico como lo es la política, que deberá ser convenientemente difundida y comunicada a todos sus trabajadores.

Dado el importante compromiso que asume la Alta Dirección con la Política de Seguridad y Salud, ésta debe ser adecuada al nivel de riesgos de la empresa y a las necesidades de la misma. Además, según especificaciones de la norma, debe ser documentada, implementada, mantenida y periódicamente revisada.

1.5.3. Planificación y organización del sistema

Después de obtener el compromiso de la Alta Dirección en la definición de la política, se debe diseñar un plan de trabajo conciso y organizar la implementación y posterior desarrollo del sistema, para lo cual se deben definir las funciones y asignar responsabilidades correspondientes. Dentro de ésta planificación se considera realizar el análisis de la situación de la empresa, así como un proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos (en adelante referido como IPER) para determinar y analizar los riesgos intolerables que pudiesen existir. También se deben definir los objetivos del sistema de gestión, cuidando que sean medibles y alcanzables; asimismo se debe especificar la periodicidad para evaluar y analizar el nivel de cumplimiento de los objetivos y saber si se lograron alcanzar las metas.

Otro punto importante es definir un Programa de Gestión de Seguridad y Salud que considere el compromiso asumido en la política y los objetivos trazados, dicho programa podría incluir principalmente cronogramas de inspecciones, capacitaciones, entrenamiento, mantenimiento, entre otros.

1.5.4. Implementación y operación del sistema

Se debe efectuar la puesta en marcha del plan de trabajo previamente establecido, para lo cual se asignan los recursos necesarios (humanos, financieros, materiales, etc.) a las personas designadas como responsables por la Alta Dirección.

En éste paso se realiza todo lo dispuesto en el Programa de Gestión de Seguridad y Salud: difundir y sensibilizar al personal de los beneficios de la implementación del sistema de gestión, instaurar mecanismos de participación y consulta, documentar todo lo relacionado con el sistema, efectuar un control operativo de acuerdo a los resultados del análisis de investigación de peligros y evaluación de riesgos, aplicar las medidas correctivas necesarias para mitigar los principales riesgos y peligros encontrados, establecer planes de contingencias ante los peligros que se puedan presentar, entre otros.

1.5.5. Verificación y Acciones Correctivas

La verificación del cumplimiento de los procedimientos y las acciones correctivas a realizar para la mejora del sistema son pasos posteriores a la implementación del mismo, para lo cual se debe haber establecido previamente la periodicidad para la revisión de los resultados, así como las acciones a ejecutar para reparar las fallas encontradas durante la implementación y revisión.

Entre los puntos principales que se deben verificar se encuentran el estandarizar y realizar adecuadamente los procedimientos para investigar y reducir los casos y costos de accidentes de trabajo que se puedan registrar, el proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos; asimismo se deben revisar los procedimientos y la forma de almacenamiento de los registros e indicadores del sistema de gestión. Como parte de la verificación también se debe considerar el establecer los pasos para la realización de auditorías internas o externas de revisión del sistema, con la finalidad de obtener conclusiones, observaciones y recomendaciones sobre el estado de la operatividad del SGSST.

1.5.6. Revisión por parte de la Gerencia

Finalmente la Alta Dirección debe verificar periódicamente el cumplimiento de los objetivos trazados, tomando como base la información recopilada de los registros de los puntos anteriores. La finalidad de ésta revisión es conocer el nivel de cumplimiento de las metas esperadas y determinar las nuevas necesidades que se hayan generado, de acuerdo a lo cual se deberían establecer estrategias y planes de acción para el siguiente período.

CAPITULO 2: METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

En el presente punto se explica la metodología para realizar la implementación del sistema, para lo que se tiene como referencia el modelo del Sistema de Gestión OHSAS 18001 debido a que es el que se aproxima mejor a los requerimientos de la empresa y de la normativa legal vigente. En vista que el presente trabajo no abarca la implementación de un SGSST propiamente dicha, se presenta el procedimiento para realizar la implementación, además no se tomarán en cuenta para la explicación los pasos del sistema posteriores a la implementación (comprobación y acciones correctivas – revisión del sistema), para los cuales se proporcionarán directrices y lineamientos generales sobre propuestas a seguir para poder completarlos adecuadamente.

2.1. Diagnóstico de la situación actual

Como paso preliminar, se debe realizar un diagnóstico inicial de la situación actual de la empresa referida al estado de la seguridad y salud principalmente de los trabajadores, procesos, maquinarias, resguardos, equipos de seguridad.

Para realizar éste diagnóstico se debe recopilar la mayor cantidad de información disponible sobre lo planificado, desarrollado e implementado por la empresa en temas de seguridad y salud ocupacional, asimismo se toman en cuenta las estadísticas, características e indicadores de accidentes e incidentes de trabajo de los últimos años (naturaleza de la lesión, área de ocurrencia, días de descanso médico generados, principales gastos incurridos, etc.), así como las investigaciones y acciones correctivas realizadas para dichos accidentes; también se deben considerar las opiniones de los colaboradores relacionados con el tema como los gerentes, jefes y supervisores de planta, encargados de seguridad, entre otros.

Con los resultados de éste análisis se podrán conocer los principales peligros y riesgos que se encuentren actualmente o que pueden generarse en la empresa, es decir, los problemas primordiales que deben ser solucionados de inmediato. El diagnóstico debe servir como base y punto de partida sobre el cual se realice la planificación y organización para la posterior implementación del sistema.

2.2. Definición de la Política

Para una correcta implementación del SGSST se debe definir una política que refleje el compromiso, orientación y principios de la Alta Dirección de la empresa, dado que es ésta quien la representa y toma las decisiones trascendentales; para lo cual se necesita que los mismos representantes sean quienes la elaboren, evalúen, aprueben, difundan y pongan en práctica.

Con la finalidad de obtener un documento con la política de seguridad y salud en el trabajo deseada, se deben mantener reuniones con los Gerentes y Directores de la empresa (como representantes de los accionistas) así como con jefes de área o encargados de sección que puedan aportar detalles en temas de seguridad y salud ocupacional, como se pueden considerar a: los jefes de departamento de la Gerencia de Producción, los jefes de Recursos Humanos, Logística y Seguridad, los encargados de Aseguramiento de la Calidad y de Seguridad Industrial, entre otros. Es preferible contar con la mayor participación posible, dado que ello contribuye a lograr un enfoque integral en la elaboración de la política.

Los Gerentes deben convocar a reuniones (por etapas) en las que se deben tratar básicamente los siguientes puntos:

- Presentar el proyecto de implementación de un SGSST en la empresa.
- Definir responsabilidades y asignar funciones.
- Plantear un borrador de Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, para ser revisado y analizado.
- Recopilar observaciones al borrador de política, evaluar y realizar modificaciones que se consideren necesarias, hasta llegar a un acuerdo y obtener el texto final de dicha política.
- Aprobar la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.
- Poner en práctica y difundir en toda la empresa la nueva política.

Además, dado que la empresa cuenta actualmente con la Certificación de Calidad ISO 9001:2008, la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo debe vincularse adecuadamente y ser coherente con la Política de Calidad de la empresa, así como mantener el compromiso con la Mejora Continua.

2.3. Planificación y organización

Una vez definidos los principales lineamientos a seguir en la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, se debe realizar la planificación de las actividades a efectuar para la adecuada implementación del sistema.

2.3.1. Identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)

Se explica la metodología para realizar el análisis de Identificación de Peligros y posteriormente la Evaluación de los Riesgos asociados, con la finalidad de conocer los riesgos presentes y potenciales que se puedan advertir en el desarrollo de las operaciones de la empresa, así como su grado de peligrosidad (para lo cual se establecerán ponderaciones considerando los niveles de control, exposición y consecuencias).

El proceso del análisis de riesgos se inicia con la identificación de los peligros existentes y probables que puedan llegar a afectar a los trabajadores, procesos, maquinarias, resguardos, equipos de seguridad, materiales y otros en cada área, determinando el tipo de peligro y el riesgo asociado que se genera en cada caso. Una vez registrados estos datos, deben ser evaluados y se determinarán los niveles de cada riesgo, para lo cual se deberán tomar en consideración los niveles de control y exposición a los peligros, así como el nivel de las consecuencias que se puedan originar. Con la finalidad de poder consignar, analizar y documentar adecuadamente toda esta información, se debe utilizar un formato estándar que se muestra en el anexo 1.

Los principales puntos a desarrollar en el proceso IPER son los siguientes:

a) Análisis de Riesgos

Se deben determinar y registrar los procedimientos generales de trabajo, así como los particulares que puedan realizarse en cada zona operativa del área en estudio de la empresa, con el objeto de recabar la mayor cantidad de información posible sobre las condiciones y actos estándares que deberían realizarse.

Además se debe realizar un estudio minucioso de las investigaciones y estadísticas de los accidentes de trabajo ocurridos durante los últimos años, tomando especial

cuidado y atención para los accidentes que ocurren con mayor frecuencia, los que por su naturaleza ocasionan lesiones más graves y los que ocasionan mayores pérdidas a la empresa.

A partir del análisis de la información de los puntos anteriores se debe elaborar un listado de áreas, procesos y materiales críticos con la finalidad de poder identificar claramente los peligros y determinar los riesgos asociados, este será utilizado como guía para la inspección a realizar. Los peligros serán clasificados según lo indicado en la tabla 2.1.

b) Valoración del riesgo

Se debe llevar a cabo un trabajo de campo recorriendo las áreas de la empresa implicadas en el presente estudio para observar las verdaderas condiciones actuales en que laboran los trabajadores, los procesos productivos, los estándares de seguridad aplicados en las maquinarias, los procedimientos y el estado de mantenimiento y conservación de los materiales y productos, entre otros, pudiéndose agregar nuevos peligros y riesgos que se encuentren; de acuerdo al listado definido previamente, se debe dedicar mayor tiempo al análisis de los trabajos y zonas críticas.

“El valor obtenido en la estimación anterior permitirá establecer diferentes valores de riesgo...permitiendo a partir de estos valores decidir si los riesgos son tolerables o por el contrario se deben adoptar acciones, estableciendo en este caso el grado de urgencia en la aplicación de las mismas” (Cortés 2007: 129).

Se estima realizar la valoración del riesgo utilizando como base la metodología para la evaluación de riesgos presentada por el Centro de Desarrollo Industrial (CDI) (2007: 1-2), con ciertas variables para adecuarla al presente caso de estudio: se determinará el nivel de riesgo como el producto del nivel de control, el nivel de exposición y el nivel de consecuencias. En las tablas 2.2 (Nivel de Control), 2.3 (Nivel de Exposición) y 2.4 (Nivel de Consecuencias) se presentan los valores asignados para cada ponderación en cada tipo de nivel, así como las descripciones correspondientes a cada nivel de ponderación.

MECÁNICOS	LOCATIVOS	ELÉCTRICOS
Peligros de partes en máquinas en movimiento.	Pisos resbaladizos/disparejos.	Alta tensión.
Herramienta defectuosa.	Falta de señalización.	Media tensión.
Máquina sin guarda de seguridad.	Falta de orden y limpieza.	Baja tensión.
Equipo defectuoso o sin protección.	Almacenamiento inadecuado.	Electricidad estática.
Vehículos en mal estado.	Superficies de trabajo defectuosas.	
Proyecciones de materiales, objetos.	Escaleras, rampas inadecuadas.	
Objetos punzocortantes.	Andamios inseguros.	
Máquinas sin mantenimiento.	Techos defectuosos.	
	Apilamiento elevado sin estiba.	
	Cargas o apilamientos no trabados.	
	Cargas apoyadas contra muros.	

FISICOQUÍMICOS	FÍSICOS	QUÍMICOS
Fuego y explosión de gases.	Ruido.	Polvos.
Fuego y explosión de líquidos.	Vibración.	Humos.
Fuego y explosión de sólidos.	Iluminación.	Humos metálicos.
Fuego y explosión combinados.	Temperaturas extremas.	Gases.
	Radiaciones.	Vapores.
		Sustancias químicas.

BIOLÓGICOS	ERGONÓMICOS	PSICOSOCIAL
Virus.	Posturas inadecuadas,	Contenido de la tarea (monotonía, etc.)
Bacterias.	Sobresfuerzos.	Relaciones humanas.
Hongos.	Movimientos repetitivos.	Organización del tiempo de trabajo.
Parásitos.	Organización del trabajo.	Gestión del personal.
Vectores.	Distribución del trabajo.	
	Trabajo prolongado de pie.	
	Trabajo prolongado con flexión.	
	Plano de trabajo inadecuado.	
	Controles de mando mal ubicados.	
	Dimensiones inadecuadas.	

Tabla 2.1: Tipos de Riesgos

Fuente: CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL (CDI) (2007: 3) / Elaboración: Propia

Ponderación	Control
2	Peligros de menor importancia / Las medidas de control son efectivas
6	Existe algún peligro significativo / Las medidas de control son insuficientes
10	Existen peligros significativos / Las medidas de control son ineficientes o no existen

Tabla 2.2: Nivel de Control

Fuente: CDI (2007: 1) / Elaboración: Propia

Ponderación	Exposición
1	Esporádico: Al menos una vez al año
2	Ocasional: Al menos una vez al mes
3	Frecuente: Al menos una vez al día
4	Continuo: Permanentemente en la jornada de trabajo

Tabla 2.3: Nivel de Exposición

Fuente: CDI (2007: 2) / Elaboración: Propia

Como cálculo intermedio se puede considerar al Nivel de Probabilidad como el producto del Nivel de Exposición por el Nivel de Exposición.

N. PROBABILIDAD = N. CONTROL x N. EXPOSICIÓN

Ponderación	Consecuencias
1	Lesiones sin incapacidad
2.5	Lesiones con incapacidad temporal
6	Lesiones graves que pueden ser irreversibles
10	1 muerto ó más

Tabla 2.4: Nivel de Consecuencias

Fuente: CDI (2007: 2) / Elaboración: Propia

A partir de los valores que se estimen a las ponderaciones para los niveles de control, exposición y consecuencias, se puede calcular el nivel de riesgo para cada uno de los tipos de riesgo analizados, de acuerdo a lo indicado en la tabla 2.5.

N. RIESGO = N. CONTROL x N. EXPOSICIÓN x N. CONSECUENCIAS

		Nivel de Probabilidad								Ponderación	Nivel de Riesgo
		40 - 24		20 - 10		8 - 6		4 - 2			
Nivel de Consecuencias	10	400 -	240 -	200 -	100	80 -	60	40	20	400 - 144	Intolerable
	6	240 -	144	120 -	60	48 -	36	24 -	12	120 - 60	Importante
	2.5	100 -	60	50 -	25	20 -	15	10 -	5	50 - 24	Moderado
	1	40 -	24	20 -	10	8 -	6	4 - 2		20 - 5	Tolerante
										4 - 2	Trivial

Tabla 2.5: Nivel de Riesgo

Fuente: CDI (2007: 2) / Elaboración: Propia

c) Matriz de análisis de riesgos

Después de haber identificado los peligros, riesgos asociados y haberlos evaluado según la metodología expuesta, se deben presentar los resultados en matrices previamente establecidas (anexo 1). Para una mejor visualización y comprensión, se debe incluir la información acerca de: área analizada, máquina o actividad donde se presenta el peligro, descripción y tipo de peligro, riesgo asociado, valoración de los niveles de control, exposición y consecuencias según los cuales se calcula finalmente el nivel del riesgo.

Estas matrices deben ser difundidas, analizadas y revisadas continuamente, con la finalidad de informar a los trabajadores sobre los peligros que presenten mayores niveles de riesgo y realizar las acciones adecuadas para mantenerlos bajo control; para el presente caso se analizarán básicamente los riesgos que hayan alcanzado el nivel de intolerable. Estas ponderaciones para los niveles de control, exposición y consecuencias se deben revisar y evaluar anualmente para mantener actualizados los niveles de riesgo respectivos.

2.3.2. Objetivos

De manera similar que para la definición de la política, la Alta Dirección de la empresa debe determinar los Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo para el corto, mediano y largo plazo, para lo cual se debe tomar en cuenta básicamente la Política de SST, los aspectos más importantes encontrados durante la evaluación de riesgos, así como toda información disponible que se considere relevante con la finalidad de lograr que los objetivos sean razonables, medibles y alcanzables.

Según la OHSAS 18001 (BSI 2007: 21): “Los objetivos deberían cuantificarse cuando sea posible”, fijando plazos prudentes para su realización; además sería conveniente que se establezcan indicadores de gestión que permitan supervisar su adecuado nivel de cumplimiento. De manera similar que para la definición de la política, los Gerentes deben convocar a reuniones en las que se deben tratar principalmente los siguientes temas:

- Presentar el proyecto de implementación de objetivos para el SGSST de la empresa.

- Plantear un primer borrador de los Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo, que incluya metas y plazos, para ser revisado y analizado.
- Recopilar observaciones y recomendaciones a los objetivos revisados, evaluar y realizar las modificaciones que se consideren necesarias, hasta llegar a un acuerdo y obtener los objetivos finales.
- Aprobar los Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Poner en práctica y difundir en toda la empresa los nuevos Objetivos SST, metas y plazos.

Una vez definidos los Objetivos de Seguridad y Salud, éstos deberán ser debidamente documentados, comunicados y difundidos a todo el personal para su conveniente implementación y operación. Anualmente la Alta Dirección deberá realizar la revisión de dichos objetivos y analizar su nivel de cumplimiento, además se encargará de redefinir los objetivos, plazos o indicadores, de acuerdo al desempeño de la seguridad y salud en la empresa en el año en cuestión.

2.4. Programación de la implementación y operación

Tomando como base la planificación efectuada en el ítem anterior, se proceden a explicar los principales puntos a considerar para realizar la implementación y operación del SGSST:

- Estructura y Responsabilidades.
- Control Operativo.
- Difusión, Capacitación y Formación.
- Comunicación y Participación.
- Documentación.
- Respuesta ante Emergencias.

2.4.1. Estructura y responsabilidades

Se debe determinar la estructura organizativa del SGSST identificando a los principales encargados en los distintos niveles y áreas de la empresa, según lo cual se establecerán y asignarán las funciones, obligaciones y responsabilidades propias a cada integrante.

Dentro de este punto se debe definir uno de los detalles principales en la implementación del sistema según los requisitos de la legislación vigente: la conformación del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual primero se debe definir la cantidad de miembros que conformarán el comité, de acuerdo a lo cual se procederá a elegir a los miembros. Según la normatividad local vigente y la cantidad total de trabajadores de la empresa, el Comité Paritario de SST deberá estar formado por ocho miembros titulares, los mismos que deberán tener a sus respectivos suplentes o reemplazantes en caso no puedan asistir a cumplir con sus responsabilidades.

Debido a que la norma especifica que el comité debe ser paritario, debe contar “con igual número de representantes de la parte empleadora y de la parte trabajadora” (MTPE 2005: 8). Los representantes por parte de la empresa pueden ser designados por la Alta Dirección, mientras que los representantes de los trabajadores deben ser elegidos por ellos mismos, mediante votación simple entre candidatos que hayan colaborado, sobresalido o tengan méritos en temas de seguridad, salud y apoyo en general.

2.4.2. Control operativo

Para este punto se procederán a plantear las medidas de control necesarias con la finalidad de eliminar los riesgos encontrados o reducir su nivel hasta límites tolerables para la normal operatividad de los trabajadores y procesos. Como se mencionó anteriormente, para el presente análisis sólo se tomarán en cuenta los riesgos más importantes hallados, es decir aquellos que hayan alcanzado niveles intolerables en las matrices de análisis de riesgos obtenidas del proceso de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

Dependiendo del peligro y el riesgo específico determinados en cada caso, se podrían establecer medidas de control operativas como utilización de guardas de protección para las maquinarias, uso de equipos de protección personal (EPP) para los trabajadores, estandarización y mejora de los procedimientos internos de trabajo, planificación de actividades de capacitación para el personal sobre métodos de trabajo seguro y con relación a su labor específica, programación de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo para las maquinarias y equipos que lo requieran, entre otros.

2.4.3. Difusión – Capacitación

Para lograr implementar adecuadamente el SGSST, éste debe ser conocido por todas las personas directamente involucradas con el mismo, todos los colaboradores de la compañía, los trabajadores de empresas terceras que brinden servicios y, en general, por todas las personas que ingresen y circulen por las instalaciones de la empresa; para lo cual se deben utilizar los distintos medios de difusión que se encuentren a disposición, como pueden ser las charlas, campañas de publicidad interna, afiches, carteleras, boletines, entre otros, con la finalidad de dar a conocer los principales lineamientos y el proceso de implementación del nuevo sistema de gestión.

Además, para que el sistema pueda funcionar eficaz y correctamente, se debe capacitar a los colaboradores de acuerdo a sus necesidades específicas de trabajo, las cuales dependen básicamente de las labores que realicen dentro del sistema de gestión y en su propio puesto de trabajo. Por ello y con la finalidad de mejorar las aptitudes y capacidades del personal, se deben establecer programas de capacitación especialmente en temas de seguridad y salud ocupacional, acorde a los diferentes niveles jerárquicos y puestos con que cuente la empresa.

2.4.4. Comunicación y participación

La participación activa de los trabajadores es un elemento fundamental para la correcta implementación del sistema, por ello se debe buscar que el personal se encuentre adecuada y constantemente informado sobre todo lo relacionado con el SGSST; para lo cual se pueden definir programas apropiados de comunicación que deben ser apoyados principalmente por los miembros del Comité Paritario, quienes deben reunirse mensualmente para revisar los temas relacionados al avance de la implementación del sistema de gestión, analizar las propuestas de mejora presentadas y determinar su ejecución.

Asimismo, con la finalidad de retroalimentar al sistema en búsqueda de la mejora continua, se deben definir estrategias y establecer medios que contribuyan para que los mismos trabajadores cuenten con los recursos necesarios para la adecuada consulta y participación en todo lo relacionado a los temas de seguridad y salud ocupacional, como pueden ser encuestas, hojas y buzones de sugerencias, etc.

2.4.5. Documentación

Con la finalidad de tener un fundamento de la correcta implementación del sistema de gestión, así como contar con sustentos para efectuar el proceso de mantenimiento y revisión periódica, se debe documentar y registrar apropiadamente todo lo relacionado con la planificación, implementación y puesta en funcionamiento del SGSST, dentro de lo que se puede considerar principalmente: actualización de los manuales de organización y funciones para asignar responsabilidades, reglamento interno de seguridad y salud ocupacional, actas de reuniones del Comité Paritario, planes de contingencias, indicadores de gestión, registros de reporte e investigación de accidentes, entre otros.

Así también es conveniente contar con formatos estándares para documentar correctamente los registros del sistema de gestión, los mismos que deben ser definidos tomando en cuenta principalmente las ideas y opiniones de los jefes y encargados de cada área, los distintos procesos productivos, así como los requerimientos de la normatividad legal vigente. El adecuado mantenimiento de los registros, indicadores y documentos permitirá contar con sustentos ante requerimientos de auditorías, inspecciones laborales del Gobierno o al aplicar a una certificación de la norma.

2.4.6. Respuesta ante emergencias

En base a los principales riesgos encontrados, los desastres naturales o los peligros generales que se puedan presentar en la empresa, se debe diseñar un Plan de Contingencia que incluya información sobre la forma de accionar ante la ocurrencia de diversos peligros.

Se deben definir las funciones y responsabilidades de los encargados de actuar ante las diversas ocurrencias que se puedan presentar, principalmente se pueden determinar la formación de una brigada de intervención en casos de emergencias, planes operativos para realizar acciones de riesgo, procedimientos para actuar en casos de emergencia, entre otros. También se deben precisar los equipos, capacitaciones y entrenamientos para todo el personal involucrado en actuar ante situaciones de emergencia.

2.5. Comprobación y acciones correctivas³

Principalmente se deben definir actividades que permitan comprobar el nivel de cumplimiento en la implementación y operatividad del sistema, así como fijar procedimientos para realizar acciones correctivas en caso se consideren necesarias. Básicamente se pueden definir puntos como:

- Acciones correctivas sobre riesgos más importantes encontrados en el Control Operativo.
- Diseño de programas de auditorías internas, que incluyan la formación y capacitación de auditores internos (trabajadores de la empresa adecuadamente capacitados para realizar labores de auditoría), con la finalidad de verificar el correcto cumplimiento de las normas y procedimientos del SGSST.
- Establecer y estandarizar los lineamientos para la realización del análisis IPER al menos una vez al año, con la finalidad de validar los niveles de riesgo y evaluar los cambios operativos que puedan realizarse.
- Reuniones del Comité Paritario de Seguridad y Salud en forma mensual, donde se tome conocimiento de las acciones correctivas realizadas para mitigar los riesgos encontrados, así como se propongan y analicen nuevas correcciones o acciones preventivas de acuerdo a informes de accidentes e incidentes de trabajo.
- Seguimiento proactivo y reactivo a los casos de riesgos intolerables y a cada accidente de trabajo.
- Inspecciones internas a las plantas en cuanto a equipamiento, maquinaria y materiales utilizados, procedimientos y condiciones de trabajo, inspecciones de verificación, registros de inspección.
- Inspecciones a las plantas de producción con equipos de medición de niveles de ruido, partículas, composición del agua, etc.
- Reuniones entre los miembros del Comité Paritario y la Alta Dirección, con la finalidad de dar a conocer el porcentaje de cumplimiento de los objetivos trazados, analizar su operatividad y establecer los del nuevo periodo.
- Información y toma de acciones sobre los principales indicadores de seguridad y salud.

³ Dado que el presente trabajo abarca hasta la programación de la metodología para la implementación del sistema de gestión, para éste punto se brindarán directrices sobre las acciones a seguir.

2.6. Revisión del sistema⁴

Como parte de la búsqueda de la mejora continua y cerrando el círculo del SGSST se debe realizar la revisión de éste, para lo cual se deben definir básicamente a los responsables, fechas aproximadas y alcances. Esta verificación debe incluir principalmente a la Política y los Objetivos de Seguridad y Salud, los principales riesgos encontrados a inicios del período en consideración, así como las acciones preventivas y correctivas realizadas para mitigar los niveles de dichos riesgos.



⁴ Al igual que el punto 2.5. Comprobación y acciones correctivas, la “Revisión del sistema” no está incluida dentro del presente estudio debido a que se trata de un paso posterior a la implementación; por ello sólo se explicarán algunos lineamientos para concluir con todos los pasos del Sistema de Gestión.

CAPITULO 3: ESTUDIO DE LA EMPRESA

Para ofrecer una mejor perspectiva de la organización, a continuación se brinda una descripción general de la empresa; se especifica el área de Inyección (infraestructura y maquinarias), donde han ocurrido la mayor cantidad de accidentes en los últimos años, se pueden encontrar los principales riesgos y peligros potenciales, como se podrá comprobar en el capítulo 4. También se muestra la explicación sobre los principales procesos productivos del área: producción de baldes y producción de cajas.

3.1. Descripción y organización de la empresa

La empresa se dedica a la fabricación de cajas y envases de plástico inyectados, envases de cartón y etiquetas de papel, productos diseñados para cumplir con las especificaciones de sus clientes; cuenta con personal adecuadamente capacitado, maquinaria de última generación, utiliza materia prima de calidad, lo que permite desarrollar productos de primer nivel y ser considerada como una de las empresas líderes en los mercados en que participa, atendiendo a la principales empresas del país. Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de todas las actividades económicas de las Naciones Unidas, pertenece a los grupos 2221 y 2250:

- Sector D : Industrias Manufactureras.
- División 22 : Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones.
- Grupo 222 : Actividades de Impresión y actividades de servicio conexas.
- Clase 2221 : Actividades de Impresión.

- Sector D : Industrias Manufactureras.
- División 25 : Fabricación de Productos de Caucho y Plástico.
- Grupo 252 : Fabricación de Productos de Plástico.
- Clase 2520 : Fabricación de Productos de Plástico.

Como muestra de la calidad de sus productos y la constante búsqueda de la satisfacción de sus clientes, la empresa cuenta con certificación de calidad ISO

9001:2008 para la “Logística, diseño, procesos productivos y comercialización de productos plásticos inyectados con y sin impresión y productos impresos y acabados de papel y cartón”, la cual brinda una ventaja diferencial en relación a otras empresas del sector.

Con respecto a la estructura organizacional, se encuentra dividida en tres gerencias: Administración y Finanzas, Marketing y Ventas, y Producción y Proyectos, las cuales reportan directamente a Gerencia General; cada una cuenta con jefaturas para el desarrollo de productos específicos. En el gráfico 3.1 se puede observar el organigrama vigente de la empresa.

3.2. Descripción de la distribución de la planta

Para el desarrollo de sus procesos productivos y administrativos la empresa cuenta con un local de aproximadamente 30,000 m² de dimensión distribuidos en oficinas administrativas, plantas de producción, almacenes, corredor central, patios, vestuarios, comedor y áreas verdes; algunas de sus construcciones cuentan hasta con tres niveles, y en general está adecuadamente acondicionada para uso industrial.

Las labores administrativas se desarrollan en edificios correctamente acondicionados, se cuenta con un bloque para las oficinas de las Gerencias de Administración y Finanzas y Marketing y Ventas, y otra edificación para las oficinas de la Gerencia de Producción y Proyectos. También existe un edificio de uso múltiple: en un primer piso se ubican las oficinas de la Superintendencia de Mantenimiento, los vestidores para personal empleado y operario, así como una pequeña oficina donde se reparten boletas de pago y se almacenan documentos diversos; en el segundo nivel se encuentra el comedor, el auditorio (cada uno con sus respectivos servicios higiénicos) y una sala de videos; mientras que en el último y tercer piso se hallan oficinas sin uso actualmente, un depósito de materiales y archivos varios.

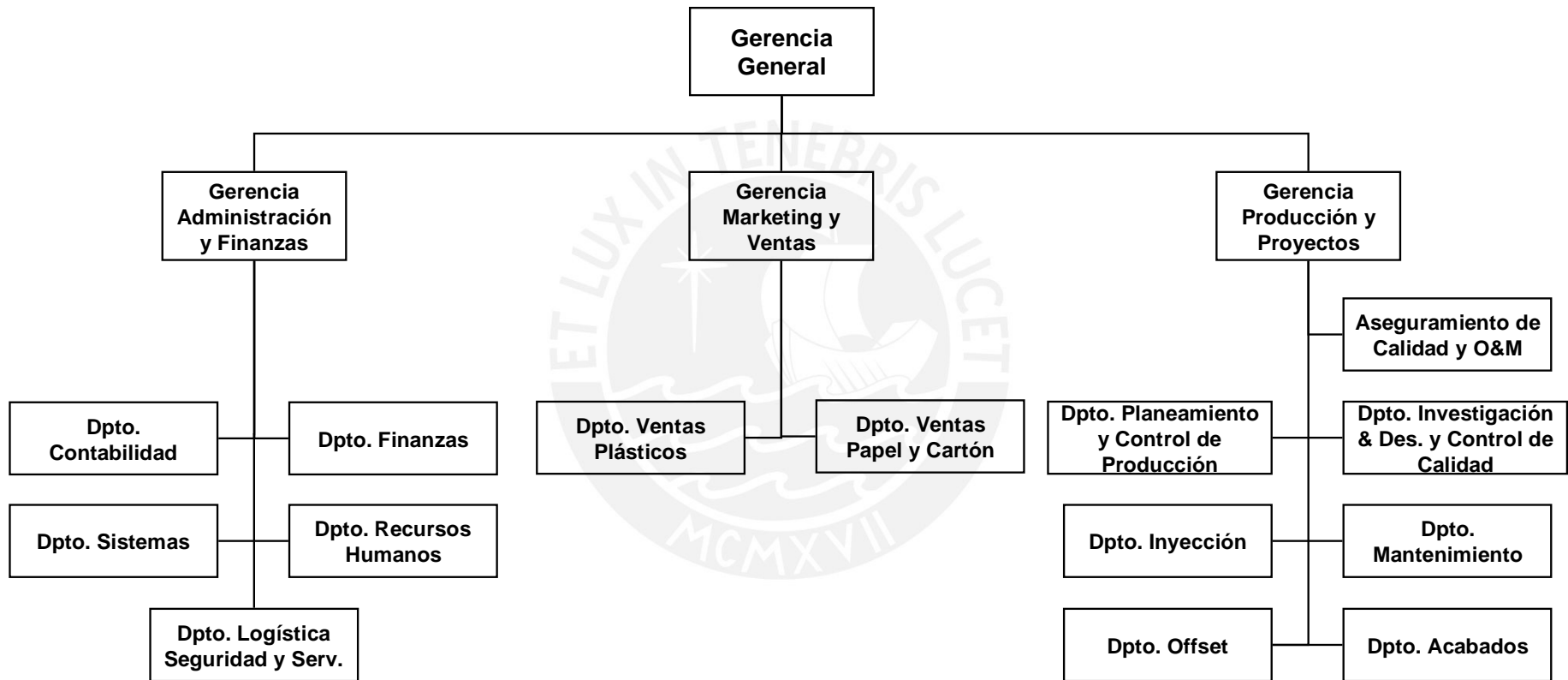


Gráfico 3.1: Organigrama Oficial de la empresa
Fuente: Información de la Empresa / Elaboración: Propia

Dados los diferentes rubros a los que se dedica la empresa, se encuentra dividida en tres plantas de producción: la planta de Inyección para los productos de plástico, la planta de Offset para las impresiones, y la planta de Acabados para los productos de papel y cartón; cada una trabaja de forma independiente, salvo algunos casos en que interactúan entre sí para la fabricación de determinados productos, como es el caso de Offset y Acabados para los productos de papel y cartón. Como se puede observar en el gráfico 3.1, las tres plantas de producción dependen estructural y estratégicamente de la Gerencia de Producción y Proyectos. Dentro de la planta de Inyección también se ubica el área de Control de Calidad, así como la Superintendencia de Mantenimiento en la que se realizan labores propias para el mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinarias y herramientas utilizadas.

También se debe considerar al área de Almacén, ubicado en la parte posterior del local que cuenta con una salida independiente, se encuentra dividido hasta en cinco zonas para las distintas materias primas, productos en proceso y productos terminados de la empresa; manteniendo especial cuidado con los productos de papel y cartón por ser los más propensos a malograrse, y con los materiales inflamables por el peligro que generan.

3.3. Descripción del área de Inyección

El área de Inyección consta de una sola estructura ubicada entre el edificio administrativo, la zona del patio posterior (que sirve también para el almacenamiento de combustibles) y el corredor central; cuenta con salidas exclusivas y señalizadas para montacargas y para personal operario, respectivamente. Internamente se encuentra dividida por el área de la Superintendencia de Mantenimiento (máquinas y oficinas), lo cual permite diferenciar dos zonas: Inyección 1 (gráfico 3.2), donde se realizan los procesos de inyección para la obtención de los productos plásticos, e Inyección 2, donde se realizan los procesos de impresión de los productos que así lo requieran.

En el primer piso, a espaldas del corredor central, se ubica la oficina del departamento de Control de Calidad que consta de tres ambientes: una oficina para el jefe de área, otro compartimiento de mayor tamaño donde se ubican los escritorios de los asistentes, los archivos del área y se mantienen algunos elementos de pruebas realizadas, así como un laboratorio para pruebas más complejas donde se pueden encontrar equipos como tubos de ensayo, horno, etc.

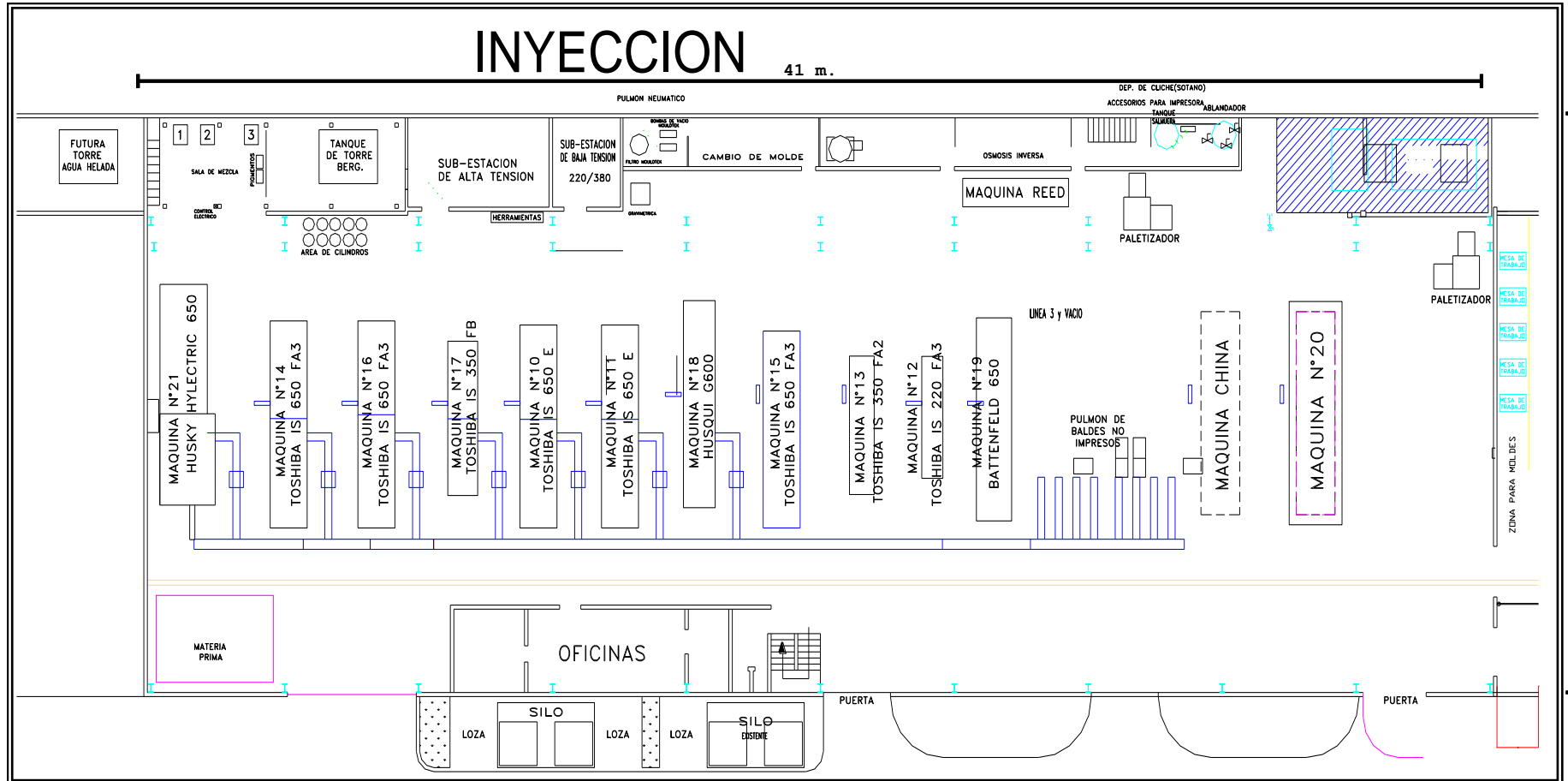


Gráfico 3.2: Layout: Zona Inyección 1

A la espalda de la oficina del jefe de área de Control de Calidad se ubica la escalera que lleva al segundo piso, donde se sitúa la oficina del área de Inyección que consta de dos ambientes: el primero destinado a las oficinas del jefe, supervisores y auxiliares de área, y otro que funciona como sala de reuniones; a la entrada de ésta oficina se encuentran los servicios higiénicos para los jefes y supervisores.

El área de Inyección 1 cuenta con trece máquinas inyectoras para la elaboración de productos plásticos (principalmente baldes, tapas, cajas) distribuidas una al costado de la otra, de tal manera que permitan el continuo flujo de materiales: la bandeja de salida de cada máquina está conectada a una faja transportadora estructurada a lo largo de toda ésta zona, que va recogiendo los productos plásticos terminados para llevarlos a una zona denominada “pulmón de baldes” en donde se agrupan por tipos y colores de productos. Adicionalmente se cuenta con un brazo palanca utilizado para transportar los moldes de las máquinas inyectoras al momento de cambiarlos, éste puede trasladarse por toda el área de Inyección 1 a través de un carril que corre paralelo a la faja transportadora. También se cuenta con maquinaria auxiliar al proceso productivo como máquinas paletizadoras, molinos, bombas de agua, compresoras y silos para la alimentación automática de máquinas inyectoras.

Dentro de la edificación de la planta de Inyección se encuentra el área destinada a Mantenimiento (gráfico 3.3) donde se realizan labores propias para el mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinarias y herramientas utilizadas, cuenta con oficinas en el primer y segundo piso: las primeras son empleadas actualmente para labores de documentación o registro de datos y para almacenar diversas herramientas manuales, las oficinas del segundo piso (a las que se tiene acceso desde el área de Inyección 2) en la actualidad están en desocupadas.

Cruzando la zona del área de mantenimiento se sitúa el área de Inyección 2 (gráfico 3.4), en la cual se ubican cuatro máquinas impresoras que realizan labores complementarias de impresión de los productos plásticos que lo requieren; también se cuenta con maquinaria auxiliar al proceso, como bombas de agua, molinos y compresoras.

Las máquinas inyectoras e impresoras realizan las principales funciones en la elaboración de productos plásticos, por lo cual trabajan usualmente de manera continua durante los tres turnos en que labora la empresa, todos los días del año (salvo feriados excepcionales o por labores de mantenimiento).

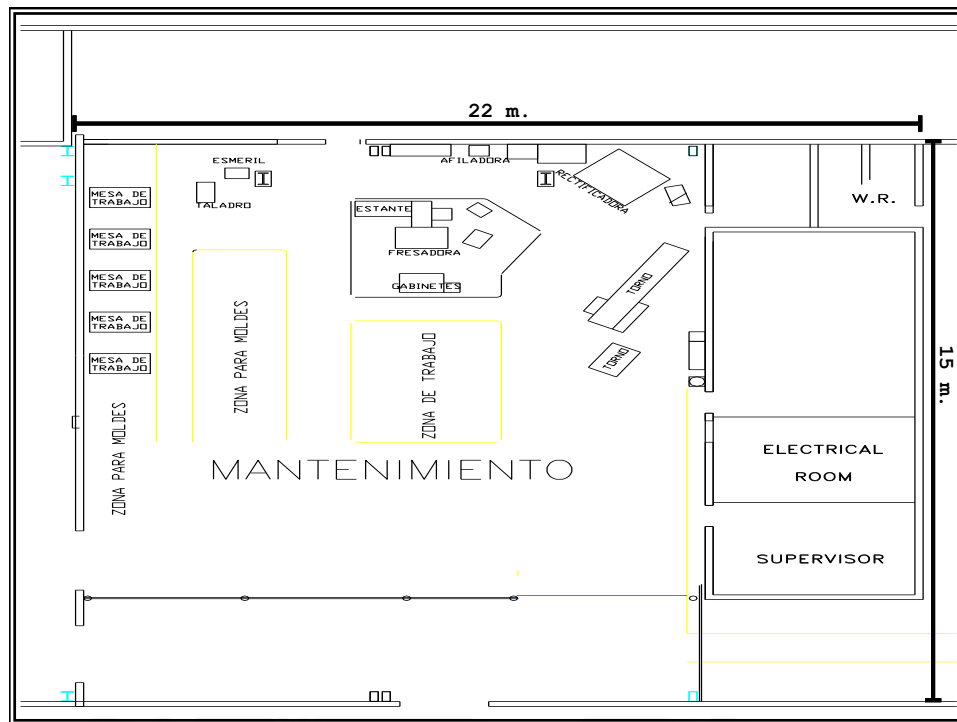


Gráfico 3.3: Layout: Zona de Mantenimiento

3.4. Descripción del proceso productivo de inyección

La empresa se dedica a la producción de envases plásticos inyectados, etiquetas de papel, y cajas de cartón; para el presente estudio se analizará el proceso principal de Inyectado: la producción de cajas y baldes plásticos. A continuación se presenta una breve explicación del proceso productivo de inyección, para obtener un mayor conocimiento sobre las operaciones, procesos, así como los peligros y riesgos que se puedan encontrar.

El proceso de producción incluye el diseño, moldeado (inyección) e impresión en los envases de los logos o diseños que demanden los clientes. La moderna tecnología con que se cuenta, así como el soporte tecnológico de la planta de inyección y el moderno control de procesos, permiten asegurar a los clientes un elevado estándar de calidad para los productos. Los principales procesos productivos que se obtienen por inyección se indican a continuación:

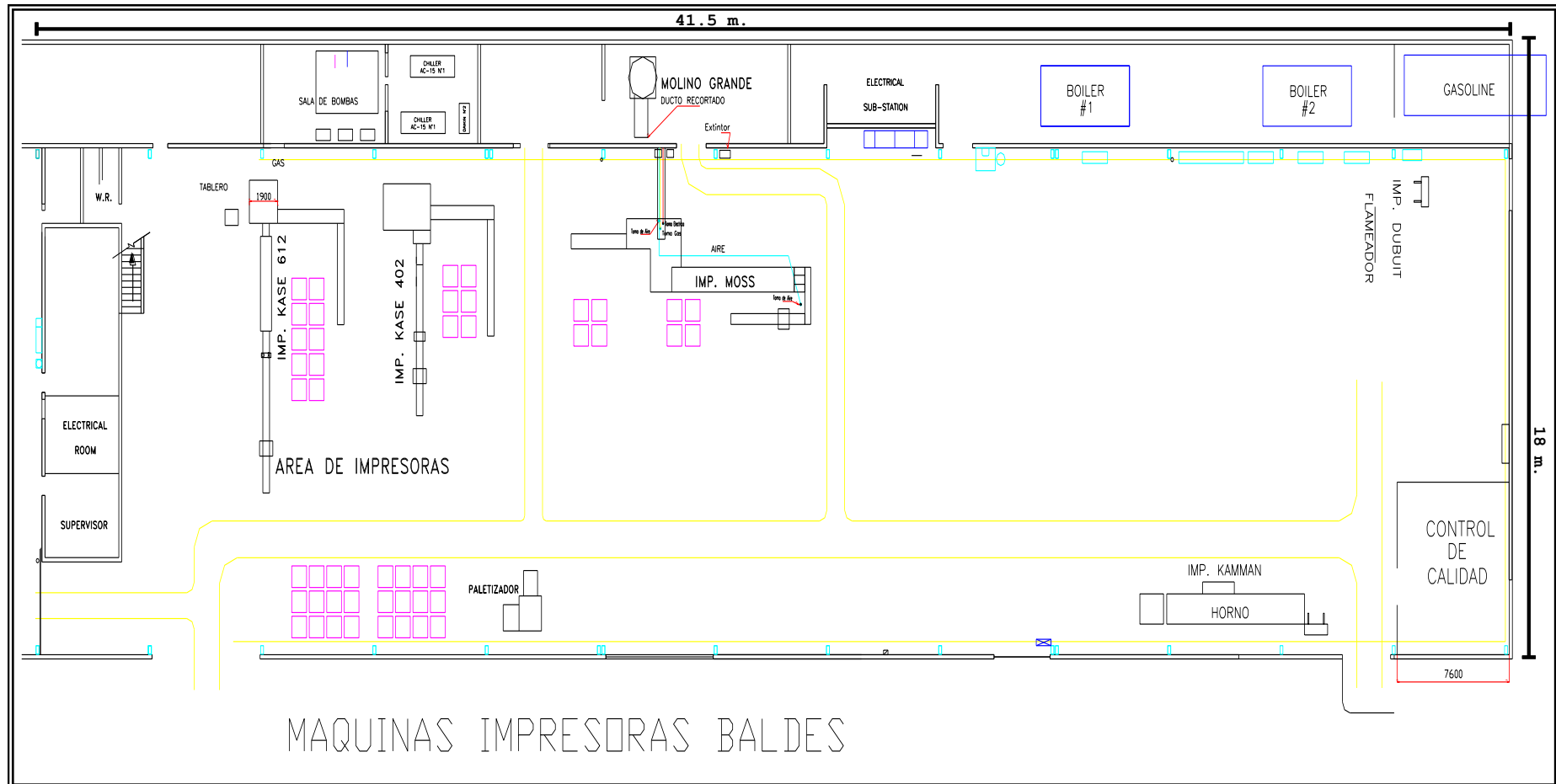


Gráfico 3.4: Layout: Zona Inyección 2

3.4.1. Proceso de producción de baldes

El proceso se inicia con la recepción de la materia prima que llega a las instalaciones de la empresa en costales o sacos debidamente embalados, pasa por control de calidad y es trasladado a los almacenes. Al momento de formalizarse una orden de producción para cierto producto, se realiza la programación de cantidades a producir, insumo necesario, máquinas a utilizar, tiempos y otros parámetros para determinada línea; en caso el producto requiera pasar luego por el área de impresión, también se realiza la programación de dicha línea.

Una vez lista la programación se deben fijar los parámetros (temperatura, tiempos principalmente) en la maquinaria, preparar los moldes y asegurarse de contar con los insumos necesarios (se traslada la materia prima a planta). Para empezar con el proceso, el insumo debe ser depositado en los silos que sirven para alimentar automáticamente a las máquinas inyectoras; en caso la máquina no funcione con el sistema de alimentación automática, un operario debe verter el insumo a la máquina manualmente.

El proceso que realizan las máquinas básicamente es similar para todas: se calienta el insumo a altas temperaturas a través del tornillo, para inyectarlo a través de una unidad de cierre en el molde correspondiente; una vez transcurrido el tiempo predeterminado se procede a la abertura del molde y el producto semiterminado cae a una bandeja; dependiendo de la máquina y del molde, se pueden producir 2 ó 4 cuerpos de baldes por vez. Posteriormente el operario a cargo de la máquina recoge los productos para realizar los acabados necesarios y colocarlos sobre un sistema automatizado con brazos mecánicos y sensores donde se van apilando. Luego de cierto número de baldes, el grupo se traslada por la faja transportadora a una zona de almacenamiento transitorio, donde esperará a ser verificada por el personal para asegurarse que no tiene desperfectos. Los baldes que pasen la inspección son agrupados en números de 8 ó 10 (dependiendo de los requerimientos del cliente) para ser envueltos con una bolsa protectora, tras lo cual son llevados a la zona de impresión o a la zona de almacén.

Se debe tener en cuenta que la producción de los baldes, tapas y asas, se realiza de manera independiente en distintas máquinas, aunque generalmente en simultáneo. El proceso es básicamente el mismo, variando los moldes utilizados y los parámetros programados en las máquinas.

Para el proceso de impresión de baldes se cuenta con dos tipos de máquinas (una automatizada y otra semiautomatizada). El proceso con el sistema automatizado inicia con el traslado de los baldes por una faja transportadora que lleva los productos a la máquina y un operario los coloca en la máquina que cuenta con un cabezal con cuatro mangos giratorios (un balde en cada uno), a continuación todo el cabezal se traslada hasta la posición de impresión donde un balde por vez empezará a girar sobre su eje y será pintado por rodillos con los cuatro colores principales (a partir de los cuales se hacen las combinaciones necesarias) de acuerdo a la programación y diseño previamente establecidos. Una vez finalizada la impresión, se espera un tiempo mínimo de secado, el balde cae sobre una bandeja y es trasladado por otra pequeña faja hasta un punto de inspección, continúa por otro puesto donde se colocarán las asas a los baldes que lo requieran y finalmente llega a la zona de productos terminados donde se acumulan y son embalados.

En el otro proceso, la impresora cuenta con un sistema semiautomatizado en el cual los baldes son colocados manualmente sobre una faja que los traslada a través de la máquina donde se les imprime el logo o diseño que requieran. Una vez realizada la impresión, a la salida de la máquina los baldes deben ser inspeccionados por el operario encargado, quien se encarga de apilarlos, para ser embalados posteriormente.

3.4.2. Proceso de producción de cajas

El proceso para la producción de cajas (para gaseosa o cerveza) o cajas agrícolas es similar a la producción de baldes, aunque se puede considerar más simple: Una vez programadas las actividades, máquinas, parámetros, cantidades de material a utilizar e instalado el molde respectivo en la máquina inyectora, se coloca la materia prima en los silos de alimentación y se inicia el proceso de inyección, el insumo es calentado a través del tornillo, se inyecta en el molde y finalmente cae a la bandeja de almacenamiento.

Después del proceso de inyectado, las cajas que necesiten alguna impresión por pedido del cliente, deben pasar por un proceso adicional especial denominado flameado, que consiste en calentar la superficie de la caja donde se va a realizar la impresión para que la tinta se adhiera mejor al material. Una vez concluido el

flameado, se procede a la impresión del diseño solicitado por el cliente, proceso que se realiza manualmente con un sello y un compresor. Posteriormente las cajas son apiladas una sobre otra esperando que la pintura se afirme y haya secado; finalmente son contabilizadas, embaladas y trasladadas al almacén a espera de su despacho al cliente.

En los anexos 2 y 3 se presentan los flujogramas de los procesos de inyección e impresión de productos plásticos.



CAPITULO 4: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

Se desarrolla y explica la propuesta de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa en estudio, para lo cual se seguirán los pasos planteados en el capítulo 2.

4.1. Diagnóstico de la situación actual

Se presenta el diagnóstico de la situación actual de la empresa referida al estado de la seguridad y salud de sus trabajadores, procesos, maquinarias, resguardos, equipos de seguridad, entre otros, a partir de lo cual se presentarán propuestas de mejora que serán detalladas en el punto 4.4 *Implementación y operación*. Se debe recopilar toda la información disponible sobre la empresa en temas de seguridad y salud ocupacional, revisar y analizar los indicadores de gestión y la información de los reportes sobre los accidentes de trabajo, así como realizar un recorrido de campo por el área de producción para poder reconocer *in situ* los principales peligros presentes.

El análisis de los resultados y conclusiones de la situación actual permite conocer los principales peligros y riesgos asociados presentes, lo cual servirá de base para el proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos que se desarrolla en el acápite 4.3 *Planificación y organización*, producto del cual se obtendrán Matrices de Análisis de Riesgos por cada área considerada en el estudio; para las cuales se realizará el análisis detallado de los peligros más importantes encontrados en el punto 4.4.2 *Control Operativo*.⁵

4.1.1. Recopilación de información para el análisis de riesgos

- Se solicitó y obtuvo toda la información posible sobre los procedimientos generales de trabajo que se realizan en las áreas en estudio, asimismo se recogieron e investigaron los trabajos eventuales o periódicos que puedan llegar a realizarse.

⁵ Se desarrollarán los análisis correspondientes exclusivamente para los riesgos considerados intolerables.

- Se recogió información y se analizaron las estadísticas e investigaciones de los accidentes de trabajo ocurridos durante los últimos años, en especial los que sucedieron en los últimos 5 años (2006-2010).
- Mediante visitas realizadas a la planta de Inyección, recorriendo las áreas de Inyección 1 y 2, Control de Calidad y Mantenimiento, se identificaron las condiciones y actos subestándar, los cuales fueron añadidos a un listado de peligros que sirve de base para la elaboración de las matrices de Análisis de Riesgos por cada área.

A continuación se explica el análisis de la situación actual, para lo cual se revisarán tablas, gráficos, cuadros estadísticos y toda información disponible que se considere pertinente para el presente estudio.

4.1.2. Estudio y análisis de la situación actual

En la tabla 4.1 se pueden observar las estadísticas de los accidentes de trabajo que se han registrado en la empresa durante los últimos doce años⁶, considerando que se cuenta con información de que la empresa inició formalmente el registro de los accidentes en el año 1999 como parte de la implementación del sistema de gestión de calidad ISO 9001. Se debe tomar en cuenta que desde finales del año 2006 se realiza un seguimiento más completo y minucioso para el registro de los datos de accidentes, debido a la presión del Estado para que las empresas se adecuen al “Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo” (MTPE 2005), por lo que los bajos índices de accidentes durante los años anteriores (principalmente durante el período 2001–2005) podrían deberse a que no se registraron todos los accidentes de trabajo que verdaderamente ocurrieron.

⁶ Se consideran los todos los accidentes de trabajo registrados, según información histórica proporcionada por la empresa.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
AÑO 1999	1	2	2	0	1	0	1	2	0	1	1	4	15
AÑO 2000	5	0	2	4	2	2	3	1	3	2	1	5	30
AÑO 2001	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
AÑO 2002	2	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	7
AÑO 2003	2	2	3	2	1	2	0	0	0	0	2	1	15
AÑO 2004	0	1	0	0	3	1	1	3	0	1	0	1	11
AÑO 2005	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	2	1	8
AÑO 2006	4	1	0	1	0	1	4	1	1	1	3	2	19
AÑO 2007	3	2	3	1	4	1	3	2	1	0	1	1	22
AÑO 2008	2	1	1	1	3	1	0	4	2	2	1	1	19
AÑO 2009	3	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	20
AÑO 2010	3	2	2	0	4	1	3	1	1	0	1	2	20
TOTAL	26	16	18	15	22	10	17	15	11	8	13	20	191

Tabla 4.1: Cuadro estadístico histórico de accidentes

Fuente: Información histórica de accidentes de trabajo de la empresa / Elaboración: Propia

Sobre la base de la información que se recopiló y como se puede observar en el gráfico 4.1, en los últimos cinco años se ha incrementado considerablemente la cantidad de accidentes de trabajo con relación a los años anteriores (sin considerar el pico que se tuvo en el año 2000 cuando se registraron un total de 30 accidentes), aunque se debe considerar que desde la promulgación del D.S. N° 009–2005–TR se están registrando con mayor cuidado los accidentes de trabajo. Este incremento constante de la cantidad de accidentes se puede calificar como una primera señal de alerta para la empresa que representa un peligroso descuido en su política de velar por unas condiciones de trabajo adecuadas para sus colaboradores.

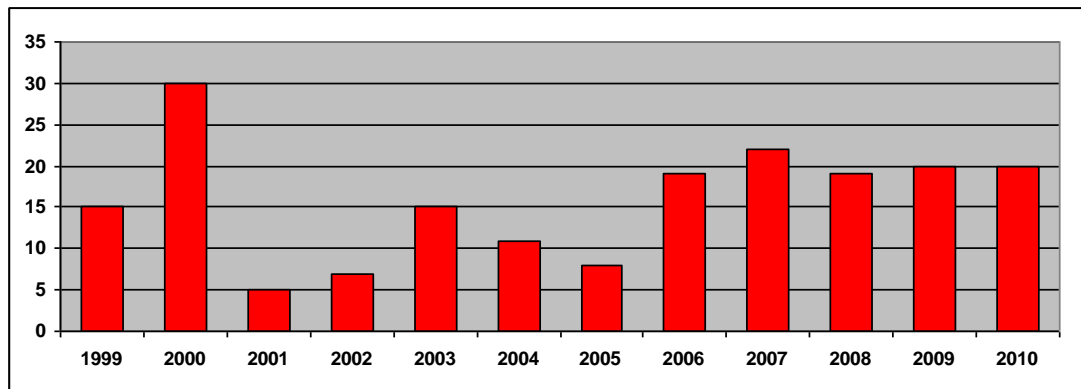


Gráfico 4.1: Número de accidentes de trabajo – Comparativo anual

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Además en el gráfico 4.2 se puede analizar el detalle de los accidentes por cada mes, donde se comprueba que existe una mayor tendencia a que ocurran accidentes de trabajo durante los meses de enero, mayo, diciembre, marzo y julio (según cantidad total de accidentes), destacando claramente el periodo de fiestas navideñas diciembre-enero y el mes de mayo como los meses con mayor cantidad de ocurrencias.

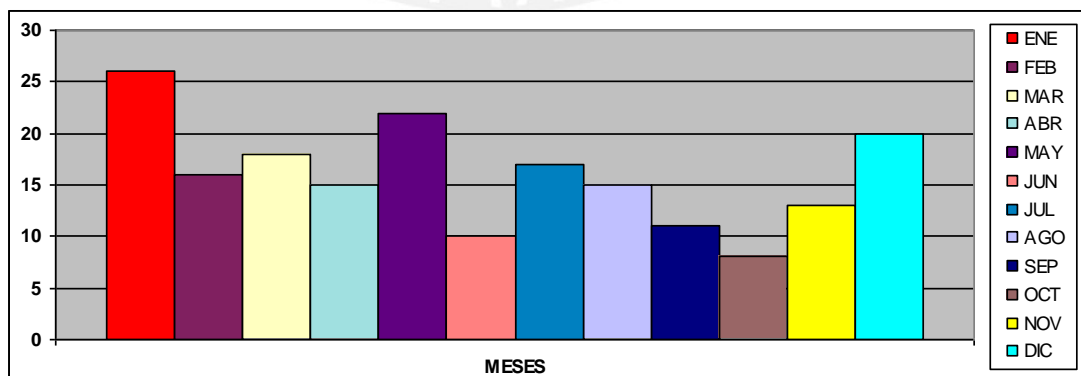


Gráfico 4.2: Histórico del número de accidentes por mes

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Analizando estos datos, se puede brindar como recomendación preliminar la necesidad de incrementar las inspecciones y capacitaciones de seguridad durante esos meses “críticos”, con la finalidad de mantener especialmente concentrados a los trabajadores y cuidadosos al momento de realizar sus labores; así también, se podrían ejecutar acciones preventivas con respecto a los procedimientos de trabajo y las instalaciones de la empresa como pueden ser: mantenimiento de las maquinarias a inicios de cada mes o revisar que los trabajadores estén usando correctamente los equipos de protección personal que se les ha asignado.

Adicionalmente, como parte de su sistema de gestión de calidad, a la fecha la empresa también cuenta con indicadores detallados de los accidentes de trabajo ocurridos durante últimos años; a continuación se presenta un resumen de la información de accidentes del año 2010 en la tabla 4.2.

En el primer cuadro de la tabla 4.2 se pueden observar las estadísticas de los accidentes ocurridos mensualmente de acuerdo a la naturaleza de la lesión, las cuales se han agrupado para facilidad de entendimiento en: “heridas cortantes”, “quemaduras”, “golpes y contusiones” y “luxación/fracturas/atricción”. Del análisis del detalle los accidentes por cada mes, se puede advertir que el mes de mayo es el que registra la mayor cantidad de accidentes (4), seguido de enero y julio (3), lo cual coincide con los datos históricos enunciados anteriormente.

También se puede reconocer que el 45% de los accidentes registrados durante el 2010 corresponden a “luxaciones/fracturas/atricciones” (9 casos), de los cuales ocho han ocurrido en las máquinas de la planta de Inyección (89% de dicho tipo de lesión), entre las principales causas de ocurrencia de estos accidentes se pueden distinguir: la falta de resguardos adecuados en las maquinarias, el poco conocimiento sobre el procedimiento correcto de trabajo, insuficiente capacitación recibida por los operarios que las manipulan, entre otros.⁷

⁷ Según reportes de las investigaciones de los accidentes de trabajo, información proporcionada por la empresa.

NATURALEZA DE LA LESION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
HERIDAS CORTANTES	1	1			1		1						4
QUEMADURAS	1				1		1						3
GOLPES Y CONTUSIONES	1		1						1				4
LUXACION / FRACTURAS / ATRICCION		1	1		2	1	1	1			1	1	9
TOTAL :	3	2	2	0	4	1	3	1	1	0	1	2	20

AREAS - LESIONES	CORTES	QUEMAD	GOLPES Y CONT	LUXAC/FRACT/ATRIC	TOTAL
OFICINAS ADMINISTRATIVAS					0
OFICINAS DE PRODUCCION					0
PLANTA DE INYECCION	3	2	2	8	15
MANTENIMIENTO GENERAL			1	1	2
ALMACEN			1		1
PLANTA OFFSET - CONVERSION	1				1
PLANTA DE ACABADOS		1			1
TOTAL :	4	3	4	9	20

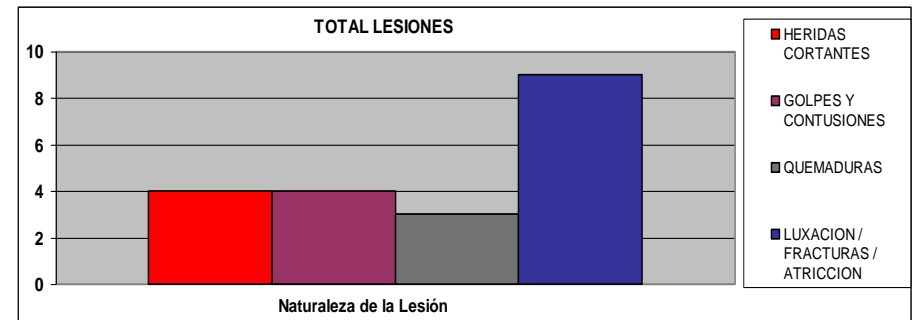
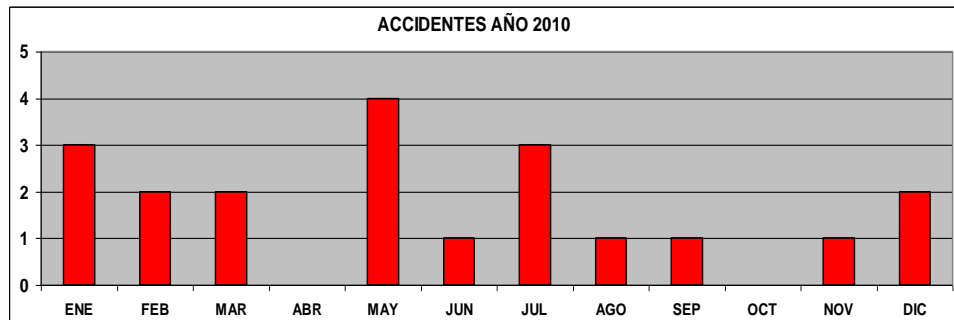
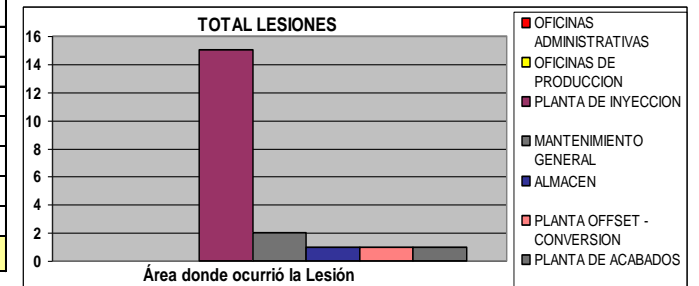


Tabla 4.2: Resumen de Accidentes de Trabajo – 2010

Fuente: Información histórica de accidentes de trabajo de la empresa / Elaboración: Propia

En un segundo cuadro de la tabla 4.2 se puede observar la cantidad de accidentes ocurridos según la naturaleza de lesión por cada área de la empresa, donde se distingue claramente la mayor criticidad que existe en la planta de Inyección con relación a las otras áreas (como se aprecia en el gráfico 4.3); esta información debe ser considerada como uno de los sustentos estadísticos principales para determinar el presente estudio específicamente al área de Inyección.

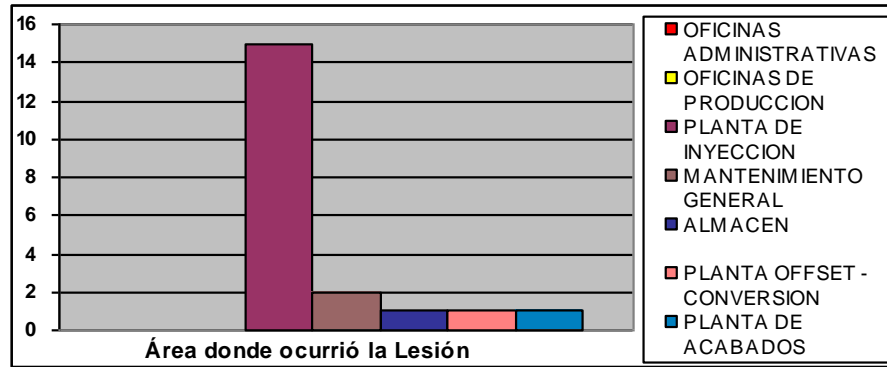


Gráfico 4.3: Total de accidentes por área - 2010

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Analizando específicamente la información de lesiones por área, se puede precisar que en el 2010 el 75% del total de accidentes han ocurrido en la planta de Inyección (15 casos); mientras que considerando los datos de los últimos 5 años (2006-2010), del total de 100 accidentes de trabajo producidos, el 73% han ocurrido en el área de Inyección.

Así también, en un tercer nivel de la tabla 4.2 se pueden observar gráficos generales sobre la evolución del número de accidentes a lo largo del año, así como la distribución del total de lesiones según la naturaleza de la lesión.

Además se cuenta con información detallada de los accidentes de trabajo por tipo de lesión y por área ocurridos en los últimos cinco años, los cuales se pueden observar en las tablas 4.3 y 4.4, en los cuales se puede comprobar nuevamente la criticidad de la planta de Inyección por la cantidad de accidentes ocurridos, así como el elevado número de accidentes de trabajo producidos por “luxaciones/fracturas/atricciones”, los mismos que significan el 47% del total de accidentes de la empresa (47 de 100 casos) y el 48% de los accidentes ocurridos exclusivamente en Inyección (35 de 73 casos).

TOTAL EMPRESA	CORTES	QUEMAD	GOLPES Y CONT	LUXAC/FRACT/AT RIC	TOTAL
2006	4	2	3	10	19
2007	5	1	7	9	22
2008	4	3	2	10	19
2009	4	2	5	9	20
2010	4	3	4	9	20
TOTAL	21	11	21	47	100

Tabla 4.3: Resumen de Accidentes de Trabajo por tipo lesión (2006-2010)

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

PLANTA DE INYECCION	CORTES	QUEMAD	GOLPES Y CONT	LUXAC/FRACT/AT RIC	TOTAL
2006	2	0	3	5	10
2007	4	1	4	6	15
2008	4	2	2	9	17
2009	2	2	5	7	16
2010	3	2	2	8	15
TOTAL	15	7	16	35	73

Tabla 4.4: Resumen de Accidentes de Trabajo por tipo lesión – Inyección (2006-2010)

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

También se puede analizar la información de la tabla 4.5, donde se muestran los días de descanso medico que han ocasionado los accidentes de trabajo en el último año (diferenciando empleados administrativos y operarios), dado que éstos se consideran costos directos de dichos accidentes por tratarse de horas-hombre perdidas para la producción.

TRABAJADOR	ÁREA	EMP.	OPE.	D.M.
Trabajador 1	Inyección		x	7
Trabajador 2	Offset		x	5
Trabajador 3	Inyección		x	0
Trabajador 4	Inyección		x	3
Trabajador 5	Inyección		x	21
Trabajador 6	Inyección		x	8
Trabajador 7	Inyección		x	5
Trabajador 8	Inyección		x	10
Trabajador 9	Inyección		x	0
Trabajador 10	Almacén		x	120
Trabajador 11	Inyección		x	14
Trabajador 12	Inyección		x	0
Trabajador 13	Inyección		x	0
Trabajador 14	Inyección		x	3
Trabajador 15	Inyección		x	15
Trabajador 16	Acabados		x	31
Trabajador 17	Inyección		x	16
Trabajador 18	Inyección		x	13
Trabajador 19	Mantenimiento	x		0
Trabajador 20	Mantenimiento		x	0
TOTAL				271

Tabla 4.5: Número de días de descanso médico por accidente 2010

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Asimismo en la tabla 4.6 se muestran los resultados del análisis por porcentajes según área de trabajo, donde nuevamente se puede observar el cuidado especial que se debe tener sobre el área de Inyección dado que cuenta con un alto porcentaje del total de días perdidos (42.4%), siendo superados para éste caso únicamente por el área de Almacén.⁸

AREAS	D.M.	%
OFICINAS DE PRODUCCION	0	0.0%
PLANTA DE INYECCION	115	42.4%
PLANTA OFFSET - CONVERSION	5	1.8%
PLANTA DE ACABADOS	31	11.4%
ALMACEN	120	44.3%
TALLER DE MANTENIMIENTO	0	0.0%
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	0	0.0%
PATIO DE MANIOBRAS	0	0.0%
OTROS	0	0.0%
TOTAL	271	100%

Tabla 4.6: Número de días de descanso médico por área

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

4.1.3. Conclusiones del análisis de la situación actual

- Los accidentes de trabajo ocurridos en la empresa se han incrementado notablemente durante los últimos años, especialmente en el periodo 2006-2010, desde la promulgación del D.S. N° 009-2005-TR.
- Las estadísticas indican que existe tendencia a que ocurran accidentes de trabajo con mayor frecuencia durante los meses festivos (enero, mayo, julio, diciembre), lo cual puede reflejar cierta negligencia o desatención por parte de los trabajadores al realizar sus labores durante dichos meses. También se deben considerar como causa de los accidentes a las condiciones y actos subestándar presentes en las áreas y procedimientos de trabajo.
- El área de Inyección se establece como la “más peligrosa” de la empresa o la “más crítica” en cuanto a ocurrencia de accidentes de trabajo, dado que en dicha planta se han producido más del 70% de los accidentes registrados en los últimos cinco años.
- La mayoría de los accidentes de trabajo ocurridos en el área de Inyección durante el 2010 corresponden a luxaciones/fracturas/atricciones (alrededor

⁸ Se debe notar que la gran cantidad de días de descanso médico se deben a un único accidente grave sufrido por un operario de Almacén por una negligencia propia al intentar colocar un cobertor a determinado producto sin realizar el procedimiento establecido para dicha actividad; esto significó un cargo de 120 días de DM., según el reporte de la Investigación del Accidente de Trabajo.

del 53%). Según las investigaciones realizadas, ocurren principalmente debido a factores como: deficiencias en las máquinas inyectoras, falta de resguardos protectores, poco conocimiento del proceso de trabajo o insuficiente capacitación para la función asignada.

Según las conclusiones del análisis de la situación actual, se puede precisar que en la planta de Inyección es donde se han producido la mayoría de los accidentes y donde actualmente se encuentran la mayor cantidad de peligros y riesgos potenciales para los trabajadores dentro de la empresa, por ello se determina que dicha área específica será motivo de análisis para el presente tema de estudio y sobre la cual se basará la propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Finalmente con la información histórica disponible de los registros de los accidentes de trabajo se elaboró un listado inicial de los peligros y riesgos asociados, el cual se debe completar al momento de realizar la inspección de campo por las diferentes áreas en estudio (Inyección, Control de Calidad, Mantenimiento) para establecer los niveles de riesgo para cada peligro; los resultados de dicho análisis se presentan en el punto 4.3.1 *Identificación de peligros y evaluación de riesgos*.

4.2. Definición de la Política

Para elaborar la política primero se debe comprometer a los miembros de la Alta Dirección de aceptar y avalar la implementación del sistema de gestión en el empresa, para lo cual se les debe realizar una presentación en la que se expongan los beneficios que se generarían: disminución de los accidentes de trabajo y días de descanso médico, lo que resultaría en el incremento de las horas productivas (por la menor cantidad de días de descansos médicos por accidentes), así como menores pagos por primas de seguro, disminución de los gastos directos en tratamientos de accidentes o enfermedades profesionales; también se pueden considerar beneficios indirectos como la mejora del clima organizacional en los trabajadores por la mayor preocupación en sus condiciones de trabajo, lo que podría impactar en el incremento de su productividad.

La Alta Dirección debe asumir la responsabilidad principal de la implementación del SGSST dado que son los principales responsables de sus trabajadores. Al contar con el compromiso, los directivos y personal relacionado a la seguridad y salud

ocupacional deben analizar y establecer funciones, tiempos y responsabilidades para plantear un borrador de la política, el cual debe ser revisado y corregido, para ser presentado en un plazo estimado no mayor de 30 días a la Gerencia General para la revisión, firma y aprobación final.

Una vez definida la Política de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) se debe registrar como norma en el Sistema de Gestión de Calidad y empezar con la difusión entre los trabajadores. Se deben emitir copias controladas a cada área de la empresa, las cuales deben ser colocadas en los paneles principales junto con la Política de Calidad; también se deben brindar charlas a todo el personal con la finalidad de presentar y explicar la política y los lineamientos básicos del sistema de gestión que se está implementando.

Se puede entonces definir la Política de SSO, basado en un trabajo con los responsables de la empresa, como se muestra a continuación:

- 1) Asegurar la integridad física de las personas que ingresan a nuestras instalaciones y de las que permanecen en ellas trabajando.
- 2) Proteger a las personas que permanecen en la empresa a través de un adecuado sistema de seguridad en equipos, maquinarias e instalaciones y con el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo de la legislación vigente.
- 3) Para lograr y mantener una cultura de seguridad y prevención de los riesgos de trabajo, la empresa integra el Sistema de Seguridad con los otros sistemas de gestión de la empresa, con el objeto de garantizar la fuente de trabajo y mejorar la productividad.

4.3. Planificación y organización

En el presente paso se procede a definir un plan de trabajo para la implementación del sistema, para lo cual se deben mantener reuniones entre los diversos jefes de área o encargados de sección que puedan aportar detalles en temas de seguridad y salud ocupacional, los jefes de departamento de la Gerencia de Producción, el jefe de Recursos Humanos, el jefe de Logística, Seguridad y Servicios, los Encargados de Aseguramiento de la Calidad y de Seguridad Industrial, entre otros.

Se realiza un análisis de identificación de peligros y evaluación de riesgos según la metodología planteada en el capítulo 2, considerando además la información recopilada en el diagnóstico de la situación inicial. También se definen los objetivos del sistema de gestión, con la finalidad de poder realizar el seguimiento y revisión periódica del nivel de cumplimiento del mismo.

4.3.1. Identificación de peligros y evaluación de riesgos

En el diagnóstico inicial del punto 4.1 se identificaron los principales peligros y riesgos presentes o probables en la empresa, los cuales se han agrupado de acuerdo a la máquina/actividad donde se encuentren y se han detallado en un listado, con el cual se debe recorrer la planta de Inyección para asignar una calificación a cada peligro evaluado, utilizando para ello las escalas de valores definidas en la metodología previamente.

Toda la información debe ser resumida en las matrices de análisis de riesgos, a continuación se señalan los principales resultados para el área de Inyección, área de Control de Calidad y área de Mantenimiento, básicamente los principales riesgos encontrados que han sido calificados como “intolerables”.

Según la Matriz de análisis de riesgos – Área Inyección (anexo 4), como se había mencionado en las conclusiones del diagnóstico de la situación actual, las máquinas inyectoras y los molinos son las principales fuentes de riesgo de alto nivel. Entre los principales peligros se pueden encontrar están el sobrecalentamiento de las máquinas, ruido con niveles mayores a los límites permitidos para una jornada de trabajo continua, fuga de material a alta presión, cierre del molde, manipulación de cuchillas, entre otros.

Para la Matriz de análisis de riesgos – Área Control de Calidad (anexo 5) el principal peligro encontrado es el almacenamiento de sustancias inflamables o químicos, que generan riesgos de incendio o explosión.

La Matriz de análisis de riesgos – Área Mantenimiento (anexo 6) no muestra riesgos que hayan alcanzado niveles “intolerables”, pero la gran mayoría han sido calificados como riesgos “importantes”, tal es el caso del trabajo en el tornillo de banco/fresadora/taladro, trabajo con el equipo de soldadura eléctrica, el trabajo a alta tensión en la subestación eléctrica.

Los riesgos considerados como “intolerables” serán analizados con mayor profundidad en el punto 4.4.2 *Control operativo*, con la finalidad de brindar directrices y medidas de control para lograr reducirlos o mitigarlos hasta niveles tolerables para el normal desarrollo de las actividades productivas por parte de los trabajadores.

4.3.2. Objetivos

Se procede de manera similar que para la definición de la política: la Alta Dirección debe asumir la responsabilidad principal, determinar, evaluar y aprobar los objetivos, los mismos que serán utilizados para conocer la efectividad y el nivel de cumplimiento de la implementación del sistema de gestión.

Se deben efectuar reuniones de trabajo con el personal encargado de definir la política, pudiendo incluir a representantes de los trabajadores para apoyar en el proceso; se deben discutir posibles objetivos de seguridad y salud, evaluar su impacto en el sistema y determinar si son realmente alcanzables.

A partir de reuniones con los responsables de la empresa, se pueden plantear los siguientes Objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional:

- 1) Instaurar, difundir, fomentar y sostener la Política de SSO de la empresa, con el fin de prevenir los accidentes en las diferentes áreas de la misma, cuidando la seguridad y salud de los trabajadores.

Para lo cual se buscará obtener un 85% de conocimiento sobre la Política de SSO, en la Encuesta Anual de Clima Organizacional.

- 2) Promover la cultura de seguridad y prevención de los riesgos de trabajo en el personal de la empresa, buscando reducir al mínimo los niveles de riesgo y peligros potenciales.

Se espera dictar mensualmente una charla (en temas de seguridad y salud ocupacional) por los Supervisores o Jefes en cada área.

Además, se mantiene la expectativa de alcanzar un número menor de accidentes de trabajo que los registrados en el año anterior.

- 3) Establecer el procedimiento de actuación del personal para el desarrollo de las acciones de respuesta ante emergencias, a fin de controlarlas de manera oportuna, efectiva y en el menor tiempo posible.

Incluir en el Plan Anual de Seguridad la realización cada trimestre de al menos un simulacro de incendios como preparación para el personal de la brigada contra emergencias.

- 4) Determinar los niveles de coordinación entre los responsables de la administración de las diferentes zonas de trabajo, para desarrollar acciones mutuas de apoyo en la prevención y control de emergencias, optimizando el uso de los recursos humanos y materiales disponibles.

Fijar un cronograma de talleres a dictar en cada área, que permitan mejorar el desempeño para la prevención y control de emergencias (mínimo de una actividad por mes).

- 5) Fijar los procedimientos estandarizados adecuados para la prevención de riesgos en cada puesto de trabajo, para conocer las causas de los accidentes e incidentes, prevenirlos y evitarlos.

Se espera obtener al menos una propuesta de acción preventiva anual por trabajador o como participante de un grupo de trabajo.

También se deben planificar fechas para reuniones periódicas de revisión de los objetivos, incluyendo a todo el personal que desee apoyar en el proceso; como propuesta se estima que deberán realizarse al menos una vez al año.

4.4. Implementación y operación

Se toma en cuenta la metodología planteada en el capítulo 2, así como el plan de trabajo definido en el punto 4.3. Se asignan los recursos humanos, financieros y materiales a los responsables designados, con la finalidad de poner en práctica y operativo todo el sistema de gestión de seguridad y salud.

4.4.1. Estructura y responsabilidades

Se define la estructura organizativa del sistema, para lo cual la Alta Dirección debe designar a un representante que se encargue de disponer de todo lo necesario para la adecuada implementación y el correcto funcionamiento del sistema de gestión; entre sus principales funciones estarán:

- Designar y dirigir a los encargados responsables del sistema para las distintas áreas de la empresa, asignando los recursos necesarios para la correcta implementación del SGSST.

- Analizar los resultados del proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos, con la finalidad de conocer los riesgos intolerables presentes, así como asignar los recursos necesarios para reducir dichos riesgos a niveles tolerables.
- Evaluar los informes de los accidentes de trabajo, para disponer las acciones correctivas o preventivas que se consideren necesarias en coordinación con el departamento de Aseguramiento de la Calidad.
- Requerir reportes mensuales sobre el nivel de cumplimiento de los objetivos de seguridad y salud ocupacional.
- Presentar informes trimestrales a los otros miembros de la Alta Dirección, con la finalidad de evaluar en conjunto la correcta operatividad del sistema de gestión, analizar el nivel de cumplimiento de los objetivos y plantear las correcciones que se estimen necesarias.

El representante de la Alta Dirección debe definir un “Grupo de trabajo permanente en SST” entre sus principales colaboradores y coordinar responsabilidades para brindar el soporte y vigilar el adecuado funcionamiento del sistema de gestión, principalmente podrían ser: el jefe de Logística, Seguridad y Servicios, el encargado de Seguridad Industrial, el jefe de Aseguramiento de la Calidad, el jefe de Recursos Humanos, los tres jefes de planta de producción. La estructura organizativa del SGSST se puede observar en el gráfico 4.4.

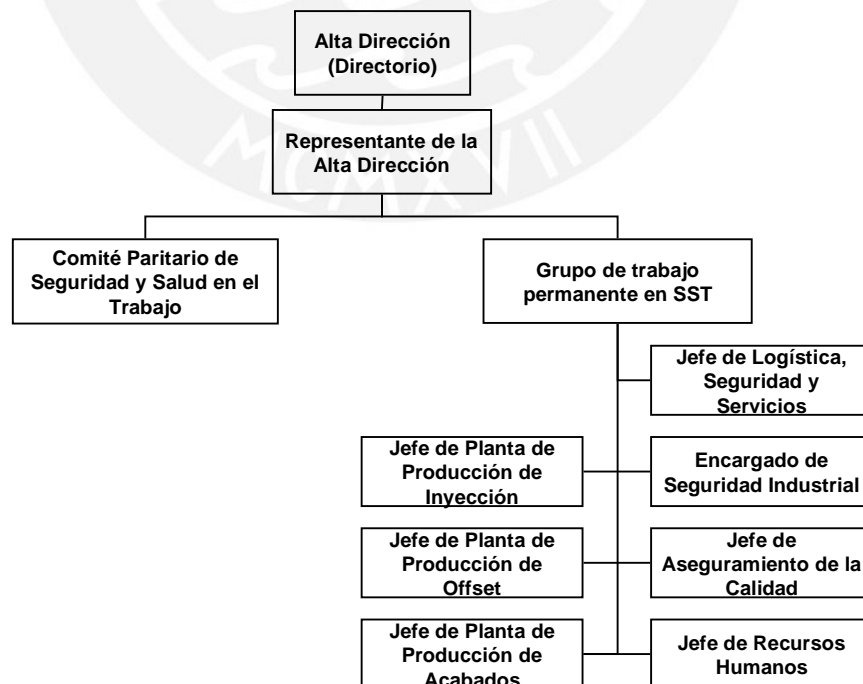


Gráfico 4.4: Estructura organizativa del SGSST

Elaboración: Propia

Además se debe conformar el Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, el mismo que debe estar compuesto por ocho personas (en cumplimiento de los requerimientos del D.S. N° 009–2005–TR) con igual cantidad de miembros representantes de la empresa y de los trabajadores; para lo cual la Alta Dirección elige a sus delegados que pueden ser el representante de la directiva encargado de la implementación del SGSST y algunos de sus principales colaboradores señalados en el párrafo anterior, mientras que los representantes de los trabajadores deben ser elegidos entre ellos mediante votación simple, considerando que se tendrá un delegado de cada una de las plantas productivas (Inyección, Offset, Acabados) y uno de Almacén, con la finalidad de contar con la mayor representatividad posible del grupo de trabajadores de la empresa.

Según las consideraciones presentadas, la conformación del Comité Paritario de SST de la empresa puede establecerse como se muestra en la tabla 4.7.

Cargo	Persona
Presidente	Gerente General
Secretario	Encargado de Seguridad Industrial
Miembro 1	Jefe de Aseguramiento de la Calidad
Miembro 2	Jefe de Recursos Humanos
Miembro 3	Operario de Inyección
Miembro 4	Operario de Offset
Miembro 5	Operario de Acabados
Miembro 6	Operario de Almacén

Tabla 4.7: Conformación del Comité Paritario de Seguridad y Salud – 2010

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Entre las principales funciones del Comité Paritario se señalan (ILA 2010: 5):

- Velar por el cumplimiento de las medidas de prevención en seguridad y salud ocupacional, tanto por parte de la empresa y los trabajadores.
- Investigar las causas de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, siendo considerada como la última instancia para determinar si éstos se debieron a negligencia del trabajador o por condiciones de trabajo inseguras.
- Proponer, analizar y realizar el seguimiento a la implementación de las medidas necesarias para mitigar los riesgos intolerables que se puedan presentar, así como fomentar en los trabajadores la generación de propuestas de mejora para el sistema de gestión.
- Impulsar la educación de los trabajadores en la cultura de prevención de riesgos y las implicancias de la implementación del SGSST.

- Promover la realización de cursos de entrenamiento para los trabajadores en temas de seguridad y salud ocupacional, así como la formación de instructores internos para dichas capacitaciones.
- Cumplir las demás funciones que encomiende la Alta Dirección en cuanto al adecuado funcionamiento del SGSST.

También se recomienda que los miembros del comité deban reunirse al menos una vez al mes con la finalidad de evaluar la implementación y el desarrollo del SGSST, examinar las acciones en seguridad y salud ocupacional, así como analizar los informes sobre los accidentes de trabajo que hayan ocurrido. La agenda de cada reunión del comité y toda la información revisada debe registrarse en el acta de la reunión, la cual deberá ser firmada por los miembros asistentes y adecuadamente archivada; además debe informarse a la Alta Dirección de los principales puntos revisados y acuerdos alcanzados.

4.4.2. Control operativo

Se analizan los peligros que hayan alcanzado niveles de riesgo “intolerable” en el proceso IPER, también se considera un riesgo “importante” en el área de Mantenimiento. Para cada uno de estos riesgos se identifican las causas de los accidentes, condiciones subestándar o faltas de control, con la finalidad de brindar recomendaciones y reducir los riesgos hasta niveles tolerables.

A. Área de Inyección

Comprende las zonas de Inyección 1 y 2 donde se ubican las máquinas inyectoras, los molinos y sus instalaciones eléctricas; es donde se desarrollan los principales procesos productivos y se han encontrado los riesgos con niveles “intolerables”.

i. Máquinas inyectoras

Estas máquinas forman parte principal del proceso productivo y funcionan prácticamente las 24 horas del día todos los días del año (salvo algunos feriados excepcionales); además según el análisis de la situación inicial, las estadísticas, indicadores y reportes de accidentes de trabajo, en estas máquinas y los procesos relacionados se producen la gran mayoría de accidentes en la empresa.

- **Sobrecalentamiento de las máquinas inyectoras**

TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	N.CONTR.	N.EXPOS.	N.CONSEC.	NIVEL DE RIESGO	
Eléctrico / Físico-Químico	Incendios	6	4	10	240	INTOLERABLE

Tabla 4.8: Nivel de Riesgo – Sobrecalentamiento de las máquinas inyectoras

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

La alta tensión a la que trabajan las máquinas inyectoras y la probable aparición de chispas de fuego y pequeñas explosiones producto del sobrecalentamiento son las condiciones subestándar que considera este peligro, que podrían desencadenar en incendios según lo indicado en la tabla 4.8, los que podrían afectar a los trabajadores y los materiales que se encuentren siendo procesados. Asimismo la presencia cercana del personal que opera las máquinas y recoge o realiza los acabados a los productos, se debe considerar como un acto subestándar.

La causa básica de dichas condiciones se puede estimar en la antigüedad de las máquinas inyectoras y el desgaste acumulado propio por los años de uso (a pesar de los mantenimientos que se hayan realizado), también se debe considerar que las máquinas son utilizadas continuamente durante toda la jornada de trabajo (24 horas al día), lo cual causa un recalentamiento natural en los motores, controles y otros dispositivos de la maquinaria.

Según el análisis realizado, la falta de control se encuentra en el inadecuado programa de mantenimiento o renovación de la maquinaria, principalmente debido a que aún se utilizan máquinas antiguas que no se encuentran en perfecto estado y no brindan las condiciones adecuadas de seguridad. Como parte de la implementación de medidas de control del SGSST, para mitigar este peligro se proponen los siguientes controles (detallados en la tabla 4.9): realizar un mantenimiento integral a todas las máquinas inyectoras, además de las cuatro máquinas impresoras que se encuentran en el área de Inyección 2, para lo cual se destina un presupuesto de S/.50 por cada una; se debe tener especial cuidado y revisar exhaustivamente las máquinas más antiguas (con más de cinco años de uso) para ubicar los equipos o dispositivos que generen sobrecalentamiento y realizar las reparaciones que se estimen necesarias. También se debe realizar el mantenimiento total de las cuatro instalaciones eléctricas del área de inyección, con la finalidad de prevenir la ocurrencia de cortocircuitos, para lo cual se estima un costo total de S/.200.

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
13	Mantenimiento general para las máquinas inyectoras	S/. 50.00	S/. 650.00
4	Mantenimiento general para las máquinas impresoras	S/. 50.00	S/. 200.00
4	Mantenimiento de instalaciones eléctricas (fuentes de energía y transformadores) del área de inyección	S/. 50.00	S/. 200.00

Tabla 4.9: Inversión inicial por medidas de seguridad en máquinas inyectoras e impresoras

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

En el mismo sentido se propone para el corto y mediano plazo reforzar el plan de mantenimiento preventivo de las máquinas: de acuerdo al tiempo de uso y el estado actual de cada una, las más antiguas deben ser examinadas por lo menos cada tres meses o en caso generen accidentes laborales; mientras que las máquinas con menos de cinco años de utilización pueden ser inspeccionadas cada seis meses, dependiendo del estado actual y la ocurrencia de incidentes.

Adicionalmente, también se debe considerar un programa para la renovación de las maquinarias más antiguas en el largo plazo (se estima dentro de cinco a diez años), dependiendo del tiempo de vida aproximado, productividad, costo de utilización, reparación y mantenimiento de la misma, así como de la capacidad económica de la empresa para poder adquirir nuevas máquinas.

- **Fuga de material plástico caliente**

TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	N.CONTR.	N.EXPOS.	N.CONSEC.	NIVEL DE RIESGO	
Mecánico	Quemadura	6	4	6	144	INTOLERABLE

Tabla 4.10: Nivel de Riesgo – Fuga de material plástico caliente

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Según el análisis detallado en la tabla 4.10 este peligro mecánico puede causar básicamente quemaduras, se considera como causa inmediata la manipulación de maquinaria o dispositivos en mal estado, que no cuenten con los equipos de protección adecuados (actos subestándar) o que no hayan recibido los mantenimientos apropiados (condiciones subestándar). De acuerdo a lo cual se identifican como causas básicas: factores personales como la falta de conocimiento, capacitación o habilidad propia de los operarios para desempeñar correctamente sus labores, así como factores propios del trabajo como maquinaria sin mantenimiento o con reparaciones inapropiadas, falta de guardas de seguridad convenientes, entre otros.

Para mitigar el nivel de este riesgo se plantea instruir al personal en el adecuado procedimiento de trabajo seguro, para lo cual se pueden dictar capacitaciones mensuales a cargo de los jefes de línea, así como incidir en el tema en las charlas diarias que tienen los supervisores con los miembros de su grupo momentos antes de iniciar cada turno operativo. En este sentido y como parte de la implementación inmediata del SGSST, se dictarán los cursos de “Métodos de trabajo seguro en el área de inyección” y “Correcto uso de los equipos de protección personal”, los mismos que serán realizados por los jefes y supervisores de área respectivamente.

También se deben revisar las instalaciones de las máquinas inyectoras y sus dispositivos de cierre, con la finalidad de asegurar que no existan fugas del material en proceso; en caso se encuentren fallas o fisuras deben ser inmediatamente reparadas. Para ello se propone realizar de inmediato un mantenimiento completo de los seis moldes más antiguos o que hayan presentado fallas⁹, con un costo de S/.50 cada uno; asimismo se colocarán guardas de seguridad contra fuga de material plástico caliente para las máquinas que utilizarán dichos moldes revisados, con una inversión de S/.150 cada una. La verificación de control de los moldes y las maquinarias debe realizarse al menos una vez al mes, teniendo especial cuidado en los que ya se han producido accidentes por este peligro. Estos ítems considerados como inversión inicial a realizar por medidas de seguridad en los moldes de las máquinas inyectoras se detallan en la tabla 4.11.

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
1	Curso: Métodos de trabajo seguro en el área de inyección	S/. 21.98	S/. 21.98
1	Curso: Correcto uso de los equipos de protección personal	S/. 16.48	S/. 16.48
6	Mantenimiento a moldes de máquinas inyectoras	S/. 50.00	S/. 300.00
6	Guardas de seguridad contra fuga de material plástico caliente	S/. 150.00	S/. 900.00

Tabla 4.11: Inversión inicial por medidas de seguridad en moldes de máquinas inyectoras

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

El mantenimiento integral de los otros moldes y la instalación de las guardas de seguridad en las siete máquinas inyectoras restantes deberán ser programados para ser realizados en los siguientes tres a cinco años, por considerarse que los equipos se encuentran aptos, no han presentado fallas y se les continuará proporcionando el mantenimiento preventivo habitual.

⁹ Se consideran los moldes que han causado accidentes de quemaduras durante los últimos 5 años (tabla 4.4).

• **Ruido mayor al límite máximo permitido**

TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	N.CONTR.	N.EXPOS.	N.CONSEC.	NIVEL DE RIESGO	
Físico / Mecánico	Afecciones auditivas	6	4	6	144	INTOLERABLE

Tabla 4.12: Nivel de Riesgo – Ruido mayor al límite permitido

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Como se muestra en la tabla 4.12 este peligro puede causar afecciones auditivas en diversos niveles al personal que opere sin las protecciones adecuadas en las cercanías de las áreas donde se registran altos niveles de ruido; la principal causa secundaria se ha encontrado en la vibración de ciertas partes móviles de las máquinas inyectoras; ante lo cual se atribuye como principales causas básicas la antigüedad de las maquinarias, su continuo uso durante toda la jornada de trabajo, así como el mal estado o degradación de los anclajes de las máquinas o de los cimientos, todos los cuales se consideran como factores de trabajo que deben ser revisados y reparados para poder eliminar o reducir el ruido producido.

Con la colaboración de la compañía aseguradora, como parte de los beneficios que brinda sin costo adicional, recientemente se realizó una inspección de mediciones de niveles de ruido, en la cual se encontró que la planta de Inyección cuenta con zonas donde el nivel de ruido excede el máximo permisible para una jornada de trabajo de ocho horas (basándose en el Criterio OHSAS según información detallada en la tabla 4.13), dado que se registraron mediciones entre 90 y 95 dBA.

Duración (h/día)	Criterio OHSAS	Criterio ISO	Criterio ACG IH (TL Vs)
16	85	-	80
8	90	90	85
4	95	93	90
2	100	96	95
1	105	99	100
1 / 2	110	102	105
1 / 4	115	105	110
1 / 8	115	108	115
Techo	115	115	115

Tabla 4.13: Nivel de exposiciones permisibles en dBA según el criterio utilizado

Fuente: Cortés (2007: 443). / Elaboración: Propia

Básicamente el control para este peligro se encuentra en brindar el adecuado programa de mantenimiento a los cimientos de las máquinas inyectoras y a sus dispositivos que tengan partes móviles, con la finalidad de recuperar la consistencia y buen estado de los cimientos y disminuir la vibración producida, con lo cual se

espera reducir el nivel del ruido generado. Para ello se implementará inmediatamente un mantenimiento integral en soportes, anclajes y cimientos de seis máquinas inyectoras que se encuentren en las zonas donde se han registrado los niveles más altos en las mediciones de ruido, considerando un costo de S/.100 por cada máquina. También se realizarán mantenimientos totales a los soportes de los dos molinos del área de inyección (como se detalla posteriormente en el mismo peligro en los molinos).

El mantenimiento total para las otras máquinas del área se proyecta realizar durante los próximos tres años, debido a que no se han registrado mediciones superiores a los límites indicados; además se debe implementar un programa de mantenimiento preventivo para los cimientos y anclajes de las máquinas inyectoras, según el cual deben ser revisados al menos una vez cada seis meses.

Como medida preventiva, a los operarios del área se les debe proveer de protectores auditivos (tapones) apropiados para su uso durante la jornada de trabajo, se debe cuidar porque los utilicen correctamente, así como por su conservación y adecuado mantenimiento, con la finalidad de que cumplan satisfactoriamente su función de protección. A pesar de que a la fecha todos los operarios cuentan con protectores auditivos para realizar sus labores, como parte de la medidas del SGSST se propone adquirir 20 nuevos tapones auditivos marca 3M modelo 1250p que tienen una tasa de reducción de ruido de 23 dB según ficha técnica de la página web¹⁰, los que tienen un costo aproximado de S/.10 cada uno.

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
6	Mantenimiento en soportes, anclajes y cimientos de las máquinas inyectoras	S/. 100.00	S/. 600.00
20	Tampones auditivos / Orejeras	S/. 10.00	S/. 200.00

Tabla 4.14: Inversión inicial por medidas de seguridad en cimientos de máquinas inyectoras y EPP

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

En la tabla 4.14 se detallan los costos de las medidas de control a realizar en un primer momento como inversión inicial; además se espera completar la compra de los dispositivos auditivos para la totalidad de los trabajadores en los próximos tres años, al mismo tiempo que se considera volver a renovar los EPP por su desgaste, caducidad de vida útil e higiene.

¹⁰ Página web internacional de 3M: <http://www.3m.com>

- **Fuga de aceite por alta presión**

TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	N.CONTR.	N.EXPOS.	N.CONSEC.	NIVEL DE RIESGO	
Mecánico / Químico	Quemadura	6	4	6	144	INTOLERABLE

Tabla 4.15: Nivel de Riesgo – Fuga de aceite por alta presión

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Se considera como acto subestándar la operación continua de la maquinaria debido a la exposición que genera el uso de aceite y otros materiales a alta presión, como se indica en la tabla 4.15 este peligro puede producir quemaduras de diferentes grados; además los dispositivos o equipos en mal estado, que no cuenten con los instrumentos de protección adecuados o que no hayan recibido el mantenimiento apropiado, son las condiciones subestándar. Estas causas secundarias tienen su origen básicamente en factores de trabajo como moldes de mala calidad o que no se ajustan adecuadamente a las máquinas, así como mantenimiento inadecuado de los moldes y maquinarias. En el mismo sentido, se considera como factor personal el estrés físico y cansancio mental que pueden estar sufriendo los trabajadores dado lo rutinario de su trabajo, lo cual disminuiría su capacidad productiva.

El factor de control se debe centrar en brindar el mantenimiento adecuado a los moldes y maquinarias, para lo cual se realizarán de inmediato procedimientos de mantenimiento integral para las máquinas inyectoras (e impresoras) de acuerdo a lo indicado en el riesgo de sobrecalentamiento, así como el mantenimiento total de los moldes según lo señalado en el riesgo de fuga de material plástico caliente (seis equipos al inicio y los restantes durante los siguientes años). También se propone realizar inspecciones preventivas al menos una vez al mes, como se explicó en casos previos se debe mantener especial vigilancia en máquinas y dispositivos donde se hayan registrado accidentes laborales por este peligro anteriormente.

En el mismo sentido, se debe considerar como medida preventiva la adquisición de nuevos EPP como guantes industriales y lentes de protección, para lo cual se realizará una inversión inicial de S/.560 por 40 pares de guantes y S/.800 por 40 lentes; se espera completar la renovación de guantes y lentes para todos los trabajadores del área en los próximos tres años.

Asimismo se debe incidir en la capacitación a los trabajadores para que realicen sus actividades de acuerdo a los estándares y procedimientos de trabajo seguro existentes, como parte de la implementación del SGSST se dictarán los cursos

“Métodos de trabajo seguro en el área de inyección” (mencionado anteriormente) y “Métodos de trabajo seguro en el área de impresión de inyección” por los jefes de área; también se deben incluir cursos sobre procedimientos de trabajo seguro diversos dentro del plan de capacitación de la empresa.

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
13	Mantenimiento general para las máquinas inyectoras	S/. 50.00	S/. 650.00
6	Mantenimiento a moldes de máquinas inyectoras	S/. 50.00	S/. 300.00
4	Mantenimiento general para las máquinas impresoras	S/. 50.00	S/. 200.00
40	Guantes	S/. 14.00	S/. 560.00
40	Lentes	S/. 20.00	S/. 800.00
1	Curso: Métodos de trabajo seguro en el área de impresión de inyección	S/. 21.98	S/. 21.98

Tabla 4.16: Inversión inicial por medidas de seguridad en máquinas inyectoras, cursos y EPP

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

En la tabla 4.16 se detallan los costos estimados de cada uno de los controles considerados como inversión inicial para disminuir el nivel intolerable del peligro de fuga de aceite por alta presión.

- **Cierre de molde**

TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	N.CONTR.	N.EXPOS.	N.CONSEC.	NIVEL DE RIESGO	
Mecánico	Atricción	6	4	6	144	INTOLERABLE

Tabla 4.17: Nivel de Riesgo – Cierre de molde

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

De acuerdo a lo indicado en la tabla 4.17, este peligro básicamente mecánico genera el riesgo de atricción de alguna parte del cuerpo de los operarios que manipulan las máquinas. Se identifican las siguientes causas secundarias: realizar operaciones de forma incorrecta, no utilizar los equipos de protección personal asignados, no respetar la señalización en las maquinarias e instalaciones (actos subestándar); así como protecciones inadecuadas o falta de mantenimiento a equipos y dispositivos (condiciones subestándar). Como causas básicas por factores personales se deben considerar principalmente la falta de capacitación a los operarios sobre los procedimientos seguros de trabajo y la poca habilidad para realizar las actividades de forma rápida y segura; también se han identificado factores de trabajo como el inapropiado diseño de las partes en movimiento de la maquinaria, así como los inadecuados accesos para manos y brazos.

La falta de control para este riesgo se encuentra principalmente en el inapropiado mantenimiento a los moldes, como se planteó en el riesgo de fuga de material plástico caliente se propone como medida de implementación del SGSST realizar una revisión exhaustiva de los moldes (especialmente los que hayan presentado fallas en los últimos años), además se debe definir un programa de mantenimiento preventivo para estos dispositivos, según lo cual deberían ser verificados al menos una vez al mes.

También se debe considerar la falta de estándares de seguridad adecuados (guardas o sistemas de parada de emergencia), es por ello que como medida de control por la implementación del SGSST se instalarán seis protecciones para los moldes de las máquinas inyectoras a un costo de S/.120 cada una, así como seis sistemas de parada de emergencia en el movimiento de cierre de molde con una inversión de S/.80 cada una; como en casos anteriores se priorizarán los moldes y máquinas donde se hayan presentado problemas o accidentes en los últimos años, mientras que la instalación de los dispositivos de seguridad para las otras máquinas se completarán en los siguientes tres años.

Estas medidas deben ser complementadas con el refuerzo del programa de capacitación en temas de seguridad, especialmente con cursos sobre procedimientos de trabajo seguro, correcta utilización de EPP, entre otros, los mismos que serán dictados por jefes y supervisores como parte de la implementación del sistema de gestión.

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
6	Mantenimiento a moldes de máquinas inyectoras	S/. 50.00	S/. 300.00
6	Protecciones para los moldes de las máquinas inyectoras	S/. 120.00	S/. 720.00
6	Guardas de seguridad - sistema de parada de emergencia en el movimiento de cierre de molde	S/. 80.00	S/. 480.00
1	Curso: Métodos de trabajo seguro en el área de inyección	S/. 21.98	S/. 21.98
1	Curso: Correcto uso de los equipos de protección personal	S/. 16.48	S/. 16.48

Tabla 4.18: Inversión inicial por medidas de seguridad en moldes, máquinas inyectoras y cursos

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

En la tabla 4.18 se detallan los costos aproximados de los controles considerados como medidas de implementación del SGSST con la finalidad de mitigar el riesgo de atricción en el cierre del molde.

ii. Molinos

Estas máquinas son utilizadas dentro del proceso para triturar los productos no conformes con la finalidad de no desperdiciar material y reutilizarlo (siempre que se mantengan los estándares de calidad), los dos molinos de la planta de Inyección trabajan durante gran parte del día, están ubicados en espacios cerrados y alejados de las otras máquinas debido a la gran cantidad de polvo que generan.

- **Ruido mayor al límite máximo permitido**

TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	N.CONTR.	N.EXPOS.	N.CONSEC.	NIVEL DE RIESGO	
Físico / Mecánico	Afecciones auditivas	6	4	6	144	INTOLERABLE

Tabla 4.19: Nivel de Riesgo – Ruido mayor al límite máximo permitido – molinos

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

De manera similar que para el mismo riesgo en las máquinas inyectoras, como se indica en la tabla 4.19 este peligro puede causar afecciones auditivas al personal que trabaje cerca de las áreas donde se registran altos niveles de ruido sin contar con los EPP adecuados, así también la principal causa secundaria considerada es la vibración de las partes móviles en los molinos; se pueden atribuir como causas básicas la antigüedad de las maquinarias, su frecuencia de uso, la naturaleza de la operación del molino, así como el mal estado de los cimientos de las máquinas, todos ellos considerados factores de trabajo a ser revisados. Las mediciones de ruido realizadas en la zona donde se ubican estas máquinas variaron entre los 88 y 92 dBA, sobrepasando el límite máximo permisible para una jornada de trabajo de ocho horas (tabla 4.13), aunque se debe destacar que estas mediciones son menores a las presentadas en las máquinas inyectoras.

Para el control de este peligro se plantea como medida inmediata ejecutar el mantenimiento integral a los soportes de los dos molinos del área, considerando un costo de S/.50 para cada uno; también se debe realizar un mantenimiento completo a las cuchillas y dispositivos móviles de los molinos, para lo que se estima una inversión total de S/.300, con la finalidad de disminuir el nivel del ruido generado. Además se debe implementar un apropiado plan de mantenimiento preventivo para los molinos y sus dispositivos, según el cual deberían ser revisados al menos una vez cada seis meses.

De manera preventiva, los cinco operarios de los molinos (uno por cada turno y dos adicionales) también deben contar con protectores auditivos y se debe cuidar por su adecuado uso y conservación, para lo cual se realizará una inversión total de S/.50 por la adquisición de cinco tapones auditivos con idénticas características a los señalados para el mismo peligro en las máquinas inyectoras, con la finalidad de uniformizar los EPP brindados a todos los operarios de la planta de inyección (en caso se necesite que algún operario de molino pase a realizar funciones de operario de máquina de inyección).

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
2	Mantenimiento en soportes de molinos	S/. 50.00	S/. 100.00
1	Mantenimiento de cuchillas y dispositivos móviles de los molinos	S/. 300.00	S/. 300.00
5	Tampones / Orejeras	S/. 10.00	S/. 50.00

Tabla 4.20: Inversión inicial por medidas de seguridad en molinos y EPP

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

En la tabla 4.20 se detallan los costos estimados para los ítems considerados como medidas de control inicial para el peligro de ruido en los molinos.

- **Manipulación de cuchillas**

TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	N.CONTR.	N.EXPOS.	N.CONSEC.	NIVEL DE RIESGO	
Ergonómico	Heridas cortantes	6	4	10	240	INTOLERABLE

Tabla 4.21: Nivel de Riesgo – Manipulación de cuchillas

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Según lo señalado en la tabla 4.21, este peligro clasificado como ergonómico se refiere a la mala práctica en la operación con cuchillas, lo cual puede causar heridas cortantes con muy graves consecuencias. La operación de cuchillas sin autorización, realizar maniobras bruscas con las mismas, no seguir los procedimientos establecidos, o no utilizar los EPP adecuados se consideran actos subestándar; además la falta de orden y limpieza en las zonas de los molinos son condiciones subestándar considerablemente peligrosas. Como principal causa básica se establece la falta del adecuado entrenamiento en el uso y manipulación de herramientas utilizadas en el puesto de trabajo, también se consideran la falta de habilidad o el estrés físico y mental como causantes del descenso de la capacidad del trabajador para manipular sus herramientas.

Con la finalidad de reducir la exposición principalmente de las extremidades de los operarios, se plantea implementar a los molinos con resguardos de seguridad para la manipulación de cuchillas con una inversión total de S/.300; además se comprarán guantes y lentes de protección similares a los señalados para los operarios de las máquinas inyectoras, para los cuales se asumirán costos unitarios de S/.14 y S/.20 respectivamente. Asimismo, como se señaló en el peligro de ruido mayor al límite permitido, el mantenimiento preventivo de los molinos y sus dispositivos móviles deberá realizarse cada seis meses, a lo cual se agregará la revisión de las cuchillas, considerando su renovación anualmente en función del desgaste que presenten.

Como factor de control inmediato se propone reforzar la capacitación y entrenamiento de los operarios con el curso “Métodos de trabajo seguro con herramientas cortantes” dictado por el supervisor del área y que debería incluir un taller con ejercicios prácticos; también se debe considerar el curso “Correcto uso de los equipos de protección personal”, señalado previamente en el peligro de fuga de material plástico caliente en las máquinas inyectoras.

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
1	Resguardos e implementos de seguridad para la manipulación de cuchillas	S/. 300.00	S/. 300.00
5	Guantes	S/. 14.00	S/. 70.00
5	Lentes	S/. 20.00	S/. 100.00
1	Curso: Métodos de trabajo seguro con herramientas cortantes	S/. 16.48	S/. 16.48
1	Curso: Correcto uso de los equipos de protección personal	S/. 16.48	S/. 16.48

Tabla 4.22: Inversión inicial por medidas de seguridad para cuchillas de molinos, EPP y cursos

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Todas las medidas de control planteadas para mitigar el riesgo del peligro de manipulación de cuchillas y sus costos aproximados se detallan en la tabla 4.22.

B. Área de Control de Calidad

Básicamente los operarios del área se encargan de revisar y controlar las características de las materias primas que llegan a la empresa, los estándares de los procesos internos de trabajo, así como los productos finales que se fabrican y son despachados a los clientes finales.

i. Laboratorio

Donde se realizan análisis de las muestras de materias primas y productos plásticos, asimismo se almacenan sustancias inflamables y químicas.

- **Almacenamiento de sustancias inflamables, químicos**

TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	N.CONTR.	N.EXPOS.	N.CONSEC.	NIVEL DE RIESGO	
Químico / Ergonómico	Incendio, explosión	10	2	10	200	INTOLERABLE

Tabla 4.23: Nivel de Riesgo – Almacenamiento de sustancias inflamables, químicos

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

El uso de sustancias tóxicas o químicos es muy reducido en la planta, a pesar de lo cual generan riesgos con consecuencias muy graves como incendios, explosiones o intoxicaciones (como se observa en la tabla 4.23), que pueden afectar al sistema respiratorio, la vista o la piel. Entre las causas secundarias se consideran no usar los EPP asignados (mascarilla o filtro de aire), manipular materiales químicos sin autorización, no respetar la señalización en el envase de cada tipo de material (actos subestándar); además se considera como condición subestándar la falta de orden y limpieza en la zona de almacenamiento de sustancias inflamables. Se reconoce como principal causa básica la falta de adecuada capacitación y entrenamiento de los trabajadores sobre métodos seguros para almacenar, utilizar y manipular materiales y sustancias químicas o tóxicas (factores personales).

Como parte de las medidas de control propuestas en la implementación del SGSST se realizará la revisión integral y reparaciones que se consideren necesarias en las instalaciones del laboratorio y el almacén de químicos y sustancias inflamables, para lo que se estima una inversión total de S/.300; se renovarán los uniformes para los operarios del área, los que deben tener características especiales de no inflamables, a un costo total de S/.200; asimismo se comprarán guantes y lentes de protección similares a los indicados para los operarios de las máquinas inyectoras, con costos unitarios de S/.14 y S/.20 respectivamente

De manera similar a casos anteriores, la principal falta de control ubicada es la insuficiente capacitación y entrenamiento del personal, por ello se considera que se debe poner énfasis en que los supervisores dicten mensualmente cursos y supervisen el correcto almacenamiento y manipulación de sustancias químicas o

materiales peligrosos; además el control se puede apoyar con auditorías internas semestrales sobre las buenas prácticas de manufactura en el área. Como medida inmediata se dispone que el jefe del área dicte el curso: “Métodos de trabajo seguro en el área de laboratorio”, mientras que el supervisor del área puede dictar los cursos “Correcto almacenamiento y manipulación de sustancias químicas” y “Correcto uso de los equipos de protección personal” a los operarios.

El detalle de todos los ítems considerados como medidas de control para el peligro de almacenamiento de sustancias inflamables o químicos en el laboratorio se observa en la tabla 4.24.

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
1	Reparaciones en laboratorio y almacén de químicos y sustancias inflamables	S/. 300.00	S/. 300.00
5	Uniformes no inflamables	S/. 40.00	S/. 200.00
5	Guantes	S/. 14.00	S/. 70.00
5	Lentes	S/. 20.00	S/. 100.00
1	Curso: Correcto almacenamiento y manipulación de sustancias químicas o materiales peligrosos	S/. 16.48	S/. 16.48
1	Curso: Correcto uso de los equipos de protección personal	S/. 16.48	S/. 16.48
1	Curso: Métodos de trabajo seguro en el área de laboratorio	S/. 16.48	S/. 16.48

Tabla 4.24: Inversión inicial por medidas de seguridad para laboratorio de control de calidad

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Además, como parte del programa de mantenimiento preventivo, también se debe programar la revisión cada tres meses del estado del orden y la limpieza del laboratorio y el almacén de productos químicos, verificando especialmente la correcta conservación de las sustancias inflamables y tóxicas; asimismo los supervisores deben realizar revisiones diarias para verificar que los operarios utilicen correctamente los EPP asignados.

C. Área de Mantenimiento

Área donde se realiza el mantenimiento preventivo o correctivo de las piezas o maquinarias que lo requieran, cuenta con diversas máquinas como tornillo de banco, fresadora, taladro, equipos de soldadura eléctrica y oxicorte, así como con un brazo grúa que se puede movilizar a través de la zona de las máquinas inyectoras para trasladar los moldes que se requieran cambiar.

í. Tornillo de banco / Fresadora / Equipo de soldadura eléctrica

Máquinas que son utilizadas, según la característica de las piezas y el trabajo que se quiera realizar, para efectuar las reparaciones que sean necesarias; en todas se ha detectado un riesgo común: el trabajo a alta tensión.

- **Trabajo a alta tensión, cortocircuito de controles eléctricos**

TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	N.CONTR.	N.EXPOS.	N.CONSEC.	NIVEL DE RIESGO	
Eléctrico / Mecánico	Incendios	2	4	10	80	IMPORTANTE

Tabla 4.25: Nivel de Riesgo – Trabajo a alta tensión

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

La elevada potencia requerida por las distintas máquinas y su continuo trabajo durante la jornada laboral genera el riesgo de que se puedan producir cortocircuitos, chispas de fuego o incendios; como se observa en la tabla 4.25 las consecuencias de estos riesgos pueden ser considerablemente graves. Las protecciones inadecuadas y la falta de adecuada señalización en las maquinarias también deben considerarse como condiciones subestándar. Como causas básicas identificadas para este riesgo se consideran a la falta de conocimiento de los procedimientos de trabajo y su bajo nivel de cumplimiento por parte de los operarios (factor personal), problemas de supervisión y control de las operaciones, así como mantenimiento inadecuado de las máquinas y sus instalaciones eléctricas.

Como medida inmediata se dispone realizar un mantenimiento integral a las tres máquinas, para cada una se estima un costo de S/.50; también se debe ejecutar el mantenimiento total de las instalaciones eléctricas del área con la finalidad de que puedan responder sin problemas a los requerimientos de potencia de las máquinas y que no se generen cortocircuitos ni sobrecargas, asumiendo para ello un costo total de S/.400. Además se deben programar revisiones mensuales preventivas de las máquinas e instalaciones eléctricas, con la finalidad de comprobar y mantener su correcto funcionamiento.

También se debe considerar como factor de control el brindar charlas de capacitación sobre el correcto uso y mantenimiento de las máquinas, por ello como parte de la implementación del SGSST se dictará el curso: “Métodos de trabajo seguro en el área de mantenimiento”.

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
3	Mantenimiento general para las máquinas de mantenimiento	S/. 50.00	S/. 150.00
4	Mantenimiento de instalaciones eléctricas del área de mantenimiento	S/. 100.00	S/. 400.00
1	Curso: Métodos de trabajo seguro en el área de mantenimiento	S/. 21.98	S/. 21.98

Tabla 4.26: Inversión inicial por medidas de seguridad en área de mantenimiento

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

En la tabla 4.26 se puede observar el detalle de las medidas de control y los costos estimados que se han considerado para reducir el peligro del trabajo a alta tensión y cortocircuito de controles eléctricos en el área de mantenimiento.

4.4.3. Difusión – Capacitación

Éste paso es fundamental para la correcta implementación del sistema de gestión, por ello se deben brindar las condiciones y recursos necesarios a todos los trabajadores de la empresa para que conozcan el trabajo que se está realizando, mejorar sus capacidades y generar cambios favorables en la conducta de los mismos hacia una cultura de prevención de riesgos. Para ello se plantea implementar y desarrollar un conjunto de actividades que deben estar incluidas en el Programa Anual de Seguridad y Salud, las cuales significarán horas de capacitación para el personal en temas de seguridad y salud ocupacional (colaborando a incrementar el índice correspondiente). Entre las principales actividades a realizar se consideran:

- Charlas de difusión del SGSST, en las que se expongan detalles sobre el proyecto de implementación, los lineamientos principales y utilidades, así como las responsabilidades, funciones, deberes y derechos de los trabajadores en el sistema de gestión; básicamente se espera sensibilizar al personal (especialmente a los operarios) sobre los beneficios proyectados, con la finalidad de lograr su apoyo y colaboración.
- Difusión de la Política y Objetivos de SST en toda la empresa, a cargo de los jefes, supervisores o responsables en cada una de las áreas.
- Publicar toda la información sobre los últimos acontecimientos relacionados a la seguridad y salud en la empresa, para lo cual se deben colocar carteleras y paneles en los que se expongan las principales

estadísticas y los indicadores de seguridad y salud, asimismo se pueden mostrar las actividades del mes en curso correspondientes al Programa de Seguridad y Salud, la relación de miembros que conforman en el Comité Paritario, entre otros. También se pueden colocar noticias, avisos y en general toda información relacionada al SGSST que pueda ser de interés para los trabajadores.

- Ofrecer cursos de capacitación en conceptos básicos de SST y sobre temas de conocimiento general como: primeros auxilios, emergencias médicas, emergencias traumáticas, procedimientos de actuación en caso de incendios o de sismos, equipos de protección personal, entre otros.
- Brindar capacitación en diversos temas específicos para colaboradores a todo nivel, dependiendo de los riesgos propios de cada área o de las funciones y responsabilidades de los asistentes, entre los que se pueden considerar: métodos de trabajo seguro por cada área, investigación de accidentes, ergonomía en el trabajo, control de comportamientos críticos, nutrición laboral, estrés laboral, operación de montacargas, entre otros.

La mayoría de estas actividades ya han sido indicadas en el punto 4.4.2 *Control Operativo* como parte de las medidas de control a implementar para reducir los niveles de riesgos intolerables encontrados.

4.4.4. Comunicación y participación

Una correcta implementación del SGSST depende considerablemente del apoyo, identificación y colaboración de todos los trabajadores, para el presente caso especialmente de los operarios quienes realizan las principales actividades de mayor riesgo en la empresa, por lo que se considera fundamental contar con un mecanismo de retroalimentación de información de los operarios hacia la empresa sobre la percepción del funcionamiento del SGSST y de las diversas actividades ejecutadas en relación con el mismo.

Como parte de estas acciones se consideran implementar ánforas de sugerencias u opiniones con la finalidad de que los trabajadores puedan expresar libremente sus ideas, propuestas de mejora u otros comentarios sobre el funcionamiento del SGSST. Para ello se colocarán cuadernos y buzones de sugerencias en las puertas principales de cada área, cuya revisión semanal estará a cargo de los representantes del Comité Paritario quienes deberán comunicarse directamente con

los trabajadores para explicar y afinar los requerimientos y comentarios expresados, con el objetivo de exponerlos y sustentarlos en la siguiente reunión de comité.

Una forma de integrar la participación de los trabajadores y la capacitación que se les brinde consiste en instruirlos y entrenarlos en procedimientos de atención de emergencias, con el propósito de que puedan conformar y colaborar con la Brigada de Emergencias de la empresa. Estos colaboradores también podrían participar en la capacitación de sus compañeros sobre métodos de actuación en caso de emergencias, generando ahorros futuros a la empresa ya que no necesitaría contratar a instructores externos para estos temas.

Además como parte obligatoria de la implementación del SGSST se cuenta con el Comité Paritario, el cual debe reunirse mensualmente para realizar las siguientes actividades principalmente: revisar las gestiones en seguridad y salud ocupacional realizadas durante el mes, analizar las causas e investigaciones de los accidentes de trabajo, verificar las acciones correctivas realizadas para reducir los riesgos en las distintas áreas de la empresa, examinar las estadísticas e indicadores de gestión de seguridad y salud, analizar los amagos y simulacros de incendio que hayan ocurrido durante el mes, entre otros.

En cada reunión del comité también se deberían revisar las propuestas de mejora presentadas para procesos o puestos de trabajo donde existan peligros significativos para los trabajadores o la infraestructura de la empresa, las cuales deben ser discutidas, analizadas y, en caso sean adecuadas, ser aprobadas asignando responsables, tiempos y recursos. Todos los acuerdos alcanzados en las reuniones, incluidas las propuestas de mejora, deben documentarse en actas respectivamente numeradas, las que deben ser firmadas por todos los concurrentes a la sesión y archivadas para inspecciones o auditorías posteriores.

Otro medio para fomentar la comunicación y participación de los trabajadores en el SGSST es la publicación mensual de los indicadores de gestión del sistema, para lo cual se pueden considerar: Índice de Frecuencia, Índice de Duración Media e Índice de Seguridad, las formas de cálculo y detalles se muestran en los anexos 7, 9 y 10 respectivamente. El adecuado análisis de la evolución de los indicadores, la discusión y el compromiso que se pueda generar con los trabajadores por mejorarlos, favorecerá la retroalimentación de ideas y mejoras al sistema.

4.4.5. Documentación

Para realizar un correcto proceso de documentación, es necesario ingresar primero al sistema de normas y registros los diversos formatos que serán utilizados por el SGSST, como son principalmente: la Política y los Objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional, indicadores de gestión, formatos de reporte de accidentes, manual de funciones y responsabilidades del Comité Paritario, entre otros; esto se facilita relativamente porque la empresa cuenta a la fecha con registros y formatos similares correspondientes a su Sistema de Gestión de Calidad. Una vez que se encuentren adecuadamente registrados los formatos, se deben imprimir, reproducir y colocar a disposición de todos los trabajadores, para que puedan ser utilizados cuando se requirieran.

Adicionalmente, como parte de la optimización de registros, procesos y funciones de los sistemas de gestión de la empresa, se deben revisar las normas y registros existentes relacionados a la seguridad y salud ocupacional, en especial los de las áreas de Inyección, Mantenimiento y Logística, Seguridad y Servicios, con la finalidad de actualizar la información y orientarla hacia los requerimientos y funcionalidades del SGSST.

De acuerdo a los requerimientos legales vigentes (D.S. N° 009–2005–TR), la empresa debe mantener documentados los siguientes registros:

- De accidentes y enfermedades ocupacionales.
- De exámenes médicos.
- De las investigaciones y medidas correctivas adoptadas en cada caso.
- Del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos y factores de riesgo ergonómicos.
- De inspecciones y evaluaciones de seguridad y salud.
- Estadísticas de seguridad y salud.
- De incidentes y sucesos peligrosos.
- De equipos de seguridad o emergencia.
- De inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.

Otro punto importante que debe ser documentado es el proceso de elección, conformación y funcionamiento del Comité Paritario de SST, para lo cual se deben

mantener registros de las actas de votación de las elecciones de los operarios, así como un acta de instalación del comité en su primera reunión donde deben figurar todos los representantes titulares y suplentes con los respectivos cargos que asumen dentro del comité; también se deben considerar las actas de cada una de las reuniones del comité, donde deben señalarse los asistentes, principales temas y acuerdos alcanzados.

Toda la información documentada correspondiente a la planificación, implementación y puesta en funcionamiento del SGSST debe archivar adecuadamente y ordenadamente junto con los documentos del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa, para lo cual se utilizarán medios físicos (cuadernillos, ficheros, archivadores) o medios electrónicos (archivos de computadora, CDs). Esto permitirá contar con sustentos reales ante futuras auditorías o inspecciones laborales, asimismo podría servir como respaldo para que la empresa aplique a la certificación de la norma OHSAS 18000.

4.4.6. Respuesta ante emergencias

La empresa también debe implementar planes de contingencia ante los diversos riesgos latentes que puedan ocurrir en las áreas de trabajo (básicamente reconocidos en el punto 4.3.1 *Identificación de peligros y evaluación de riesgos*), así como para los procesos que representen peligros extremos, sean éstos comunes o muy poco frecuentes.

Para ello la Alta Dirección en coordinación con el Comité Paritario, el área de Seguridad y las áreas de producción deben definir las responsabilidades y funciones, asignar recursos e integrar los diversos procedimientos operativos para el control de emergencias con que cuenta la empresa a la fecha, con la finalidad de contar con planes de respuesta ante emergencias, como pueden ser: incendios, terremotos, inundaciones, plagas, entre otros.

Estos planes de respuesta ante emergencia deberán ser presentados a la Alta Dirección para su correspondiente análisis y aprobación, dado que ante cualquier incidencia son los responsables directos de los daños, lesiones y pérdidas que puedan ocurrir; asimismo los planes deben estar adecuadamente documentados en los sistemas de normas de la empresa y encontrarse a disposición de todos los trabajadores para consulta. Como parte de las medidas de implementación del

SGSST, una vez definidos los planes de respuesta ante emergencias, se debe capacitar adecuadamente a todos los trabajadores en los procedimientos a seguir, para lo cual se dictarán principalmente los cursos “Métodos de actuación en caso de sismos”, “Métodos de actuación en caso de incendios” y “Métodos de actuación en caso de accidentes”; además con la finalidad de verificar el apropiado entrenamiento, se realizará un simulacro de sismo.

Adicionalmente, de forma preventiva y como parte del plan de seguridad y salud anual, se deberá programar mensualmente la realización de al menos un simulacro de incendios, con la finalidad de poder evidenciar y comprobar el correcto comportamiento de la Brigada de Emergencias y tomar las acciones preventivas o correctivas del caso.



CAPITULO 5: EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

En el presente capítulo se presenta la evaluación costo/beneficio para la implementación del SGSST, para lo cual se consideran variables cualitativas y cuantitativas relacionadas con la seguridad y salud en la empresa y que actualmente generan costos explícitos e implícitos que se esperan disminuir progresivamente durante los siguientes diez años según el desarrollo de la implementación del proyecto, al final de los cuales se espera lograr el ideal de cero accidentes de trabajo.

Para el análisis se consideran costos directos (en materia de prevención de riesgos de trabajo) como la inversión en medidas y dispositivos de seguridad, instalaciones, equipo de protección específico, señalización, cursos de capacitación, entre otros, así como las aportaciones que está obligado a pagar el empleador al seguro social u otras organizaciones similares por concepto de seguro de riesgos de trabajo, las primas o costos de los seguros adicionales para la empresa y los trabajadores. Así también se incluirán costos indirectos (pérdidas económicas tangibles que sufren las empresas como consecuencia de los riesgos de trabajo) como el tiempo perdido de la jornada laboral, el deterioro del ritmo de producción, los daños causados a las instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas, las pérdidas de materia prima, subproductos o productos, entre otros.

Para una explicación más práctica, los costos para el presente estudio se dividen en tres categorías: costo de implementar medidas por SST (inversión inicial de la propuesta de implementación), costo en materia de prevención de riesgos y costo por accidentes de trabajo. De igual manera, los ahorros que se esperan generar al aplicar la propuesta de mejora, se dividen en: reducción del costo en materia de prevención de riesgos y reducción del costo por accidentes.

Para los cálculos, se considerarán como base los costos promedio de los últimos cinco años (2006-2010)¹¹; en un primer momento de implementación del SGSST se aplican las mejoras propuestas como inversión inicial, con lo cual se espera ir

¹¹ Se consideran los datos a partir del año 2006, debido a que desde la promulgación del DS 009-2005-TR se ha reportado con mayor cuidado la información de los accidentes de trabajo ocurridos.

reduciendo progresivamente en los siguientes años la cantidad de accidentes de trabajo, lo que impacta directamente en los costos generados por este concepto; asimismo se espera la disminución de los costos en materia de prevención de riesgos, gracias a la mejora continua del sistema de gestión y su autorregulación (la reducción de costos no implica que se descuide la prevención, sino que con el transcurso del tiempo se necesitará de menos dinero para lograr mejores resultados, gracias al aprendizaje realizado).

5.1. Costo de implementar medidas por SST

Se presentan las principales acciones a ejecutar en un primer momento como parte de la implementación del SGSST y las mejoras correspondientes para mitigar los riesgos actuales (mencionadas en el punto 4.4.2 *Control Operativo*), las cuales constituyen la inversión inicial del proyecto.

Se distinguen principalmente los siguientes rubros:

- Equipos de protección personal faltantes, desgastados o malogrados. En la tabla 5.1 se muestra el detalle de los ítems que deben comprarse con la finalidad de renovar o completar los equipos de protección personal para el personal de las áreas en estudio¹².

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
50	Guantes	S/. 14.00	S/. 700.00
50	Cascos	S/. 30.00	S/. 1,500.00
50	Fajas	S/. 30.00	S/. 1,500.00
45	Uniformes estándar	S/. 20.00	S/. 900.00
5	Uniformes no inflamables	S/. 40.00	S/. 200.00
25	Tampones / Orejeras	S/. 10.00	S/. 250.00
50	Botas	S/. 35.00	S/. 1,750.00
50	Lentes	S/. 20.00	S/. 1,000.00
20	Chalecos	S/. 10.00	S/. 200.00
Sub-Total 1	Equipos de protección personal	S/.	8,000.00

Tabla 5.1: Inversión inicial por implementación de medidas de seguridad en EPP

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Como parte de la implementación del SGSST cada operario debe contar con sus implementos de protección personal en estado óptimo según las necesidades de su trabajo, además la empresa debe contar con

¹² La información de los costos unitarios corresponden a los precios promedio encontrados a la fecha en tiendas retail y en comercios especializados en venta de equipos de protección personal para industrias.

equipamiento extra en caso de pérdida o deterioro. Se considera renovar la totalidad de los implementos cada tres a cinco años, dependiendo del equipo, uso y desgaste de los mismos, para lo cual se destinará un importe específico dentro del presupuesto anual de compras de implementos de seguridad para los siguientes años.

- Dispositivos de seguridad en maquinarias. En la tabla 5.2 se precisan los principales instrumentos de seguridad que se deben colocar inmediatamente en las máquinas que lo requieran, con la finalidad de mitigar los riesgos intolerables encontrados en el control operativo.

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
6	Guardas de seguridad contra fuga de material plástico caliente	S/. 150.00	S/. 900.00
6	Protecciones para los moldes de las máquinas inyectoras	S/. 120.00	S/. 720.00
6	Protecciones para los silos de alimentación de las máquinas inyectoras	S/. 100.00	S/. 600.00
6	Guardas de seguridad - sistema de parada de emergencia en el movimiento de cierre de molde	S/. 80.00	S/. 480.00
1	Resguardos e implementos de seguridad para la manipulación de cuchillas	S/. 300.00	S/. 300.00
1	Guardas de seguridad para la faja transportadora de productos plásticos	S/. 800.00	S/. 800.00
1	Otros gastos en medidas de seguridad para procesos	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
Sub-Total 2	Dispositivos en maquinarias	S/. 5,000.00	

Tabla 5.2: Inversión inicial por implementación de medidas de seguridad en dispositivos en maquinarias

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Las cantidades detalladas corresponden al número de máquinas que necesitan instalar los mecanismos de seguridad, mientras que los costos unitarios corresponden a presupuestos estimados para empresas contratistas encargadas de brindar mantenimiento a las maquinarias. Para el caso de los implementos de seguridad para la manipulación de cuchillas se considera el costo de un conjunto de componentes que permitan desarrollar con mejores medidas de seguridad las operaciones en los molinos y de corte de rebaba en los productos plásticos.

Los costos de estas medidas solo corresponden a los necesarios para mitigar los riesgos intolerables actuales, los que se esperan disminuir con el apoyo del área de mantenimiento y los programas de mantenimiento preventivo a establecer; también se presupuestarán inversiones anuales para estas medidas en los siguientes años.

- Reparaciones en instalaciones. En la tabla 5.3 se detallan las principales restauraciones en instalaciones que necesitan realizarse pues generan riesgos intolerables a los trabajadores. Las cantidades indicadas corresponden al número de reparaciones a realizar por cada tipo de instalación. Dentro de este rubro se incluye un ítem sobre otros gastos generales, destinado a diversas reparaciones imprevistas no consideradas anteriormente que puedan presentarse.

Cantidad	Item	Costo Unitario	Costo Total
4	Mantenimiento de instalaciones eléctricas (fuentes de energía y transformadores) del área de inyección	S/. 50.00	S/. 200.00
4	Mantenimiento de instalaciones eléctricas del área de mantenimiento	S/. 100.00	S/. 400.00
6	Mantenimiento en soportes, anclajes y cimientos de las máquinas inyectoras	S/. 100.00	S/. 600.00
2	Mantenimiento en soportes de molinos	S/. 50.00	S/. 100.00
6	Mantenimiento a moldes de máquinas inyectoras	S/. 50.00	S/. 300.00
6	Mantenimiento a sistemas de silos de alimentación de máquinas inyectoras	S/. 50.00	S/. 300.00
1	Mantenimiento de cuchillas y dispositivos móviles de los molinos	S/. 300.00	S/. 300.00
1	Reparaciones en laboratorio y almacén de químicos y sustancias inflamables	S/. 300.00	S/. 300.00
1	Mantenimiento general para todas las máquinas (13 inyectoras, 4 impresoras y 3 de mantenimiento)	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
1	Otros gastos generales por reparaciones en instalaciones	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
Sub-Total 3 Reparaciones en instalaciones		S/. 5,000.00	

Tabla 5.3: Inversión inicial por implementación de medidas de seguridad en reparaciones en instalaciones

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

De manera similar que en los casos anteriores, para los siguientes años también se presupuestarán costos por medidas de seguridad en reparaciones en instalaciones.

Además, también se considera un rubro de costos específicamente asignados para capacitación del personal en temas de SSO que deben dictarse en el corto plazo. Básicamente la capacitación se enfoca en cuatro puntos: difundir el SGSST entre los trabajadores, preparación ante la ocurrencia de incidentes (sismos, incendios, accidentes), instruir en los procedimientos y métodos de trabajo seguro, así como otros cursos generales de SST.

Para ello, junto con la implementación del proyecto se programa el dictado principalmente de los cursos indicados en la tabla 5.4, independientemente del plan

de capacitación anual de la empresa. Se considera que la gran mayoría de las capacitaciones pueden ser dictadas por profesionales que actualmente laboran en la empresa (jefes y supervisores de línea), lo que significa un ahorro considerable de costos; mientras que para cursos específicos se contratarían expositores externos especializados en temas de seguridad y salud ocupacional.

Código	Nombre Curso	Expositor	Expositor
SST01	Difusión del SGSST, Política y Objetivos de Seguridad Ocupacional	Encargado Seguridad	1
EMR01	Métodos de actuación en caso de sismos	Encargado Seguridad	1
EMR02	Simulacro de sismo	Encargado Seguridad	1
EMR03	Métodos de actuación en caso de incendios	Encargado Seguridad	1
EMR04	Métodos de actuación en caso de accidentes	Encargado Seguridad	1
MTS01	Métodos de trabajo seguro en el área de inyección	Jefe de área	2
MTS02	Métodos de trabajo seguro en el área de impresión de inyección	Jefe de área	2
MTS03	Métodos de trabajo seguro en el área de mantenimiento	Jefe de área	2
MTS04	Métodos de trabajo seguro con montacargas	Supervisor de área	3
MTS05	Métodos de trabajo seguro en el área de laboratorio	Jefe de área	2
MTS06	Correcto uso de los equipos de protección personal	Supervisor de área	3
MTS07	Métodos de trabajo seguro con herramientas cortantes	Supervisor de área	3
MTS08	Correcto almacenamiento y manipulación de sustancias químicas	Supervisor de área	3
OTR01	Reporte e investigación de los accidentes de trabajo	Encargado Seguridad	1
OTR02	Control de comportamientos críticos	Expositor Externo	4
	Otros extras		

Tabla 5.4: Listado de principales cursos a dictar por implementación de SGSST

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Por la capacidad limitada del auditorio (alrededor de 65 personas) y para una mejor exposición, se considera que algunos cursos deban repetirse para que la totalidad de trabajadores reciban la capacitación, además se estima que cada curso tenga una duración promedio de una hora. En la tabla 5.5 se señalan los costos por hora estimados de los expositores de cada curso; mientras que en la tabla 5.6 se detallan la cantidad de personas que deben asistir a cada capacitación, el número de veces que se debe repetir y los costos totales estimados por curso.

#	Capacitador	Costo HH
1	Encargado Seguridad	S/. 18.35
2	Jefe de área	S/. 21.98
3	Supervisor de área	S/. 16.48
4	Expositor Externo	S/. 280.00

Tabla 5.5: Costos por hora por capacitador¹³

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Las capacitaciones de métodos de trabajo seguro deben complementarse con partes prácticas, por ejemplo para los cursos de métodos de actuación en caso de incendios se incluye el entrenamiento en el correcto uso de extintores, mientras que

¹³ Se estima un costo promedio para capacitaciones con expositor externo de US\$100 por hora, considerando tipo de cambio a la fecha aproximado de S/.2.80.

para los cursos de métodos de actuación en caso de accidentes se incluyen ejercicios sobre atención con primeros auxilios. Los cursos de “Reporte de accidentes de trabajo” y “Control de comportamientos críticos” sólo serán dictados a jefes y supervisores de área por ser ellos quienes están directamente implicados en dichos temas. Además se considera un ítem por otros cursos o entrenamientos extras que puedan necesitarse.

Código	# Personas por curso	# Cursos	Total	Expositor	Costo por hora	Costo total
SST01	62	4	248	1	S/. 18.35	S/. 73.39
EMR01	62	4	248	1	S/. 18.35	S/. 73.39
EMR02	250	1	250	1	S/. 18.35	S/. 18.35
EMR03	62	4	248	1	S/. 18.35	S/. 73.39
EMR04	62	4	248	1	S/. 18.35	S/. 73.39
MTS01	35	2	70	2	S/. 21.98	S/. 43.96
MTS02	30	1	30	2	S/. 21.98	S/. 21.98
MTS03	30	1	30	2	S/. 21.98	S/. 21.98
MTS04	15	1	15	3	S/. 16.48	S/. 16.48
MTS05	5	1	5	2	S/. 21.98	S/. 21.98
MTS06	62	4	248	3	S/. 16.48	S/. 65.93
MTS07	62	1	62	3	S/. 16.48	S/. 16.48
MTS08	20	1	20	3	S/. 16.48	S/. 16.48
OTR01	20	1	20	1	S/. 18.35	S/. 18.35
OTR02	20	1	20	4	S/. 280.00	S/. 280.00
OTR03	Otros extras					S/. 164.45
Sub-Total		Capacitación en temas de SST			S/. 1,000.00	

Tabla 5.6: Detalle de costos totales por curso

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

También se debe considerar el apoyo de la compañía aseguradora para brindar capacitaciones en temas generales (como parte de los beneficios que ofrece sin costo adicional). De acuerdo a las consideraciones presentadas, el monto de la inversión inicial programada para capacitación en temas de seguridad y salud ocupacional se aproxima a S/.1,000.

Finalmente, los costos totales aproximados para cada rubro considerado en la inversión inicial del proyecto de mejora se presentan en la tabla 5.7.

	Medidas de seguridad en	Costo
Sub-Total 1	Equipos de protección personal	S/. 8,000.00
Sub-Total 2	Dispositivos en maquinarias	S/. 5,000.00
Sub-Total 3	Reparaciones en instalaciones	S/. 5,000.00
Sub-Total 4	Capacitación en temas de SSO	S/. 1,000.00
Total		S/. 19,000.00

Tabla 5.7: Inversión Inicial total por implementación de medidas de seguridad

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Este monto total de S/.19,000 se considera como la inversión inicial del proyecto (implementación de las medidas de control iniciales del SGSST) que implica un fuerte monto a ser desembolsado en un primer momento, pero que se considera será recuperado en los siguientes años gracias a los ahorros generados por la disminución de costos en materia de prevención de riesgos y reducción de costos por accidentes de trabajo, lo cual se podrá apreciar en el punto 5.6 *Flujo de ingresos y egresos del SGSST*.

5.2. Costo en materia de prevención de riesgos

Se detallan las inversiones anuales que actualmente realiza la empresa en materia de prevención de riesgos¹⁴, básicamente debido a tres conceptos: equipos de protección personal (personas), dispositivos de seguridad en maquinarias (máquinas) y reparaciones en infraestructura más gastos generales (instalaciones), estimando el promedio de los costos de los últimos cinco años (2006-2010); también se considerará el costo anual aproximado de la prima por Seguro Complementario por Trabajo de Riesgo (SCTR) que paga la empresa para asegurar a sus trabajadores, así como el costo anual de las horas de capacitación en temas de prevención de riesgos. La suma de todos estos costos promedio determinará el costo base de prevención de riesgos.

	2006	2007	2008	2009	2010	PROMEDIO
Equipos de protección personal	1,500	1,700	1,500	1,400	1,400	1,500
Dispositivos de seguridad en maquinarias	2,500	3,000	3,000	2,800	2,700	2,800
Reparaciones en infraestructura + Generales	1,200	1,600	1,200	1,000	1,000	1,200
Costo anual aprox. de la Prima por SCTR	3,000	3,500	3,500	4,000	4,000	3,600
Costo de Horas de capacitación SST	600	800	900	1,000	1,200	900
TOTAL COSTO BASE (Prevención de riesgos)	S/. 8,800	S/. 10,600	S/. 10,100	S/. 10,200	S/. 10,300	S/. 10,000
Número de accidentes	19	22	19	20	20	20

Tabla 5.8: Costos anuales en materia de prevención de riesgos (2006 – 2010)

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Como se observa en la tabla 5.8 los puntos comprendidos en el costo base de prevención de riesgos han venido aumentando durante los últimos años,

¹⁴ Según información histórica proporcionada por la empresa.

básicamente debido al incremento de los accidentes de trabajo y los casos de siniestralidad, los cuales generaron sobrecostos por la adquisición de nuevos EPP y dispositivos de seguridad para reemplazar a los malogrados durante los accidentes, así como por las reparaciones diversas que se realizaron como parte de las acciones correctivas determinadas en las inspecciones posteriores a los accidentes de trabajo ocurridos. Se estima que solamente estas situaciones generaron un costo base promedio de aproximadamente S/.5,500 anuales.

La mayor cantidad de accidentes ocurridos también influyó en el aumento del costo de la prima del seguro SCTR por la aseguradora, debido a lo mayores gastos generados por los siniestros; además la empresa incrementó el presupuesto de capacitación del personal en temas de SST con la finalidad de mejorar los conocimientos y optimizar las habilidades de los trabajadores para realizar sus labores. Los costos base anuales para estos puntos se estiman en aproximadamente S/.3,600 y S/.900, respectivamente.

Reuniendo los cinco ítems principales considerados para el cálculo del costo base total en materia de prevención de riesgos, se estima que la empresa ha estado incurriendo en un costo anual aproximado de S/.10,000.

5.3. Costo por accidentes de trabajo (según data histórica)

El análisis de los costos de los accidentes laborales considera que estos pueden agruparse según la naturaleza de la lesión en: Heridas cortantes, Quemaduras, Golpes y contusiones, y Luxaciones, fracturas o atricciones; además, independientemente a esta clasificación, se considerará que los accidentes pueden ser de riesgo leve, medio o grave. Según información recopilada de los accidentes ocurridos y reportados durante los últimos años, se puede aproximar la frecuencia de accidentes por naturaleza de la lesión, según se muestra en la tabla 5.9.

	GRAVE	MEDIO	LEVE
Heridas Cortantes	0%	35%	65%
Quemaduras	20%	50%	30%
Golpes y Contusiones	10%	40%	50%
Luxación / Fracturas / Atricción	15%	30%	55%

Tabla 5.9: Proporción del tipo de accidentes, según nivel de riesgo¹⁵

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

¹⁵ Proporciones calculadas en base a los reportes de accidentes de trabajo ocurridos en la empresa entre los años 1999 al 2010.

Para el análisis de la estructura de costos se consideran: las horas-hombre (HH) invertidas por las personas que intervienen directa o indirectamente ante la ocurrencia de un accidente (personal de recursos humanos, del área de seguridad industrial, operarios del área de producción, entre otros) siendo valoradas por sus respectivos costos estimados por hora de trabajo, los gastos aproximados por materiales utilizados durante y después del accidente (medicamentos, útiles de primeros auxilios y emergencias, equipos de comunicaciones, transporte), así como el costo estimado de reemplazar el material de producción o reparar la maquinaria que resulten defectuosos o malogrados como consecuencia del accidente.

De acuerdo a información proporcionada por la empresa en la tabla 5.10 se indican consideraciones para calcular el tiempo invertido por personal operario de apoyo (como reemplazo o brigadistas), mientras que en la tabla 5.11 se consolidan los tiempos estimados de atención y costos de HH por cada participante ante un accidente de trabajo, con los que se obtienen los costos por HH utilizadas según el nivel de riesgo del accidente. Se considera que el encargado de seguridad, el jefe y supervisor del área productiva deben investigar las causas del accidente; asimismo el supervisor debe adiestrar al reemplazo del trabajador accidentado.

Operario - Apoyo	LEVE	MEDIO	GRAVE
Reemplazo (# personas)	1	1	1
Reemplazo (minutos por persona)	45	120	240
Minutos por pers. de reemp	45	120	240
Brigadista (# personas)	3	3	4
Brigadista (minutos por persona)	15	20	20
Minutos por brigadistas	45	60	80
Días de descanso médico	0	1	4
Minutos por personal de apoyo	90	660	2240

Tabla 5.10 Tiempo invertido por personal operario de apoyo ante ocurrencia de accidentes, según nivel de riesgo

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Tiempo de atención (minutos)	LEVE	MEDIO	GRAVE	Costo HH
Encargado Administración	0	15	30	S/. 25.25
Asistente Social	30	60	240	S/. 15.15
Encargado Seguridad	60	120	180	S/. 18.35
Jefe de área	60	120	180	S/. 21.98
Supervisor de área	60	120	180	S/. 16.48
Operario - apoyo - brigadista	90	660	2240	S/. 3.30
Seguridad - Puerta (reporte)	30	90	90	S/. 3.03
Costo x HH utilizadas	S/. 71	S/. 176	S/. 371	

Tabla 5.11: Estructura de tiempos de atención y costos por HH, según nivel de riesgo de accidente, por HH invertidas

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

En la tabla 5.12 se presentan los costos estimados¹⁶ relacionados a materiales y equipos utilizados durante y después del accidente, así como del material y/o maquinaria que resulten malogrados como consecuencia del accidente.

	LEVE	MEDIO	GRAVE
Teléfono + Radio	S/. 2	S/. 3	S/. 5
Transporte ¹⁷	S/. 0	S/. 20	S/. 30
Medicamentos en Emergencia	S/. 20	S/. 50	S/. 100
Costo por equipos utilizados	S/. 22	S/. 73	S/. 135
Materiales	S/. 20	S/. 60	S/. 100
Máquinas	S/. 80	S/. 200	S/. 400
Costo por material/máquina malogrados	S/. 100	S/. 260	S/. 500

Tabla 5.12: Estructura de costos, según nivel de riesgo de accidente, por equipos de emergencia utilizados y material/máquina malogrados

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Consolidando los costos aproximados por horas-hombre, equipos utilizados y por material o máquinas malogradas debido a ocurrencia de accidentes de trabajo, según los niveles de riesgo establecidos, se estiman los costos totales de acuerdo a lo indicado en la tabla 5.13. Se puede distinguir claramente que los accidentes considerados de riesgo grave generan costos equivalentes aproximados a cinco veces los costos de los accidentes de riesgo leve y dos veces los costos de los accidentes con riesgo medio.

	COSTO TOTAL
Accidente Riesgo Leve	S/. 193
Accidente Riesgo Medio	S/. 509
Accidente Riesgo Grave	S/. 1,006

Tabla 5.13: Estructura de costos totales, según nivel de riesgo de accidente

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Además, como se detalló en el punto 4.1 *Diagnóstico de la situación actual*, históricamente se comprueba que los accidentes laborales ocurridos en la planta de inyección, (incluyendo las áreas de mantenimiento y el laboratorio de control de calidad) significan aproximadamente entre el 80% y 90% del total de accidentes que ocurren en la empresa. De acuerdo a las consideraciones anteriores, en el gráfico 5.1 se muestra la evolución de los costos totales producto de accidentes de trabajo y de los costos promedio aproximados por cada accidente, en los últimos años.

¹⁶ Costos aproximados según data histórica recopilada, así como por información proporcionada por la empresa.

¹⁷ Transporte se refiere a la movilidad hacia la clínica en caso sea necesario (sólo para accidentes con nivel de riesgo medio y grave).

Se advierte un pico en el costo total del año 2000 producto de la gran cantidad de accidentes registrados (30), la mayoría fueron luxaciones, fracturas y atricciones que en promedio no tienen un elevado nivel de riesgo por lo que se entiende que en el mismo año el costo promedio tiende ligeramente a la baja con relación al año anterior. Como se explicó anteriormente, a partir de la promulgación del D.S. N° 009–2005–TR existe una mayor preocupación para reportar adecuadamente todos los accidentes, lo que explica el incremento de los costos totales a partir del 2006, con relación a los años anteriores (2000-2005).

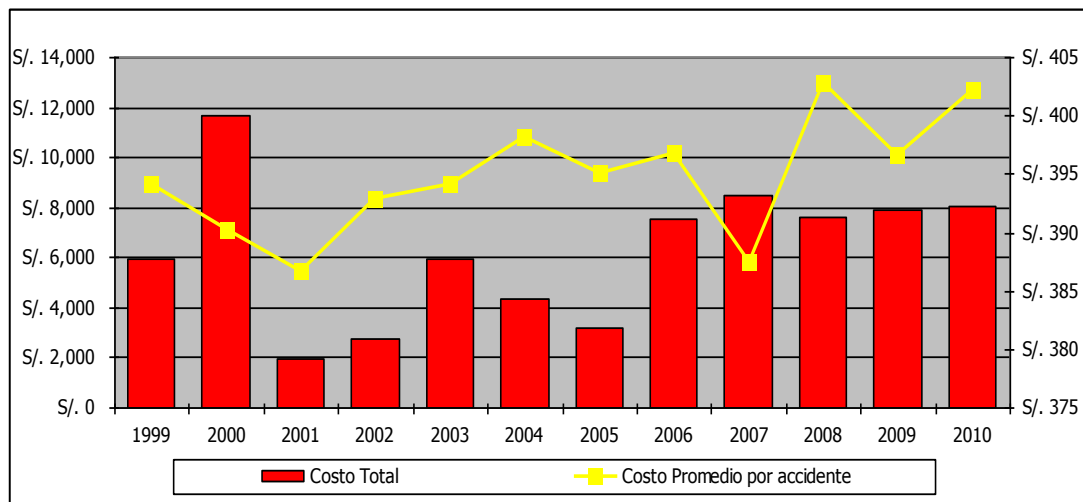


Gráfico 5.1: Costo Total de Accidentes de Trabajo (1999 – 2010)

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Considerando los costos totales anuales y los costos estimados promedio, se observa que entre 1999 y 2007 los costos promedio por accidente no superaban los S/.400, monto que es superado posteriormente en el 2008 y 2010; mientras que los costos totales anuales entre el 2001 y 2005 estuvieron por debajo de los S/.6,000, a partir del 2006 se observa una clara tendencia al alza y los costos totales no bajaron de los S/.7,500 anuales.

Asimismo, analizando la cantidad y tipo de los accidentes ocurridos posterior al D.S. N° 009–2005–TR, se puede observar que durante el 2007 se registraron 22 accidentes de trabajo con un costo promedio aproximado de S/.387; mientras que en el 2008, a pesar de la reducción de la cantidad de accidentes (19), el costo promedio se incrementó hasta S/.403, principalmente debido a la mayor ocurrencia de quemaduras (accidentes considerados “más caros” por su mayor nivel de riesgo promedio, según consideraciones de las tablas 5.9 y 5.13). Durante los años 2009 y 2010 se registraron 20 accidentes anuales, con costos promedio aproximados de S/.397 y S/.402, respectivamente.

En el mismo sentido, examinando los accidentes que han ocurrido en los últimos once años según los tipos indicados en la tabla 5.9, se encuentra que han tenido mayor frecuencia y también han significado mayores costos totales las luxaciones, fracturas y atricciones, los cuales representan el 50% en cuanto a cantidad de accidentes y el 52% con respecto a los costos totales, como se puede observar en los gráficos 5.2 y 5.3. Asimismo, los que accidentes que han tenido menor frecuencia de ocurrencia y han generado menores costos

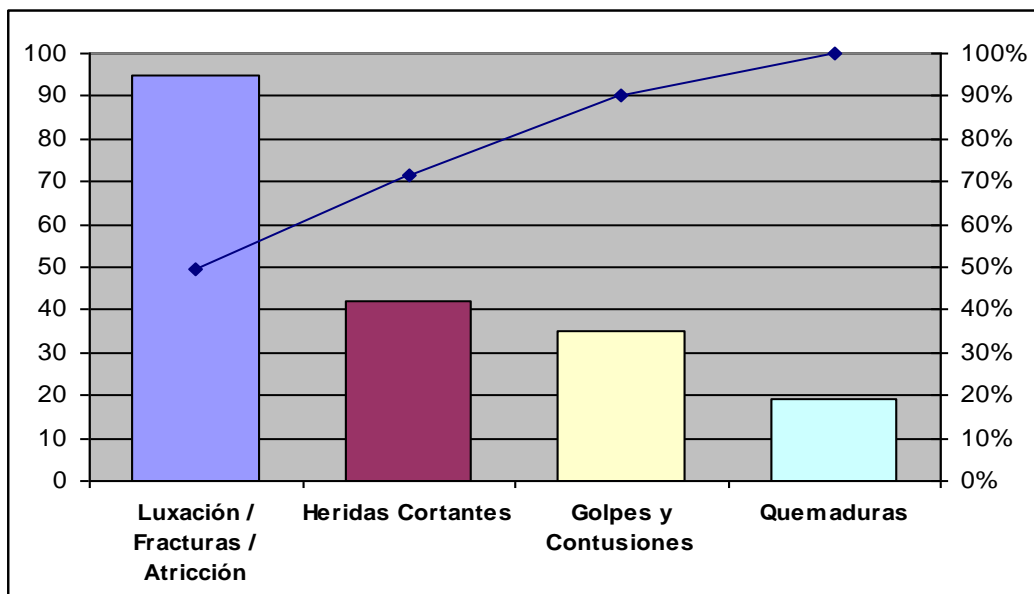


Gráfico 5.2: Número de Accidentes de Trabajo (1999 – 2010) vs. % Acumulado, según tipo de accidente

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

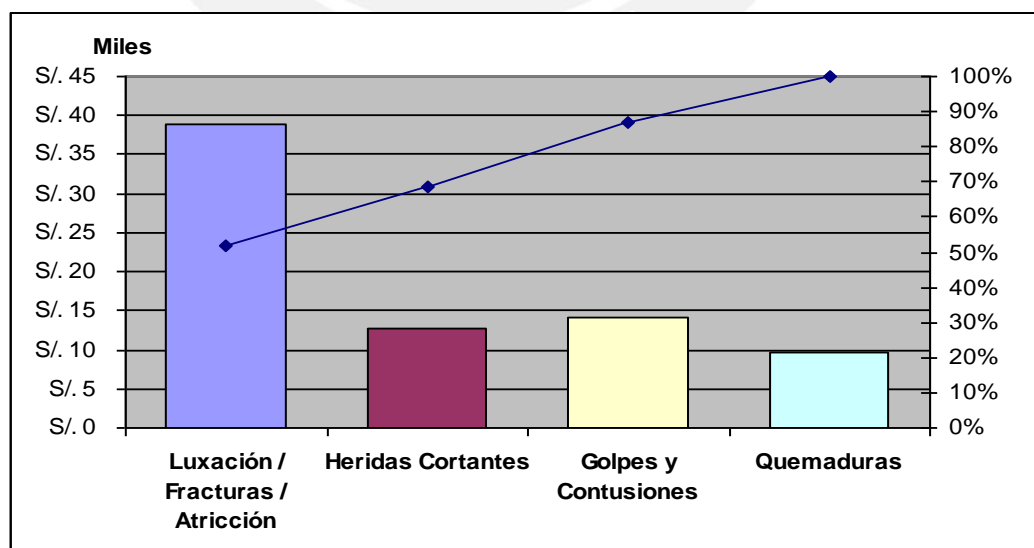


Gráfico 5.3: Costo Total de Accidentes de Trabajo (1999 – 2010) vs. % Acumulado, según tipo de accidente

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

En el gráfico 5.4 se pueden apreciar los costos promedio aproximados por tipo de accidente (según la naturaleza de lesión) ocurridos en los últimos once años, donde se comprueba que las quemaduras son las que generan un mayor costo promedio frente a los otros tipos de lesión considerados, a pesar de ser las menos frecuentes según la data histórica; por ello se determina que se debe tener especial cuidado en prevenir las situaciones que puedan originar este tipo de lesiones, como pueden ser los incendios, cortocircuitos, deficiente manipulación de sustancias químicas e inflamables, entre otros.

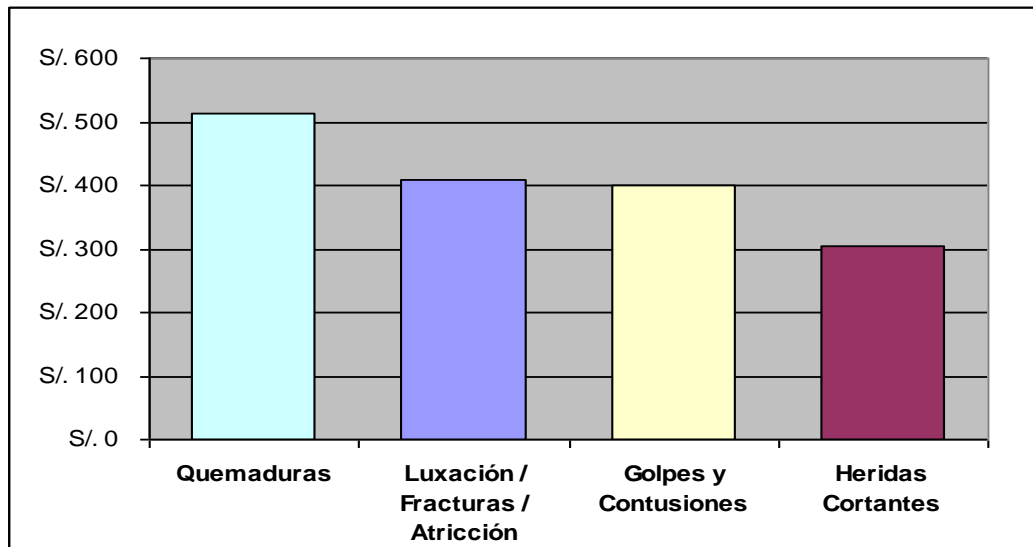


Gráfico 5.4: Costo Promedio de Accidentes de Trabajo (1999 – 2010), según tipo de accidente

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Según la data recopilada entre los años 1999 y 2010, se obtienen las siguientes conclusiones sobre los costos por accidentes laborales:

- Se han registrado un total de 191 accidentes laborales, los cuales han originado un costo total aproximado de S/.75,444 para la empresa (un promedio de S/.395 por accidente).
- Los accidentes más frecuentes son los agrupados como luxaciones, fracturas y atricciones (95 casos) que representan el 50% del total, los mismos que provocaron un costo total aproximado de S/.38,919, que significa el 52% del total de costos por accidentes en el periodo.
- El costo promedio anual por accidentes se estima en S/.6,287, con una media de 16 accidentes al año; a partir del 2006 la media de accidentes se incrementó a 20 por año, siendo el costo promedio anual de S/.7,938.
- Las lesiones que en promedio originan mayores costos por accidentes son las quemaduras (S/.514).

Los costos base por accidentes de trabajo se calculan como el promedio de los costos totales anuales por accidentes de los últimos cinco años (2006–2010) independientemente del tipo de accidente o de su nivel de riesgo; según las consideraciones presentadas anteriormente el costo base por accidentes de trabajo se estima en S/. 7,938, mientras que el costo base promedio por accidente de trabajo se calcula en aproximadamente S/.397.

Como se observa en el gráfico 5.5, la tendencia de los costos totales (línea naranja) es hacia el alza, básicamente debido al pico presentado en el año 2007, además la cantidad de accidentes ha ido aumentando en el tiempo. La misma tendencia se distingue para el costo promedio por accidente (línea amarilla) que ha ido incrementándose en promedio en los últimos cinco años.

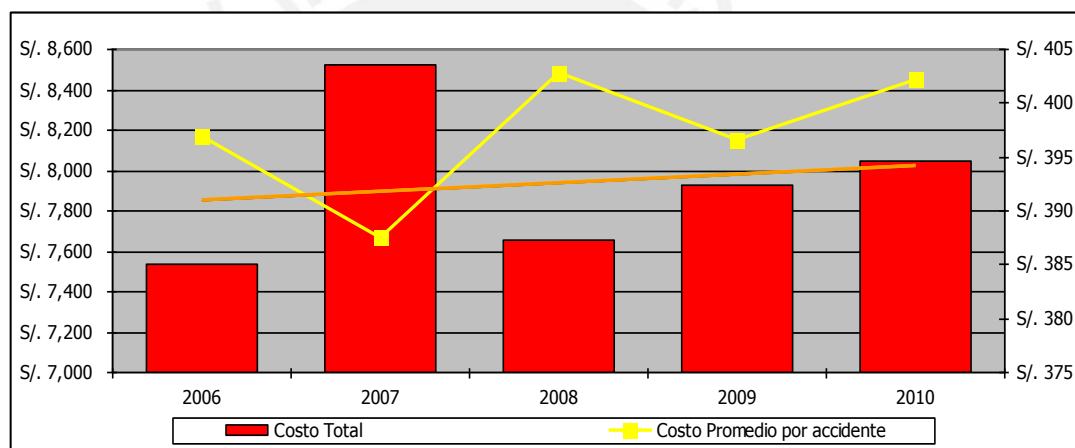


Gráfico 5.5: Costo Total y Costo Promedio de Accidentes de Trabajo (2006 – 2010)

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

5.4. Reducción del costo en materia de prevención de riesgos

Dentro del análisis de los beneficios que se esperan lograr con la implementación del SGSST se consideran los ahorros generados por la reducción de costos en materia de prevención de riesgos con relación a los costos base calculados previamente; como se mencionó en la introducción al presente capítulo, esta reducción de costos no implica que la empresa descuide la inversión que actualmente realiza en prevención de riesgos, sino que con el transcurso del tiempo y las mejoras aplicadas se espera necesitar de un menor monto de dinero para lograr mejores resultados, básicamente gracias al aprendizaje realizado y la mejora continua del sistema.

A partir del costo base en materia de prevención de riesgos (calculado en el punto 5.2) se proyectan los costos en este tópico para los siguientes diez años, los mismos que serán considerados como egresos del proyecto; para ello se estima que dichos costos se reducen en gran medida en el primer año de implementación del SGSST producto de las mejoras originadas por la inversión inicial (reducción de aproximadamente 35% a nivel general).

Como parte de la reducción de costos se considera que los gastos anuales en EPP y dispositivos de seguridad se reducirían significativamente debido a que en la inversión inicial del proyecto se renovó un gran porcentaje de estos artículos, mientras que los gastos en reparaciones de instalaciones también disminuirían (en menor medida) debido a que cada reparación significa un desembolso considerable de dinero; además gracias a la implementación del SGSST, se considera negociar una nueva prima por el seguro SCTR, esperando reducirla en un 25% con relación al costo actual (2010). También se estima que la inversión por capacitación del personal en temas de SST se mantendrían en los niveles actuales (superior al costo base calculado) debido a que la capacitación es considerada uno de los pilares básicos para la implementación y mejora continua del SGSST.

En la tabla 5.14 se observan los costos actuales (año 2010), los costos base calculados (promedio de los años 2006 al 2010) y los costos proyectados para el año 2011 (primer año de implementación del SGSST).

	Costo Actual (2010)		Costo Base (Prom. 2006-2010)		Costo Proyectado para 2011	
Equipos de protección personal		1,400		1,500		600
Dispositivos de seguridad en maquinarias		2,700		2,800		700
Reparaciones en infraestructura + Generales		1,000		1,200		1,000
Costo anual de la Prima por SCTR		4,000		3,600		3,000
Costo de Horas de capacitación SST		1,200		900		1,200
TOTAL ANUAL (Prevención de riesgos)	S/.	10,300	S/.	10,000	S/.	6,500

Tabla 5.14: Costos anuales estimados por prevención de riesgos

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Al cuarto año de haberse implementado las mejoras se estima una nueva reducción de los costos gracias al avance del sistema, la optimización de procesos y la mejora continua: Los gastos en dispositivos de seguridad y reparaciones disminuyen por la

menor ocurrencia de accidentes de trabajo, lo cual también permite negociar una nueva reducción del costo del seguro (por la menor cantidad de incidentes). Además, gracias a la curva de aprendizaje de los trabajadores, se estima que a partir del cuarto año la empresa contará con una mayor cantidad de instructores internos de capacitación en temas de SST que puedan impartir charlas y cursos a sus compañeros de labores, con la finalidad de sustituir a los instructores externos y ahorrar costos. En la tabla 5.15 se presentan los costos anuales estimados para los siguientes diez años (2011–2020) en materia de prevención de riesgos.

	Costo Anual entre los años	
	2011 - 2013	2014 - 2020
Equipos de protección personal	600	600
Dispositivos de seguridad en maquinarias	700	600
Reparaciones en infraestructura + Generales	1,000	900
Costo anual de la Prima por SCTR	3,000	2,500
Costo de Horas de capacitación SST	1,200	1,000
TOTAL ANUAL (Prevención de riesgos)	S/. 6,500	S/. 5,600

Tabla 5.15: Costos anuales estimados por prevención de riesgos (2011–2020)

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Las diferencias anuales con relación a los costos base calculados previamente serán los ahorros generados por la implementación del SGSST, los mismos que serán considerados como los ingresos que genere el proyecto en el análisis del punto 5.6 *Flujo de Ingresos y Egresos del SGSST*.

5.5. Reducción del costo por accidentes de trabajo

Uno de los principales beneficios claramente cuantificables que se espera lograr con la implementación del SGSST es la reducción de la cantidad de accidentes de trabajo ocurridos, lo que impactaría directamente en la disminución de los costos asociados a estos incidentes. Estos “ahorros” que se esperan generar anualmente por la menor cantidad de accidentes de trabajo (menores costos) tendrán un fuerte impacto en el esquema de financiamiento del proyecto, dado que al décimo año de implementación del SGSST se espera reducir la cantidad de accidentes de trabajo anuales hasta cero, eliminando los costos que se generan por estos incidentes.

Además por medio de las mejoras en las instalaciones de la planta, en los dispositivos de seguridad en maquinarias, el uso de mejores EPP y la capacitación constante y apropiada al personal, se espera reducir los niveles de riesgo hasta niveles moderados a tolerables, colaborando con la reducción de la cantidad de accidentes de trabajo.

Considerando la curva de aprendizaje del personal gracias a la capacitación y el fomento de la cultura de prevención de riesgos laborales, se estima reducir el número de accidentes de trabajo en un 50% el primer año y un promedio de 30% durante los siguientes cuatro años; se proyecta continuar con la disminución del número de accidentes laborales progresivamente en los siguientes años, hasta intentar llegar a los cero accidentes al décimo año.

A partir del costo base por accidentes de trabajo (calculado en el punto 5.3) y la cantidad promedio de accidentes ocurridos anualmente entre el 2006 y el 2010, se proyectan los egresos en este punto para los siguientes diez años, considerando que el número de accidentes se reduce a la mitad al primer año de implementación del SGSST gracias a las mejoras realizadas por la inversión inicial; además se estima que la cantidad de accidentes y sus costos respectivos seguirán disminuyendo en los siguientes años conforme avance la ejecución de las mejoras propuestas, se optimicen los procesos, continúe la capacitación del personal y se retroalimente al sistema para mantener el esquema de mejora continua, hasta llegar al ideal de cero accidentes de trabajo en el último año del proyecto.

Según estas consideraciones, en la tabla 5.16 se proyectan los costos anuales para los siguientes diez años (2011–2020) producto de accidentes de trabajo.

Año Proyectado	Número de accidentes	Costo Total Estimado
2011	10	S/. 3,971
2012	7	S/. 2,780
2013	5	S/. 1,986
2014	4	S/. 1,589
2015	3	S/. 1,191
2016	2	S/. 794
2017	2	S/. 794
2018	1	S/. 397
2019	1	S/. 397
2020	0	S/. 0

Tabla 5.16: Costos anuales estimados por accidentes de trabajo (2011–2020)

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Las diferencias anuales con relación al costo base calculado previamente serán los ahorros generados por la implementación del SGSST con relación a los accidentes de trabajo, los que serán considerados como ingresos que genere el proyecto en el análisis del punto 5.6 *Flujo de Ingresos y Egresos*.

5.6. Flujo de Ingresos y Egresos del SGSST

Con el objetivo de evaluar integralmente el impacto económico que genera la implementación del SGSST, se efectúa una simulación de un flujo de ingresos y egresos del proyecto, para lo cual se consideran los costos calculados en los puntos 5.1, 5.2 y 5.3, así como los ahorros estimados en los puntos 5.4 y 5.5, en el plazo de diez años.

Las consideraciones para la elaboración del flujo de ingresos y egresos son las mismas que las utilizadas en los cálculos de costos y ahorros:

- La inversión inicial de implementar las medidas en SST significa un fuerte desembolso de dinero para mitigar los riesgos actuales.
- Se han calculado costos base por medidas de prevención de riesgos y por accidentes de trabajo según información de los últimos cinco años, los cuales significarían los montos constantes que se seguirían gastando en caso no se apliquen las mejoras del SGSST.
- Se estima que los costos por medidas de prevención de riesgos se reduzcan en 35% el primer año y al cuarto año en 14% más.
- Asimismo la cantidad de accidentes de trabajo (y sus costos relacionados) se reducen a la mitad en el primer año y continúan disminuyendo hasta llegar al ideal de cero accidentes en el décimo año.
- Los ahorros generados por la implementación del SGSST, es decir, las diferencias entre los costos base y los costos reducidos, se consideran como ingresos para el flujo a presentar.

En la tabla 5.17 se presentan los costos y ahorros estimados para los diez años siguientes a la implementación del proyecto.

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
AÑO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTO	(S/. 19,000)	(S/. 10,471)	(S/. 9,280)	(S/. 8,486)	(S/. 7,189)	(S/. 6,791)	(S/. 6,394)	(S/. 6,394)	(S/. 5,997)	(S/. 5,997)	(S/. 5,600)
Costo de Prevención		S/. 6,500	S/. 6,500	S/. 6,500	S/. 5,600	S/. 5,600	S/. 5,600	S/. 5,600	S/. 5,600	S/. 5,600	S/. 5,600
Costo por Accidentes		S/. 3,971	S/. 2,780	S/. 1,986	S/. 1,589	S/. 1,191	S/. 794	S/. 794	S/. 397	S/. 397	S/. 0
Costo implem. medidas de SST	S/. 19,000	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Número de Accidentes	20	10	7	5	4	3	2	2	1	1	0
AHORRO		S/. 7,466	S/. 8,658	S/. 9,452	S/. 10,749	S/. 11,146	S/. 11,544	S/. 11,544	S/. 11,941	S/. 11,941	S/. 12,338
Ahorro en Costo de Prevención		S/. 3,500	S/. 3,500	S/. 3,500	S/. 4,400	S/. 4,400	S/. 4,400	S/. 4,400	S/. 4,400	S/. 4,400	S/. 4,400
Ahorro en Costo por Accidentes		S/. 3,966	S/. 5,158	S/. 5,952	S/. 6,349	S/. 6,746	S/. 7,144	S/. 7,144	S/. 7,541	S/. 7,541	S/. 7,938
BENEFICIO (COSTO)	(S/. 19,000)	(S/. 3,005)	(S/. 622)	S/. 966	S/. 3,561	S/. 4,355	S/. 5,149	S/. 5,149	S/. 5,944	S/. 5,944	S/. 6,738
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	(S/. 19,000)	(S/. 22,005)	(S/. 22,627)	(S/. 21,661)	(S/. 18,100)	(S/. 13,745)	(S/. 8,596)	(S/. 3,446)	S/. 2,497	S/. 8,441	S/. 15,179

Tabla 5.17: Costos y ahorros estimados (2011 – 2020)

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Entre los principales beneficios que se esperan lograr, destacan:

- En los primeros tres años de funcionamiento del SGSST, se estima ahorrar aproximadamente S/.25,500, con lo cual se lograría cubrir el total de la inversión inicial realizada.
- Se espera que a partir del tercer año los montos de los ahorros propios del sistema superen a los costos del mismo, por lo que anualmente se generarían beneficios económicos cada vez mayores.
- En los diez años del proyecto se proyecta generar un beneficio total de aproximadamente S/.15,179: los costos propios del sistema se estiman en S/.91,600 (incluyendo la inversión inicial), mientras que los ahorros del mismo ascienden a S/.106,779 aproximadamente.

Para un análisis económico de la propuesta se calcula el Valor Neto Actual (VNA), para lo cual los flujos de ingresos y egresos son descontados utilizando una tasa de interés anual de 7.50%: Se considera como referencia la Tasa de Interés Promedio del Sistema Bancario para Tipo de Crédito “Grandes Empresas” al 31.12.2010 que es 5.90%¹⁸, debido a que sería el costo que asumiría la empresa para financiarse e implementar el SGSST; mientras que el diferencial de 1.60% se considera como el costo de oportunidad que asume por ejecutar el proyecto de mejora. El VNA del proyecto a diez años se puede estimar en S/.286, demostrando que implementar el SGSST no genera pérdidas financieras para la empresa y comprobando la viabilidad económica del proyecto; además, proyectando los flujos estimados anteriormente a 15 y 20 años y manteniendo las consideraciones para los cálculos de los costos y ahorros, descontados a la tasa de interés anual de 7.50%, se estima que los VNA ascenderían a S/.13,513 y S/.22,726, respectivamente.

Finalmente, considerando los flujos de ingresos y egresos del proyecto de diez años, se calcula que la Tasa Interna de Retorno (TIR) asciende a 7.7024%; lo cual permite demostrar que la empresa podría considerar un costo de oportunidad 0.2024% mayor, aproximadamente hasta 1.80%, para el presente proyecto de implementación del SGSST y al momento de compararlo con otras oportunidades de inversión.

¹⁸ Tasa de interés promedio del Sistema Bancario según página web de la SBS al mes de Febrero 2011. Además según la normativa SBS a la fecha, la empresa se encuentra clasificada como tipo de crédito “Grandes Empresas” debido a su nivel de deuda en el Sistema Financiero y nivel de ventas anuales.

CAPITULO 6: CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Implementar adecuadamente el SGSST permitirá mejorar las condiciones de los trabajadores en cuanto a la protección de su seguridad y salud, así como por la prevención ante la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales. Esto debe repercutir de forma beneficiosa en el clima organizacional de la empresa y la productividad de los trabajadores.
- La aplicación de las medidas planteadas implica cumplir con la normatividad legal vigente, además de adoptar estándares internacionales en temas de seguridad y salud ocupacional (utilizando como modelo el Sistema de Gestión OHSAS 18001), lo cual permitirá a la empresa posicionarse como líder en este aspecto. Además, desde que la Alta Dirección asume el compromiso principal en la implementación del SGSST, demuestra la responsabilidad social empresarial de la entidad y su búsqueda por cumplir con los valores señalados en su misión y visión.
- El correcto funcionamiento del Comité Paritario de SST de la empresa se establece de gran importancia para la implementación y desarrollo del SGSST, por lo que debe tener continua comunicación con la Alta Dirección, para poder implementar las mejoras que se estimen necesarias.
- Incidir en la capacitación y entrenamiento del personal en temas de seguridad y salud ocupacional se establece como una de las principales medidas a implementar para mitigar los actuales riesgos intolerables, se utilizarán de preferencia a expositores internos como jefes y supervisores de área con la finalidad de reducir costos y favorecer el desarrollo de la cultura interna de prevención de riesgos.
- Las máquinas inyectoras se constituyen como los principales focos donde se presentan los riesgos intolerables, por lo cual se implementa como medida básica el mantenimiento integral de las máquinas, especialmente aquellas donde han ocurrido accidentes.

- Entre 1999 y 2010 se registraron 191 accidentes que originaron costos por S/.75,444, principalmente debido a luxaciones, fracturas y atricciones (95 casos); el costo promedio anual por accidentes se estimó en S/.6,287, con una media de 16 accidentes al año; además las quemaduras son las que en promedio originaron mayores costos.
- Con la aplicación de las mejoras del SGSST se busca reducir los costos anuales en prevención de riesgos alrededor del 35% al momento de la implementación y un 14% más al cuarto año; estas reducciones de los costos se consideran como ahorros del proyecto.
- De acuerdo al flujo de ingresos y egresos del SGSST, en los 3 primeros años se estiman ahorrar S/.25,000 cubriendo el monto de la inversión inicial; a partir del tercer año se generarían beneficios económicos debido a que los ahorros serían mayores que los costos del sistema; además en los 10 años del proyecto se espera lograr un beneficio total por aproximadamente S/.15,179.
- Utilizando la tasa de referencia de 7.50% anual, el VAN del proyecto de diez años se estima en S/.286, con lo cual se demuestra la viabilidad económica del sistema: No se obtienen pérdidas en el periodo, sino un pequeño beneficio económico; además se debe tener en cuenta la utilidad no monetaria, la generación de múltiples beneficios sociales y la mejora del clima organizacional en los trabajadores de la empresa. Con las mismas consideraciones, los flujos estimados calculan un TIR de 7.7024%.

6.2. Recomendaciones

- Aplicar las iniciativas de mejora presentadas para la planta de inyección, con la finalidad de mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, lo cual se espera influya en el aumento de su productividad.
- Desarrollar adecuadamente cada uno de los pasos de la implementación del SGSST, llevando especial cuidado en la documentación de los mismos, con el propósito de contar con el sustento adecuado para poder aplicar a la certificación de la norma OHSAS 18001 en el mediano plazo.

- La importancia del compromiso que asume la Alta Dirección en la implementación del SGSST debe ser complementada con una comunicación sencilla y continua principalmente con los miembros del Comité Paritario de SST y todos los involucrados en la seguridad y salud ocupacional de la empresa.
- En la evaluación inicial del SGSST se debe poner especial énfasis en analizar la información relacionada a todos los accidentes de trabajo, sus respectivas investigaciones y las medidas correctivas adoptadas; cada accidente representa una falla en el sistema y en caso no se tomen las rectificaciones necesarias, se mantendrá una elevada probabilidad de que pueda volver a ocurrir.
- El proceso y análisis IPER debe ser realizado por personal adecuadamente calificado y capacitado en temas de seguridad y salud ocupacional, debido a que se necesita tener la certeza que la estimación de los niveles de riesgos es correcta y acorde a la realidad de la empresa, para poder plantear y definir las medidas de corrección necesarias.
- Anualmente se debe realizar la validación y análisis de los peligros presentes en el área y sus respectivos niveles de riesgo, con la finalidad de mantener actualizadas las medidas preventivas y correctivas respectivas.
- Se debe incidir en el aprendizaje y entrenamiento del personal en temas de seguridad y salud ocupacional, realizando cursos y capacitaciones especialmente durante los meses festivos (enero, mayo, julio y diciembre), debido a que las estadísticas indican que durante dichos meses se presentan la mayor cantidad de accidentes.
- Fomentar la participación de los trabajadores de la empresa en las capacitaciones de SSO, con la finalidad de generalizar la cultura de prevención de riesgos y contar con personal con la formación adecuada para que posteriormente pueda desempeñarse como un instructor interno competente en temas de seguridad y salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASFAHL, C. RAY

2000 Seguridad Industrial y Salud. Cuarta edición. México: Prentice Hall.

BRITISH STANDARD INSTITUTION (BSI)

2007 OHSAS 18001:2007 – Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Especificación. Reino Unido.

2008 OHSAS 18002:2008 – Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Guía para la Implementación de OHSAS 18001. Reino Unido.

CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL (CDI)

2007 Metodología para la identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos. Material de enseñanza. Lima: Pacífico Salud.

CHINCHILLA SIBAJA, Ryan

2002 Salud y Seguridad en el Trabajo. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia. Consulta: 14 de agosto de 2011.

http://books.google.com.pe/books?id=Y35TDM74KmUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

CONFEDERACIÓN DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA ARAGONESA (CEPYME ARAGON)

2003 Proyecto: Procedimientos basados en las normas OSHAS 18000 para su implantación en PYMES del subsector fabricación de productos metálicos. Aragón, España. Consulta 19 de agosto de 2011.

http://www.conectapyme.com/files/publica/OHSAS_completo.pdf

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ

2011 Ley N° 29783. 20 de agosto.

CORRALES RIVEROS, César

2007a Capítulo 2 – Organización Preventiva [diapositivas]. Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

2007b Capítulo 1 – Aspecto Básicos [diapositivas]. Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

CORTÉS DÍAZ, José María

2007 Técnicas de prevención de Riesgos Laborales. Novena edición. Madrid: Editorial Tébar. Consulta: 21 de septiembre de 2011.

<<http://books.google.com.pe/books?id=y9IE1LsvwwQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>>

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA)

2005 Manual de Salud Ocupacional.

HERMOZA LANAÑO, Aníbal

2007 Capítulo 5 – Sistemas de gestión de seguridad representativos [diapositivas]. Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

HERNÁNDEZ, Alfonso

2005 Seguridad e Higiene Industrial. México DF: Editorial Limusa S.A. Consulta 15 de agosto de 2011.

<http://books.google.com/books?id=Eo_kObpifcMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

INSTITUTO LABORAL ANDINO (ILA)

2010 “Las Funciones del Comité Paritario de Higiene y Seguridad”. Programa de Economía del Trabajo-Área Social Consulta 31 de agosto de 2011.

<http://www.ila.org.pe/publicaciones/docs/funciones_comite_paritario_hs.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT)

2011 Documentación relacionada. España. Consulta 22 de agosto de 2011.

<<http://www.insht.es>>

INTERACTIVE TRAINING ADVANCED COMPUTER APPLICATION, S.L. (ITACA)

2006 Riesgos físicos ambientales. Barcelona, España: Ediciones CEAC y MARCOMBO S.A. Consulta 3 de septiembre de 2011.

<<http://books.google.cl/books?id=fcpYdnyObJ0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>>

LETAYF ACAR, Jorge y Carlos GONZÁLEZ GONZÁLEZ

1994 Seguridad, Higiene y Control Ambiental. México: McGraw-Hill.

MARÍN BLANDÓN, María Adiel y María Eugenia PICO MERCHÁN

2004 Fundamentos de Salud Ocupacional. Manizales: Editorial Universidad de Caldas. Consulta 14 de agosto de 2011.

<http://books.google.com/books?id=mnwHhEGtba4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>

MATEO FLORIA, Pedro

2007 Gestión de la Higiene Industrial en la Empresa. Séptima edición. Madrid: Fundación Confemetal. Consulta 14 de agosto de 2011.

<http://books.google.com/books?id=dXmm_dQ4GdAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

MAYHUA QUISPE, César A.

2005 *Análisis Sistemático de la aplicación de un Modelo de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en la construcción de carreteras*. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

MENÉNDEZ DIEZ, Faustino

2009 Higiene Industrial: Manual para la formación del especialista. Novena edición. Valladolid, España: Editorial Lex Nova S.A. Consulta 16 de agosto de 2011.

<http://books.google.com.pe/books?id=LNrQRHR0P2MC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false>

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS INDÍGENAS (MTAI)

1964 Decreto Supremo N° 42-F. 22 de septiembre.

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO (MTPE)

2005 Decreto Supremo N° 009–2005–TR. 29 de septiembre.

2007 Decreto Supremo N° 007–2007–TR. 6 de abril.

MIRANDA CUADROS, Juana

2006 *Propuesta de Implementación de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional en el área de Mantenimiento de una Empresa Manufacturera*. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

MUÑOZ, Antonio, José RODRIGUEZ HERRERIAS y José MARTINEZ-VAL

20XX “La Seguridad Industrial: Su Estructuración y contenido”. En FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL (FFII). La Seguridad Industrial: Fundamentos y Aplicaciones. Madrid: FFII Publicaciones, p. 1.26. Consulta 23 de agosto de 2011.

<http://www.ffii.es/publicaciones/libro_seguridad_industrial/LSI.pdf>

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT)

2001 Directrices relativas a los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - ILO-OSH. Material de enseñanza. Lima: Centro de Desarrollo Industrial.

PEÑA BENAVIDES, Rafael

2007 Seminario de Investigación de Accidentes [diapositivas]. Material de enseñanza. Lima: Pacífico Salud.

PICADO CHACÓN, Gustavo y Fabio DURÁN VALVERDE

2006 República del Ecuador: Diagnóstico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. OIT – Oficina Subregional de OIT para los Países Andinos. Consulta: 21 de septiembre de 2011.

<<http://actrav.itcilo.org/courses/manuales09/convenios-oit/materiales-de-apoyo/Convenio%20155/Ecuador.pdf>>

RAMÍREZ CAVASSA, César.

2005 Seguridad Industrial: Un enfoque integral. México DF: Editorial Limusa S.A. Consulta 16 de agosto de 2011.

<http://books.google.com.pe/books?id=jDgUQb_V6PsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false>

UNIVERSIDAD DEL VALLE

2011 Factores de Riesgo Ocupacional. Cali, Colombia: Vicerrectoría de Bienestar Universitario – Sección de Salud Ocupacional. Consulta 18 de agosto de 2011.

<<http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgoocupacionales.htm>>

2006 Identificación de Factores de Riesgo Ocupacionales. Material de enseñanza. Cali, Colombia: Vicerrectoría de Bienestar Universitario – Sección de Salud Ocupacional. Consulta 18 de agosto de 2011.

<<http://saludocupacional.univalle.edu.co/materialeducativo2006.pdf>>