



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL CON
ANÁLISIS DE IMPACTO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD, EN UNA EMPRESA DE
CONFECCIÓN DE ROPA DEPORTIVA**

Fernando David González Fuentes

Asesorado por el Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera

Guatemala, junio de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL CON ANÁLISIS
DE IMPACTO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD, EN UNA EMPRESA DE CONFECCIÓN DE
ROPA DEPORTIVA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

FERNANDO DAVID GONZÁLEZ FUENTES

ASESORADO POR EL ING. SERGIO FERNANDO PÉREZ RIVERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Karla Lizbeth Martínez Vargas
EXAMINADORA	Inga. Gladys Lorraine Carles Zamarripa
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL CON ANÁLISIS DE IMPACTO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD, EN UNA EMPRESA DE CONFECCIÓN DE ROPA DEPORTIVA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela Mecánica Industrial, con fecha 28 de febrero del 2011.



Fernando David González Fuentes



Guatemala, 26 de julio de 2012

Ingeniero

César Ernesto Urquizú Rodas

Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería

Presente

Ingeniero Urquizú Rodas

Luego de un cordial saludo, sírvame la presente para hacer de su conocimiento que el trabajo de graduación titulado: **"Implementación de un plan de seguridad e higiene industrial con análisis de impacto sobre la productividad, en una empresa de confección de ropa de deportiva"**, elaborado por el estudiante de Ingeniería Industrial, Fernando David González Fuentes, con carné 2007-14698, ha sido finalizado a satisfacción y revisado por mi persona.

Sin otro particular y deseándole éxitos en sus actividades, me despido.

Muy atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Sergio Ferrnando Pérez Rivera
Ingeniero Industrial
No. Colegiado 1551



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL CON ANÁLISIS DE IMPACTO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD, EN UNA EMPRESA DE CONFECCIÓN DE ROPA DE DEPORTIVA**, presentado por el estudiante universitario **Fernando David González Fuentes**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121

Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2014.

/mgp



REF.DIR.EMI.104.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL CON ANÁLISIS DE IMPACTO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD, EN UNA EMPRESA DE CONFECCIÓN DE ROPA DEPORTIVA**, presentado por el estudiante universitario **Fernando David González Fuentes**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, junio de 2014.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL CON ANÁLISIS DE IMPACTO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD, EN UNA EMPRESA DE CONFECCIÓN DE ROPA DEPORTIVA**, presentado por el estudiante universitario: **Fernando David González Fuentes** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, junio de 2014

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por haberme dado salud, sabiduría, perseverancia y entendimiento para la elaboración de esta tesis ya que es un triunfo más de muchos en mi vida. Gracias.
- Mis padres** Neftalí Víctor Manuel González Fuentes y María Elena Fuentes Almengor.
Por darme la vida, amor, apoyo, sabios consejos y la motivación para finalizar esta tesis.
- Mis hermanos** María Elena, Neftalí Víctor Manuel y Roberto Carlos.
Por el apoyo y cariño que me demuestran cada día, que este triunfo sirva de ejemplo para que alcancen cualquier objetivo que se propongan en la vida.
- Mis abuelos** Juan Fernando González (q.e.p.d).
Estanislao Alberto Fuentes Fuentes (q.e.p.d).
Cleotilde Bacilia Almengor Orozco (q.e.p.d).
María Aniceta Fuentes
Por sus buenos y sabios consejos como inspiración para terminar cada proyecto y este en especial.

Mis tíos

Mamfredo, Ubaldo, José, Aracely, Consuelo, Eugenia, Eduardo, Augusto, Rudy, Miguel, Menfil, Marina, Lidia, Aura Marina, Augusto Clemente, Estela, Francisca y Ruth.

Mis primos

Walter, José Alberto, Nancy, Andrea, Juan Carlos, Erick, Ubaldo, Juan José, Eugenia, Ludvin, Henry, Juan Fernando, Carmen, Mayra, Anibal, Giovany, Maribel, Aura, Josué, Miguel, Juan, María del Carmen y Diego.

Mi novia

Jessica Decire Mejía Mendez
Por su apoyo y comprensión.

Mis compañeros

Luis Solares, René Tejeda, Antonio Díaz, Alex Mejía, Renato Recinos, Fernando Recinos, Maidelyn Barrera y Nelson Leal.

Mis amigos

Luis Ponce, Carlos Quintanilla, Paola Alvarado, Marissa Callen, Paola Arenas, Sindy Meng, Leslie Salazar, Mayra Morales y Bianka Morales.

AGRADECIMIENTOS A:

**La Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Honorable y respetable institución de educación superior estatal, que me brindó la oportunidad de crecer en conocimientos.

Facultad de Ingeniería

Por ser una importante influencia y prepararme como profesional, por brindarme la enseñanza y conocimientos necesarios para alcanzar el éxito.

Asesor de tesis

Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera, por su colaboración, tiempo, consejos e importante asesoría al presente trabajo. Gracias.

Mis compañeros

De la Universidad por el apoyo incondicional que mantuvimos en la carrera, en especial a Luis Solares, Antonio Díaz y René Tejeda.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. GENERALIDADES Y ANTECEDENTES.....	1
1.1. Equipo de protección	1
1.1.1. Protección personal	1
1.1.2. Protección para las manos	3
1.1.3. Protección para los oídos	3
1.1.4. Protección para la cabeza	3
1.1.4.1. Protección de vías respiratorias.....	5
1.2. Inspecciones	6
1.2.1. Inspecciones periódicas	6
1.2.2. Entrenamiento en prevención.....	7
1.2.3. Medidas para el control y evaluación de los accidentes.....	7
1.3. Menos accidentes, mayor productividad.	7
1.4. Antecedentes generales de la empresa	9
1.4.1. Historia.....	9
1.4.2. Aspectos legales.....	11
1.4.2.1. Patente de comercio de empresa	11

1.4.2.2.	Constancia de inscripción y modificación al Registro Tributario Unificado.....	11
1.4.2.3.	NIT	12
1.4.2.4.	Marca.....	12
1.4.3.	Ubicación geográfica	13
1.4.4.	Estructura organizacional	14
1.4.5.	Misión.....	15
1.4.6.	Visión	15
1.4.7.	Política	15
2.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA DE CONFECCIÓN DE INDUMENTARIA DEPORTIVA.....	17
2.1.	Diagnóstico de la empresa	17
2.2.	Riesgos profesionales	20
2.2.1.	Factores que afectan la seguridad e higiene industrial.....	21
2.2.1.1.	Factores técnicos	22
2.2.1.2.	Factores humanos.....	24
2.2.2.	Accidentes	28
2.2.2.1.	Accidentes laborales	29
2.2.2.2.	Accidentes sin incapacidad.....	36
2.2.3.	Enfermedades profesionales.....	36
2.2.4.	Tipos de riesgos	43
2.2.4.1.	Condiciones físicas de la empresa	44
2.2.4.2.	Ventilación.....	47
2.2.4.3.	Iluminación	53
2.2.4.4.	Mobiliario y equipo	66
2.3.	Evaluación de los empleados de la empresa	70

2.3.1.	Orden y limpieza	71
2.3.2.	Uso de equipo de protección	72
2.3.3.	Factores psicológicos	74
2.3.3.1.	Fatiga	74
2.3.3.2.	Estrés	76
2.4.	Manejo de materiales.....	78
2.5.	Señalización.....	78
2.5.1.	Señalización por áreas de trabajo	79
2.5.2.	Rutas de acceso y evaluación	81
2.6.	Análisis de la improductividad	83
3.	PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	95
3.1.	Elaboración del presupuesto para el plan de seguridad e higiene.....	95
3.1.1.	Costos y análisis de la elaboración del plan	96
3.2.	Prevención de los accidentes	105
3.2.1.	Auditoría de riesgos.....	106
3.2.2.	Reducción de las prácticas y condiciones inseguras	111
3.3.	Selección y capacitación de los trabajadores.....	138
3.4.	Elaboración de planes de contingencia	141
3.4.1.	Plan de evacuación	141
3.4.2.	Plan de prevención de incendios.....	150
3.4.3.	Plan de primeros auxilios.....	151
3.5.	Uso de equipo de protección personal	152
3.6.	Entrenamiento en procedimientos de emergencia de seguridad industrial.....	156
3.7.	Medicina preventiva	158

3.7.1.	Colocación de botiquín	160
4.	SEGUIMIENTO DE PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE	161
4.1.	Registro sobre accidentes	161
4.1.1.	Informes de accidentes	161
4.2.	Investigación de las causas.....	165
4.3.	Reducción de las causas.....	167
4.4.	Diagnóstico del empleado	169
4.4.1.	Evaluación y propuesta	170
4.5.	Práctica de una cultura preventiva	171
4.6.	Análisis de impacto sobre la productividad antes y después de la implementación.....	176
5.	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	191
5.1.	Desechos	191
5.1.1.	Desechos sólidos.....	192
5.1.2.	Desechos líquidos	194
5.2.	Diagnóstico, evaluación y estudio de desechos.....	195
5.3.	Manejo de desechos para contrarrestar la contaminación	200
	CONCLUSIONES.....	205
	RECOMENDACIONES	207
	BIBLIOGRAFÍA.....	209
	APÉNDICES	213
	ANEXOS.....	227

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Protecciones personales	2
2.	Clasificación, según parte del cuerpo a proteger	2
3.	Protección del cráneo	4
4.	Protección de la cara y la visión	4
5.	Protección de vías respiratorias	5
6.	NIT	12
7.	Logo Nevimar.....	12
8.	Localización vía mapa	13
9.	Organigrama de Serigrafía y Deportes Nevimar	14
10.	Diagrama de operaciones Departamento de Corte y Confección.....	18
11.	Respuesta a pregunta núm. 5 de la encuesta.....	21
12.	Maquinaria oxidada	23
13.	Factores que producen accidentes o errores en el trabajo.....	24
14.	Gráfica de Pareto, porcentaje de factores humanos.....	26
15.	Origen de un accidente.....	28
16.	Accidentes leves y temporales	29
17.	Maquinaria industrial en Serigrafía y Deportes Nevimar.....	30
18.	Cortadora industrial	31
19.	Cableado eléctrico arreglado.....	35
20.	Operario de bordadoras sin tapones para oídos.....	41
21.	Plotters de impresión sin resguardo	45
22.	Incorrecta señalización	46
23.	Mal posicionamiento de líquidos inflamables	47

24.	Departamento de Diseño.....	52
25.	Ventilación no apropiada y techo en Departamento de Serigrafía	53
26.	Iluminación natural en la empresa.....	54
27.	Iluminación artificial	54
28.	Cavidad de local. Departamento de Confección.....	61
29.	Distribución ideal de luminarias para el Departamento de Corte y Confección.....	64
30.	Distribución actual de luminarias en el Departamento de Corte y Confección.....	65
31.	Daños a mobiliario y sillas en el Departamento de Diseño.....	66
32.	Mobiliario antiguo o viejo	67
33.	Tirahilos de bordadora industrial	68
34.	Mobiliario no ergonómico	69
35.	Accesorio peligroso de máquina de coser	69
36.	Repisa insegura.....	70
37.	Ejemplo del desorden y falta de limpieza en ciertas áreas de trabajo.....	71
38.	Señalización inapropiada	79
39.	<i>Checklist</i> sobre señalización	80
40.	Rutas de evacuación	82
41.	Posible total de pérdidas por ausencia de 1 operario	105
42.	Cambio de luminaria en Área de Empaque	113
43.	Cambio de luminaria en el Departamento de Diseño	115
44.	Distribución de extintores en el primer y segundo nivel.....	121
45.	Distribución de extintores en el Departamento de Serigrafía en el tercer nivel	122
46.	Colores asignados para señalización.....	125
47.	Instalación de ventiladores para el Departamento de Serigrafía	133
48.	Antes y después de inodoro	135

49.	Ejemplificación de reanimación cardiopulmonar (RCP)	137
50.	Guía de evacuación	149
51.	Uso de mascarillas respiratorias en el Área de Confección.....	153
52.	Guantes para personal de corte	153
53.	Guantes de carnaza, marca TRUPER	154
54.	Tapones para los oídos, TRUPER	155
55.	Como utilizar un extintor correctamente.....	157
56.	Botiquín.....	160
57.	Informe de accidentes en el 2011 y 2012.....	162
58.	Las 3 diferentes clases de áreas de trabajo.....	174
59.	Meta diaria antes de la implementación	177
60.	Propuesta de botella plástica para agujas desechadas	203

TABLAS

I.	Historial de accidentes.....	32
II.	Intensidad de sonido de diferentes fuentes.....	39
III.	Tabla de LEP para ruido de la OSHA.....	40
IV.	Escala de BEAUFORT del viento	48
V.	Tabla comparativa de Watts a Lúmenes para iluminación	58
VI.	Rangos de iluminancia, en Lux	59
VII.	Presupuesto para fase 1.....	98
VIII.	Presupuesto para fase 2.....	99
IX.	Eficiencias de operarios en el Área de Confección.....	101
X.	Costos que genera un trabajador ausente debido a un accidente.....	103
XI.	Riesgos y causas en el Departamento de Serigrafía	107
XII.	Hoja de control de accidentes	110
XIII.	Tabla comparativa de costos de luminarias	113

XIV.	Equipo de protección comprado.....	116
XV.	Dotación para uso administrativo y de oficinas.....	119
XVI.	Posicionamiento de extintores en diferentes áreas de la empresa. ...	120
XVII.	Señalización implementada.....	126
XVIII.	Accidentes ocurridos en el 2011	162
XIX.	Accidentes ocurridos en el 2012.	164
XX.	Causas que generaron accidentes en el 2011 y 2012.....	165
XXI.	Procedimientos al ocurrir un accidente	170
XXII.	Formas de eliminación de la basura (porcentajes)	193
XXIII.	Composición de la basura	194

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
<i>h</i>	Altura del piso al local.
<i>k</i>	Coeficiente de utilización.
<i>min</i>	El minuto es una unidad de tiempo que equivale a la sexagésima parte de una hora.
<i>W</i>	El vatio (<i>watt</i>), equivalente a 1 Joule/segundo.
<i>lx</i>	Es a unidad para la iluminancia o nivel de iluminación.
<i>h</i>	Es una unidad de tiempo que se corresponde con la vigésimo-cuarta parte de un día solar medio. Se utiliza para el tiempo civil y comprende 60 minutos o 3 600 segundos.
<i>F_μ</i>	Factor de intermedio.
<i>°C</i>	Grado centígrado, una medida angular.
<i>lb</i>	Libra es una unidad de masa.
<i>m</i>	Metros.
<i>m²</i>	Metros cuadrados.
<i>m³</i>	Metros cúbicos.

GLOSARIO

- 5´S** Es una práctica de calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos.
- a. m.** El horario terrestre transcurrido después de la medianoche hasta antes del mediodía, denominado *ante meridiem* (abreviatura a. m.).
- Collaretera** es una máquina que puede utilizar 1 a 3 agujas, su principal función es darle vista a la prenda donde la *overlock* o recta hicieron el armado hace el pespunte o despunte, también sirve para poner franjas a las prendas y uno que otro adorno.
- Cortadora de tela** Cortadora de tela de cuchilla recta de 10 con sistema de afiladores automáticos, con capacidad de corte de 25,4 cm, tipos de cuchilla que puede usar: recta, ondulada, con recubrimiento de teflón, ideal para todo tipo de telas.

Despitador	Útiles y modernas para hacer cortes a hilos e hilachas de las telas, las usan los confeccionistas, por la rapidez en la labor. Se usan sólo las puntas de las hojas, por esta razón las fabrican así con mango de plástico.
Epidemia	Es una descripción en la salud comunitaria que ocurre cuando una enfermedad afecta a un número de individuos superior al esperado en una población durante un tiempo determinado (microorganismos epidémicos).
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
Luminarias	También denominada tubo fluorescente. Es una luminaria que cuenta con una lámpara de vapor de mercurio a baja presión y que es utilizada normalmente para la iluminación doméstica e industrial. Su gran ventaja frente a otro tipo de lámparas, como las incandescentes, es su eficiencia energética.
Máquina <i>overlock</i>	También llamada fileteadora o serge le da una costura con apariencia profesional, esta posee cuatro hilos y dos agujas, cose costura de cadeneta y sobrehíla a la vez.

Máquina plana	Mecanismo de autoalimentación superior e inferior que es el entrelazamiento de un hilo superior con un hilo inferior a través de la tela produciéndose así una costura recta; es utilizada en el área de confección para la elaboración de prendas de vestir.
MSDS o FDS	Es un documento que indica las particularidades y propiedades de una determinada sustancia para su adecuado uso.
OIT	Es la institución mundial responsable de la elaboración y supervisión de las Normas Internacionales del Trabajo.
OSHA	Una de las responsabilidades de OSHA es desarrollar y hacer cumplir de manera obligatoria las normas de seguridad e higiene.
<i>Outsourcing</i>	Es el proceso en el cual una firma identifica una porción de su proceso de negocio que podría ser desempeñada más eficientemente y/o más efectivamente por otra corporación, la cual es contratada para desarrollar esa porción de negocio.
PIB	Significa Producto Interno Bruto. Es una medida agregada que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios finales de un país durante un período (normalmente, un año).

p. m.	Hace alusión a las horas posteriores al mediodía (12:00 horas) y anteriores a la medianoche (00:00 horas).
Pandemia	Expresión que significa enfermedad de todo un pueblo. Es la afectación de una enfermedad infecciosa de los humanos a lo largo de un área geográficamente extensa. Etimológicamente hablando debería cubrir el mundo entero y afectar a todos.
Pulpo de serigrafía	Es una máquina para imprimir un arte cualquiera a una prenda, tela o superficie. Existen pulpos de 4, 6 y 8 colores.
RCP	Reanimación cardiopulmonar.
Silicón	La silicona elimina atracciones antiestáticas y mejora el deslizamiento de los hilos en superficies de plástico y cuero.
Solvente	Solvente de fines generales que es activo en una gama grande de tintas. Olor muy bajo, nota ligera de agrios.

Sublimación

El proceso de sublimación se realiza a partir de imágenes y texto de color que se diseña y luego imprime en un papel especial utilizando la impresora y tintas especiales, luego se transfiere permanentemente a objetos preparados para recibir la imagen utilizando la prensa o planchas industriales de calor.

Thinner

También conocido como adelgazador o rebajador de pinturas. Es una mezcla de disolventes de naturaleza orgánica derivados del petróleo que ha sido diseñado para disolver, diluir o adelgazar sustancias insolubles en agua, como la pintura, los aceites y las grasas.

Tijera industrial

Templada para mayor duración de los filos y mango reforzado con curvatura que facilita el corte en superficies planas. Ideal para cortar capas gruesas de tela, cartón e inclusive huesos de pollo.

Tirahilos

Es una parte de una bordadora industrial en donde pasa el hilo de bordado, esta parte mantiene un movimiento constante de arriba para abajo a una velocidad rápida, la cual si es tocada en movimiento puede crear una lesión.

RESUMEN

Nevimar es una empresa que se dedica a la confección de ropa deportiva. Utilizando técnicas de investigación se diagnosticaron y evaluaron ciertos aspectos como: riesgos profesionales, la seguridad e higiene de los mismos empleados, el manejo de materiales, señalización industrial y análisis de la improductividad al momento que sucede un accidente.

El análisis presentado en el trabajo muestra que las condiciones con respecto a la seguridad e higiene industrial son casi nulas, el diagnóstico demostró que el 78 % de las personas que laboran en la empresa desconocen los factores humanos y técnicos los cuales provocan un accidente. Las mismas son conscientes, con un 89 %, que los accidentes se deben a errores humanos. Los números reflejan que la cantidad de accidentes ocurridos en el 2009, 2010 y 2011, se debieron a incorrectas acciones humanas.

El que un trabajador sufra un accidente en la empresa provoca una improductividad del 11 %, lo que significa 15 playeras menos por día, lo que significa Q375,00 diarios (costo por unidad Q25,00).

Las causas de la improductividad al ocurrir un accidente dentro de la empresa son: factores humanos, falta de capacitación, mal manejo de materiales y condiciones laborales.

Por medio del diagnóstico y la evaluación se identificaron las correcciones a ejecutar, realizando acciones correctivas. Se realizaron cambios en maquinaria dañada, se colocó señalización, propuestas de capacitación para mejor manejo de maquinaria, etcétera.

Las soluciones propuestas y presentadas a la empresa fueron de gran utilidad para proporcionar al trabajador un área de trabajo seguro, higiénico, confiable y eficiente con el objetivo de prevenir futuros accidentes los cuales traen como consecuencia gastos directos e indirectos a la empresa.

OBJETIVOS

General

Diseñar un plan de seguridad e higiene industrial para aumentar la productividad, obteniendo así la disminución de agentes dañinos que causen lesiones o enfermedades para mejorar la calidad de vida del trabajador. Recordando que la accidentalidad laboral se presenta hoy en día como una fuente de improductividad que afecta en gran medida acarreado como consecuencias costos y bajo nivel de competitividad.

Específicos

1. Determinar los problemas que justifiquen la realización de un plan de seguridad e higiene industrial para beneficio de la empresa.
2. Desarrollar una cultura interna y llevarla a cabo como herramienta de prevención para incrementar la productividad.
3. Implementar la concientización a todo el personal del por qué se quiere implementar un plan de seguridad e higiene industrial.
4. Proporcionar información acerca del equipo de protección, importancia del uso y cómo usar el mismo.
5. Efectuar acciones correctivas y preventivas en los procesos para evitar algún error o accidente laboral y así desarrollar una productividad laboral.

INTRODUCCIÓN

La implementación de programas y planes de seguridad e higiene industrial en las empresas son una herramienta que crea una combinación de ahorro de costos, de daños materiales, inconvenientes de producción y lo más importante daño al recurso humano que labora en la empresa.

Serigrafía y Deportes Nevimar es una empresa dedicada a la confección de ropa deportiva en donde se encontraron ciertas carencias respecto a la seguridad e higiene industrial, por ejemplo; no existen planes de contingencia, personal poco capacitado, no existe señalización industrial, no hay botiquín, extintores vacíos y vencidos, mobiliario poco ergonómico.

La metodología que se llevó a cabo para realizar dicha investigación fue realizar un: diagnóstico; por medio de la evaluación general de las condiciones de trabajo: entrevista; herramienta que brindó información más precisa y concreta, se realizó al propietario y a sus trabajadores para conocer y determinar las causas de los accidentes que han ocurrido y como han afectado la productividad cuando se han presentado.

Por medio de las encuestas ayudaron y facilitaron el análisis para proponer e implementar posibles soluciones. Uno de los temas importantes obtenidos en las encuestas fueron los riesgos profesionales en donde los factores personales son la principal causa de los accidentes dentro de la empresa; algunos de los aspectos que consideraron los trabajadores fueron: no seguir instrucciones, nerviosismo, fatiga, poca motivación, etcétera.

A través de la información obtenida se propuso mejorar varios aspectos con un plan de seguridad e higiene, desde la ergonomía hasta mejorar las condiciones laborales de la empresa, todo con el fin de brindar un lugar más seguro y sano para el trabajador creando una motivación y nueva actitud laboral, en donde la parte más beneficiada no sólo es el trabajador sino la empresa en sí, ya que la productividad aumenta al momento de que no ocurran accidentes o problemas laborales.

1. GENERALIDADES Y ANTECEDENTES

Auditoría de seguridad

Es un examen periódico, metódico y profundo de una planta, el cual es empleado para verificar o asegurar la suficiencia de su programa de seguridad y salud.

Enfoque principal: evaluación del programa o plan de seguridad.

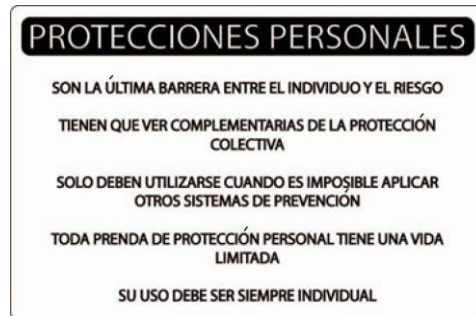
1.1. Equipo de protección

Está diseñado para proteger a los empleados en un lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros.

1.1.1. Protección personal

Es la técnica que tiene por objeto proteger a un trabajador o un número reducido de ellos de un daño específico, consecuencia de su actividad laboral.

Figura 1. **Protecciones personales**



Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/constru/3.htm. [Consulta: febrero de 2011].

Las prendas de protección personal pueden clasificarse desde dos criterios pero son complementarias. Según la parte del cuerpo a proteger y según el tipo de riesgo.

Figura 2. **Clasificación, según parte del cuerpo a proteger**



Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/constru/3.htm. [Consulta: febrero de 2011].

1.1.2. Protección para las manos

Los trabajadores expuestos a sustancias nocivas mediante absorción por la piel, a laceraciones o cortes profundos, abrasiones serias, quemaduras químicas, quemaduras térmicas y extremos de temperatura nocivos deben proteger sus manos.

1.1.3. Protección para los oídos

Utilizar tapones para oídos u orejeras puede ayudar a proteger los oídos. La exposición a altos niveles de ruido puede causar pérdidas o discapacidades auditivas irreversibles, así como, estrés físico o psicológico. Los tapones para oídos de material alveolar, de algodón encerado o de lana de fibra de vidrio son fáciles de ajustar correctamente. Tapones de oídos moldeados o preformados deben ser adecuados a los trabajadores que van a utilizarlos por un profesional. Limpie los tapones con regularidad y reemplace los que no pueda limpiar.

1.1.4. Protección para la cabeza

Además de las gafas de seguridad y las gafas protectoras de goma, el equipo de protección personal tales como los cascos o protectores especiales, las gafas con protectores laterales y las caretas pueden ayudar a proteger a los trabajadores de ser impactados por fragmentos, las astillas de gran tamaño, las chispas calientes, la radiación óptica, las salpicaduras de metales fundidos, así como, los objetos, las partículas, arena, suciedad, vapores, polvo y resplandores.

Figura 3. **Protección del cráneo**



Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/constru/3.htm. [Consulta: febrero de 2011].

Figura 4. **Protección de la cara y la visión**



Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/constru/3.htm. [Consulta: febrero de 2011].

1.1.4.1. Protección de vías respiratorias

Cuando los controles de ingeniería no son factibles, los trabajadores deben utilizar equipo respiratorio para protegerse contra los efectos nocivos a la salud causados al respirar aire contaminado por polvos, motas, brumas, vapores, gases, humos, salpicaduras o emanaciones perjudiciales. Generalmente, el equipo respiratorio tapa la nariz y la boca, o la cara o cabeza entera y ayuda a evitar lesiones o enfermedades. No obstante, un ajuste adecuado es esencial para que sea eficaz el equipo respiratorio. Todo empleado al que se le requiera hacer uso de equipos respiratorios debe primero someterse a un examen médico.

Las mascarillas fundamentalmente protegen la posibilidad de algún fluido que pueda saltar hacia nariz o boca, dado que no necesariamente se usa por mal olor.

Figura 5. **Protección de vías respiratorias**



Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/constru/3.htm. [Consulta: febrero de 2011].

1.2. Inspecciones

La Inspección de Seguridad es una técnica analítica de seguridad que consiste en el análisis realizado mediante la observación directa de las instalaciones, equipos y procesos productivos (condiciones, características, metodología del trabajo, actitudes, aptitudes, comportamiento humano, etcétera), para identificar los peligros existentes y evaluar los riesgos en los diferentes puestos de trabajo.

En términos generales las inspecciones de seguridad tienen como objeto descubrir los riesgos corregibles de la industria, evitando así la producción de accidentes. Sin embargo, según la persona o personas que realicen la inspección, se pueden marcar distintos objetivos y obtener diferentes consecuencias.

1.2.1. Inspecciones periódicas

Las inspecciones de seguridad periódicas usan listas de verificación específicas para cada sitio de trabajo ayudan a mantener seguro el sitio al identificar y corregir peligros. La frecuencia de las inspecciones depende del nivel de peligrosidad del sitio de trabajo; algunos sitios pueden necesitar inspección cada turno, cada día, trimestralmente o anualmente. Se deben documentar las observaciones hechas en la inspección, los peligros identificados y las medidas de corrección tomadas.

1.2.2. Entrenamiento en prevención

Es la actividad formativa mediante un proceso planeado de aprendizaje continuado para que los trabajadores puedan desempeñar sus actividades con la menor posibilidad de daños por accidentes y / o enfermedades profesionales. Este entrenamiento debe estar acorde con las políticas trazadas, contar con la infraestructura básica y realizar una investigación tanto de necesidades como de los puestos de trabajo.

1.2.3. Medidas para el control y evaluación de los accidentes

Son las diferentes técnicas, métodos y procedimientos utilizados para la atenuación o eliminación del riesgo. Se deben aplicar al trabajador, a la fuente y al medio. Se basan en la frecuencia y gravedad del accidente.

1.3. Menos accidentes, mayor productividad

Los números son claros: cerca de dos millones de personas mueren cada año en el mundo a causa del trabajo que realizan. Otros 160 millones padecen enfermedades relacionadas con el mismo, según OIT pero además de lesiones y decesos, los accidentes laborales causan la pérdida de cuatro o más días de trabajo, hecho que impacta de manera negativa en la productividad y calidad de los productos y, como consecuencia, en la utilidad de las organizaciones, las pérdidas anuales estarían representando 4 % del PIB mundial. Por si fuera poco, de 1990 a 2001 más de 37 % de los accidentes ocurrieron en la industria manufacturera.

Para fortuna del sector, el concepto amplio de seguridad, aquel que va más allá de los accidentes de trabajo, está teniendo buena difusión entre las maquiladoras, al menos así lo hicieron saber más de una veintena de firmas del sector que entrevistó "Manufactura" para conocer de propia voz lo que están haciendo en esta materia.

La razón de que así sea, coinciden las firmas participantes, es simple: las ensambladoras son, de alguna manera, producto de una competencia global muy fuerte y lo que buscan en todo momento es reducir costos e incrementar productividad. Una manera de lograrlo es poniendo énfasis en la seguridad de sus trabajadores y de sus activos físicos, incluso, a través de disciplinas como la de 5s, que busca que los empleados sean más organizados (*seiri*), pulcros (*seiton*), limpios (*seiso*), disciplinados (*shitsuke*) y estandaricen la forma de hacer sus labores (*seiketsu*).

A lo que se conoce hoy como empresa saludable u organización sana se están sumando filosofías como *Just in time* y *Total Quality*, entre otras.

Según investigaciones, con respecto a "Seguridad y salud en las maquiladoras", menciona que las innovaciones orientadas a la calidad y eficiencia se apoyan en la organización del trabajo saludable, la cual se centra en la noción de que el trabajador sano y la eficiencia organizacional se pueden fomentar mediante un buen diseño laboral. "El resultado de la organización del trabajo saludable rinde fruto por partida doble: Favorece el bienestar del trabajador y el desempeño competitivo de la empresa."

La seguridad en cifras, la OIT señala que muchas de las compañías más destacadas del mundo, algunas maquiladoras, reconocen que alcanzar una mejor calidad en servicios de seguridad y salud, lejos de ser una preocupación humana, puede ser una cuestión de negocios y enlista algunos efectos de una seguridad deficiente en el balance final de una empresa:

- Mayor abstencionismo y tiempo de inactividad, que lleva a una pérdida de productividad y subutilización de costosas plantas de producción, así como, a una posible disminución en las economías de escala.
- Bajo estado de ánimo que lleva a la pérdida de competitividad.
- Pérdida de empleados capacitados y con experiencia, más la pérdida de lo invertido por la compañía en su formación.
- Pago de primas por peligro.
- Daño material al equipamiento e instalaciones.
- Multas.
- Pérdida de imagen y clientes.

1.4. Antecedentes generales de la empresa

Serigrafía y Deportes Nevimar es una fábrica dedicada a la confección de ropa deportiva, uniformes empresariales, instituciones educativas y el comercio en general.

1.4.1. Historia

Inició sus operaciones en 1982, como un taller artesanal, dicho taller era alquilado y estaba ubicado en la colonia La Florida, zona 19 de Guatemala. Empezó sus operaciones con 5 personas, dentro de ellas se encuentra el actual propietario y fundador, el señor Neftalí Víctor M. G. Fuentes.

Posteriormente a inicios de 1992 dicho propietario decidió trasladarse a un nuevo lugar de trabajo, el cual ya era propiedad del mismo, en donde crearon un ambiente de trabajo más amplio, adecuado por la cantidad de trabajadores que ocupaban.

Desde los principios de su fundación, Serigrafía y Deportes Nevimar únicamente se dedicaba a la confección de uniformes de fútbol, ya que esa era la idea del fundador, su pasión y afición al deporte hizo que fundara esta empresa.

Consecutivamente a inicios de los años 90, dicho propietario se percató de que personas buscaban empresas que ofrecieran o vendieran uniformes escolares y fue donde decidió confeccionar uniformes escolares, por ende su objetivo de fabricar prendas deportivas cambio y se amplió.

Desde que la empresa empezó a confeccionar uniformes escolares, observó grandes oportunidades de crecimiento, ya que su sostenibilidad se basaba en dicha confección.

Serigrafía y Deportes Nevimar ha sido una empresa que ha buscado la mejora continua, desde realizar operaciones más eficientes y eficaces hasta la introducción de nuevas tecnologías para competir en el mercado nacional e internacional. Desde sus principios hasta la actualidad Nevimar, como muchas personas la conocen, ha ido obteniendo posicionamiento en el mercado y reconoce que la meta no ha terminado, ya que quiere llegar a ser una marca guatemalteca reconocida a nivel mundial.

1.4.2. Aspectos legales

Nevimar es una empresa de actividad comercial de forma individual, dicha empresa está inscrita en el Registro Mercantil, asimismo autorizada por la Superintendencia de Administración Tributaria.

1.4.2.1. Patente de comercio de empresa

La empresa Serigrafía y Deportes Nevimar fue inscrita bajo el número de registro 281 123, folio 911, libro 242 de Empresas Mercantiles, número de expediente 50 016-2001, categoría sucursal. Dirección general de la empresa es 7 calle 33-14 zona 4 de Mixco Bosques de San Nicolás, Guatemala.

La clase del establecimiento es individual representada por el propietario. La fecha de la patente: 07 de diciembre de 2001.

Objeto: compra, venta de artículos deportivos, fabricación de *pants*, *shorts*, playeras, camisetas, uniformes deportivos y todo relacionado a serigrafía, importación y exportación de toda clase de mercaderías.

1.4.2.2. Constancia de inscripción y modificación al Registro Tributario Unificado

NIT: 389087-2

Nombre o razón social: Neftalí Víctor Manuel González Fuentes

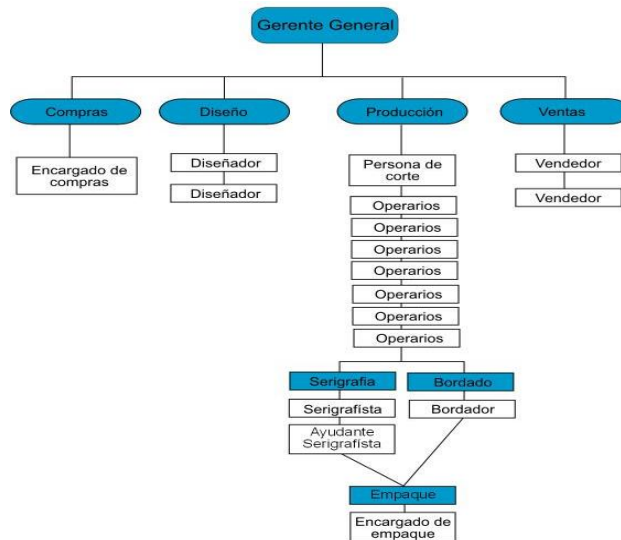
Actividad económica: fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel.

1.4.4. Estructura organizacional

En el ámbito guatemalteco, según el INE, la mayoría de pequeñas y medianas empresas son familiares, esto se refleja en “Serigrafía y Deportes Nevimar”, ya que esposa e hijos trabajan en la misma. Por lo tanto, se tiene una centralización del poder. No solamente se basan de familiares, sino que hay personas contratadas para realizar las actividades laborales.

La estructura de la organización está definida en forma empírica y no posee un organigrama que muestre los diferentes niveles jerárquicos que la conforman; después de la investigación se pudo establecer que la estructura organizacional se presenta de la siguiente manera: Gerente General, 2 vendedores, 2 diseñadores, encargado de compras, 12 operarios. En la figura 9 se ilustra el organigrama de la empresa según lo investigado.

Figura 9. Organigrama de Serigrafía y Deportes Nevimar



Fuente: empresa Serigrafía y Deportes Nevimar.

1.4.5. Misión

“Somos una empresa que confecciona ropa de vestir de alta calidad, a un precio competitivo, cuya finalidad es satisfacer y superar las expectativas de nuestros clientes.”¹

1.4.6. Visión

“Ser la empresa líder en la confección de ropa deportiva de vestir a nivel Nacional e Internacional.”²

1.4.7. Política

“La política de Nevimar es clara y sencilla:

- La empresa mejorará continuamente en la innovación de confección de ropa deportiva.
- La empresa superará y llenará los requisitos acordados con los clientes, para brindar un producto de calidad.
- Brindar oportunidades y proteger a sus empleados, a medida que los trabajadores puedan ser productivos.”³

¹ Fuente: Gerente general de Serigrafía y Deportes Nevimar, entrevista 2011.

² Ibíd.

³ Ibíd.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA DE CONFECCIÓN DE INDUMENTARIA DEPORTIVA

2.1. Diagnóstico de la empresa

La empresa realiza una producción intermitente confeccionando ropa deportiva personalizada y especializada en la realización de uniformes de fútbol, también se confeccionan uniformes para colegios, uniformes para empresas, polos, playeras de algodón, batas, overoles, pantalonetas, servicio de serigrafía y bordados computarizados. Utiliza como materia prima tela 100 % algodón, poliéster, y combinado (50 % algodón y 50 % poliéster), utiliza maquinaria y equipo especializado en el proceso de su producción.

Entre otras cosas implementadas a finales del 2011 es: serigrafía por medio de vinilos especiales e impresión en tazas.

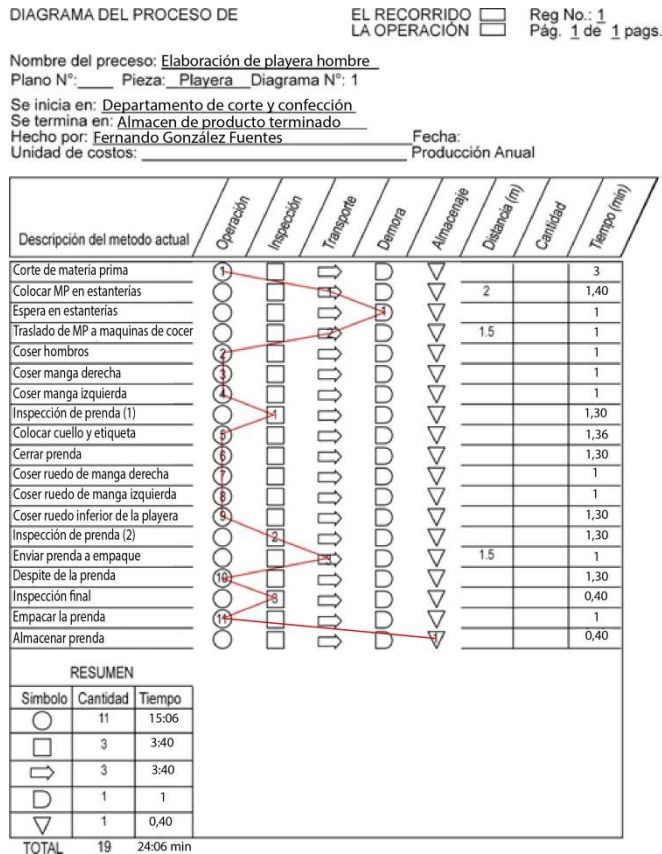
Serigrafía y Deportes Nevimar realizan un promedio de 300 playeras diarias. Antes de iniciar con el Área de Confección se recurre al Departamento de Diseño, se hacen ciertas pruebas para ver que el diseño concuerde con las especificaciones deseadas, analizando cada uno de los detalles, ajustes de materiales, medidas o tamaños, etcétera.

La productividad en el Departamento de corte y confección es de 5,4 prendas/horas-hombre.

- Descripción del proceso

Se presentará un diagrama donde se muestra el proceso de producción, para la elaboración de su producto líder, el cual tiene similitudes con los demás productos realizados en dicha empresa, se muestran sintetizados los diferentes proceso a los que son sometidas las materias primas hasta obtener el producto final terminado (véase figura 10).

Figura 10. **Diagrama de operaciones del Departamento de Corte y Confección**



Fuente: elaboración propia.

Para elaborar el diagnóstico que a continuación se presenta, se realizó una investigación basada en recopilación, tabulación y análisis de información empleando métodos, principios y técnicas científicas, siendo las siguientes:

- Entrevista

Se utilizó dicha técnica con el fin de obtener información acerca de los antecedentes, aspectos generales, situación actual, número de clientes, productos que ofrece, si aplican planes de seguridad, número de accidentes, frecuencia de accidentes y sus efectos en la productividad, ejecutan planes preventivos o correctivos, entre otras. La información proporcionada fue obtenida por el propietario y empleados de la empresa Nevimar.

- Boleta de encuesta dirigida al propietario

Se elaboró una boleta, estructurada con preguntas cerradas, abiertas y de selección múltiple (véase anexo), con el propósito de obtener la información general y relacionada al tema de seguridad e higiene industrial, al mismo tiempo identificar riesgos, factores técnicos, factores humanos, condiciones físicas, etcétera. La actividad de la encuesta se realizó en dicha empresa, encuestándose al propietario; la encuesta se realizó durante noviembre de 2010.

- Boleta de encuesta dirigida a los empleados

Se elaboró una boleta dirigida a los trabajadores de dicha empresa, estructurada con preguntas cerradas, abiertas y de selección múltiple (véase anexo 2), dicha encuesta fue realizada a los trabajadores de cada departamento, con el propósito de obtener información detallada relacionada al tema de seguridad e higiene industrial, al mismo tiempo identificar riesgos, factores de técnicos, factores humanos, condiciones físicas, etcétera.

2.2. Riesgos profesionales

Por medio de la investigación de campo, encuestas e información obtenida en la entrevista, se percibieron aspectos con referente a riesgos profesionales. Se determinó que existe la probabilidad de futuros riesgos profesionales en Nevimar si no se identifica y se propone una solución, dentro de las cuales están: sordera a largo plazo por ruido excesivo, enfermedades de la piel, enfermedades pulmonares por inhalación partículas de retaso, etcétera.

Conociendo que un riesgo profesional es el accidente que se produce como consecuencia directa del trabajo o labor desempeñada y provoca una enfermedad o lesión que se cataloga como profesional. Los trabajadores de dicha empresa consideran que si existen riesgos profesionales que pueden afectar a largo plazo su eficiencia laboral.

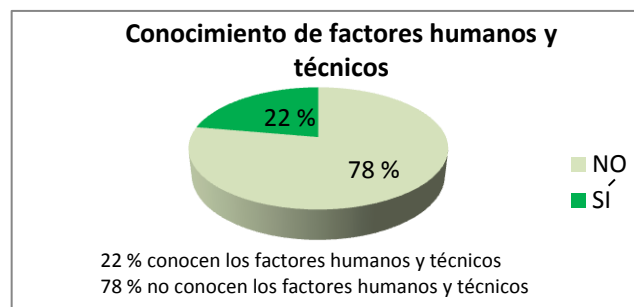
2.2.1. Factores que afectan la seguridad e higiene industrial

Se logró comprobar que los factores que afectan la seguridad e higiene industrial en dicha empresa son factores humanos y técnicos.

Es importante identificar las causas de los factores que afectan la seguridad y la higiene industrial para prevenirlos y así obtener una mejor productividad laboral.

La información recopilada en miniencuestas (véase anexo) sobre los factores que afectan la seguridad e higiene industrial en dicha empresa, ayudaron a comprender que los factores humanos son los que provocan pérdidas en general (véase anexo). En las encuestas se determinó que 14 trabajadores desconocen qué son los factores humanos y técnicos, mientras que 4 personas si los conocen y cómo afecta en términos de producción (véase figura 11).

Figura 11. Respuesta a pregunta núm. 5 de la encuesta



Fuente: elaboración propia.

2.2.1.1. Factores técnicos

En la investigación de campo se determinó que los factores de trabajo o técnicos son de organización y su incorrecto funcionamiento origina el accidente o las enfermedades laborales. Se identificó lo siguiente:

La tarea, este factor fue determinante a la hora que los operarios realizaban una actividad designada, la razón es que habían actividades no seguras. Si se efectúa una metodología hombre-máquina de la manera correcta se reducen los riesgos a accidentes.

Por el estudio de campo, se observó que la empresa pretende instruirles las Buenas Prácticas de Manufactura con el objetivo que sean productivos y no lleguen a cometer errores, los cuales traen como efectos accidentes leves o graves. Cuando se hace referencia a un accidente leve, en dicha empresa, no únicamente se refiere a un evento que provoque daños físicos sino se refiere también a una operación mal realizada por un operario, él cual no se percató de iba con un fallo provocando atrasos o reclamos y los accidentes graves son todos aquellos que pueden presentar incapacidades.

Material y equipo. Con respecto a este factor, va estrechamente relacionado con el anterior agente, ya que si se tiene una correcta metodología hombre-máquina, se tendrá como resultado material o equipo no dañino que provoque accidentes.

Un caso observado en la empresa es la existencia de óxido en algunas máquinas, lo cual podría provocar una infección a un trabajador a la hora que tenga una herida o un corte (véase figura 12).

Figura 12. **Maquinaria oxidada**



Fuente: Departamento de Máquinas. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Medioambiente o lugar de trabajo. Este factor posiblemente para muchas personas no es tan determinante como los anteriores, pero es una de las principales razones para analizar; la organización laboral, el orden y limpieza, incluso el diseño, provoca una mayor productividad.

El lugar de trabajo en la empresa está acondicionado de una forma no estratégica, ya que hay departamentos separados y deberían tener una distancia más corta para ser eficientes. El orden es otro factor que no se practica, ya que existe desorden en herramientas, materia prima y producto terminado.

Entorno. Según la investigación de campo, en este factor se refiere a todos los aspectos que rodean la seguridad y prevención de riesgos en el trabajo, donde el entorno laboral no es el óptimo, por la sencilla razón que la empresa está establecida en una estructura que no fue pensada para realizar dichas actividades como una planta de producción. Aunque si han acomodado ciertas cosas o han diseñado entornos para que sean funcionales.

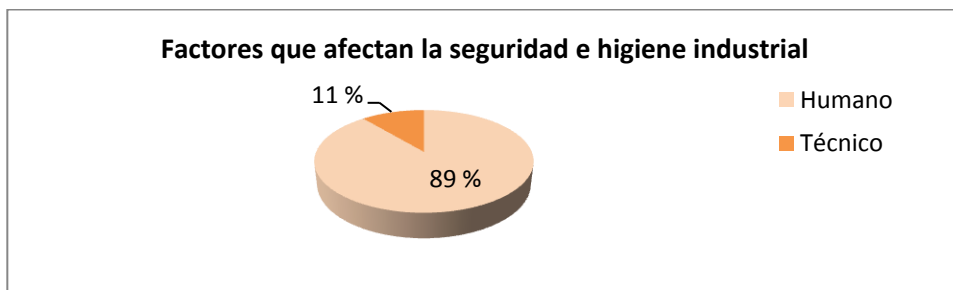
2.2.1.2. Factores humanos

Los factores humanos están comprendidos por una característica mental o física que tienen una predisposición al accidente.

En estudios han demostrado que de cada 100 accidentes, 85 se debieron a prácticas inseguras y sólo uno ocurrió por condiciones inseguras. Los 14 restantes se produjeron por combinación de ambas causas. Lo que significa que el ser humano intervino directamente en el 85 % de los accidentes por prácticas inseguras o actos inseguros, en el 14 % de los accidentes ocurridos por la combinación de ambas (99 % de las veces) e intervino indirectamente en el 1 % de los accidentes por condiciones inseguras, ya que la condición insegura necesariamente fue provocada por alguien.

Asimismo está comprobado estadísticamente, por medio de las encuestas realizadas, en Nevimar los accidentes y errores laborales son provocados la mayoría de veces por factores humanos. Por medio de encuestas se determinó que el 85 % son factores humanos y el 15 % son técnicos (véase figura 13).

Figura 13. Factores que producen accidentes o errores en el trabajo



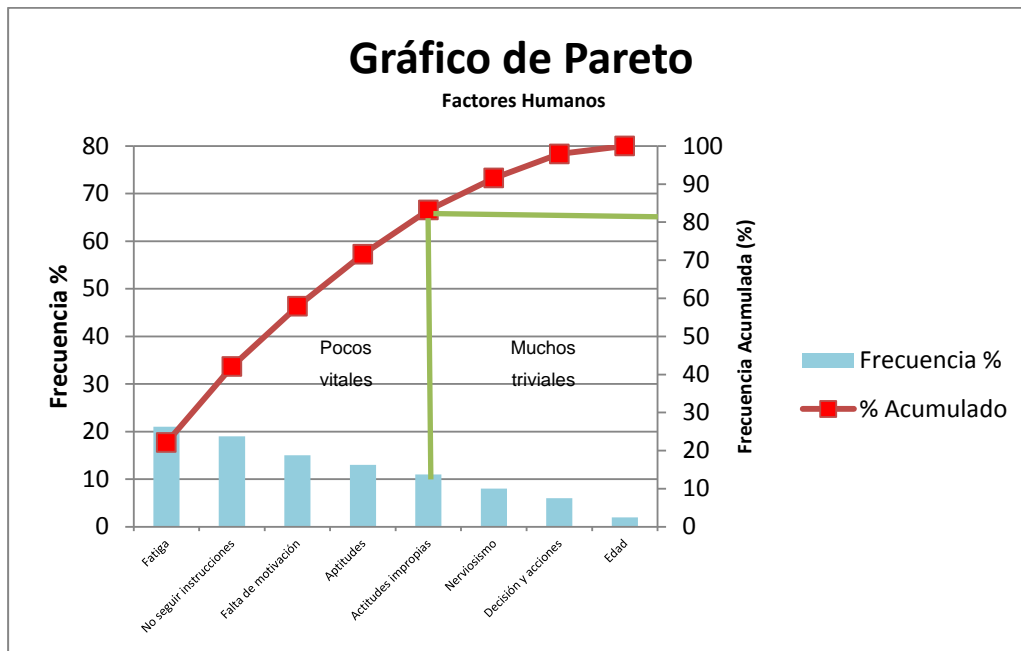
Fuente: elaboración propia.

Con forme a la información recopilada por encuestas, (véase anexo, formulario I), se identificaron ciertas características existentes que los mismos trabajadores proporcionaron, dentro de los factores humanos que consideraron fueron:

- Actitudes impropias
- No hacer caso a indicaciones u órdenes
- Nerviosismo, cuando se empieza a trabajar
- Fatiga
- Poca motivación
- Decisión y acción
- Aptitud
- Edad

Es evidente cuáles son los tipos de defectos más frecuentes. Se observa que los primeros 5 tipos presentan el 79,8 % de factores humanos. Por lo que se concluye que: la mayor parte de los accidentes o errores en el trabajo se deben a los “pocos vitales”, de manera que si se reducen las causas que lo provocan existiera un área laboral más segura y eficiente (véase figura 14).

Figura 14. Gráfica de Pareto, porcentajes de factores humanos



Fuente: elaboración propia.

Factores personales (en los trabajadores)

- Falta de conocimiento o de capacitación para desarrollar el trabajo que se tiene delegado.
- Falta de motivación o motivación inadecuada.
- Tratar de ahorrar tiempo, esfuerzo y/o evitar incomodidades.
- Lograr la atención de los demás, expresar hostilidades.
- Existencia de problemas, defectos físicos o mentales.
- Uso incorrecto de equipos, herramientas e instalaciones.

- Actos inseguros

Son los procedimientos que realiza un trabajador de forma incorrecta o insegura, de forma que puede provocar un daño a sí mismo o a sus compañeros de trabajo. Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente.

En Nevimar los mismos trabajadores identificaron los actos inseguros, de mayor a menor, se muestran de la siguiente manera en el listado a continuación:

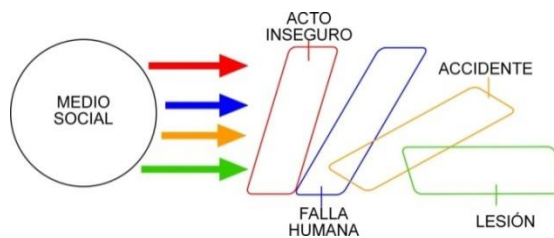
- Ordenar área de trabajo
- Trabajar rápido o apresurado (a)
- No respetar señalización
- Realizar operaciones sin capacitación
- No usar protección personal
- No limpiar áreas de paso
- Sobrecargar plataformas o estanterías
- Obstaculizar áreas de paso
- Usar herramientas inadecuadas
- Limpiar, engrasar o reparar maquinaria en movimiento
- Operar equipos sin autorización
- Bromear en el sitio de trabajo
- Transitar por áreas peligrosas

2.2.2. Accidentes

- Origen de un accidente

La teoría Secuencial o de Heinrich, menciona que un accidente se origina por una Teoría Multifactorial a secuencia de hechos. La siguiente figura describe de forma gráfica el origen de un accidente.

Figura 15. Origen de un accidente



Fuente: elaboración propia.

Por medio de la investigación de campo se identificó que en dicha empresa los accidentes ocurridos en el 2010, bajaron con respecto a años anteriores.

La empresa no cuentan con un documento donde estén registrados los accidentes, por ende la información fue obtenida por entrevista al propietario y los trabajadores.

Cantidad de accidentes ocurridos en Nevimar en el 2008 (Figura 16).

Total: 13 accidentes (equivalente a 42 días improductivos)

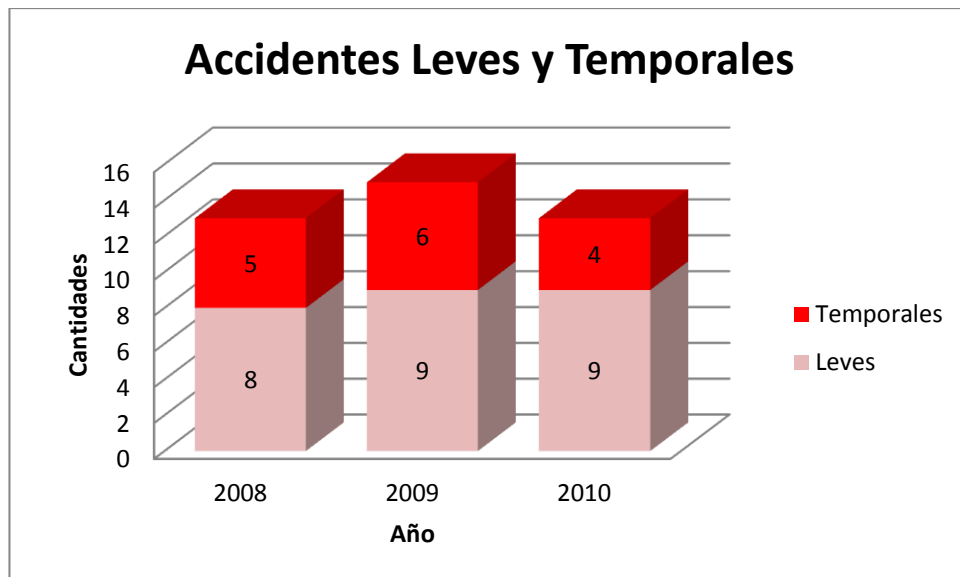
Cantidad de accidentes ocurridos en Nevimar en el 2009 (Figura 16).

Total: 15 accidentes (equivalente a 48 días improductivos)

Cantidad de accidentes ocurridos en Nevimar en el 2010 (Figura 16).

Total: 13 accidentes (equivalente a 44 días improductivos)

Figura 16. **Accidentes leves y temporales**



Fuente: elaboración propia.

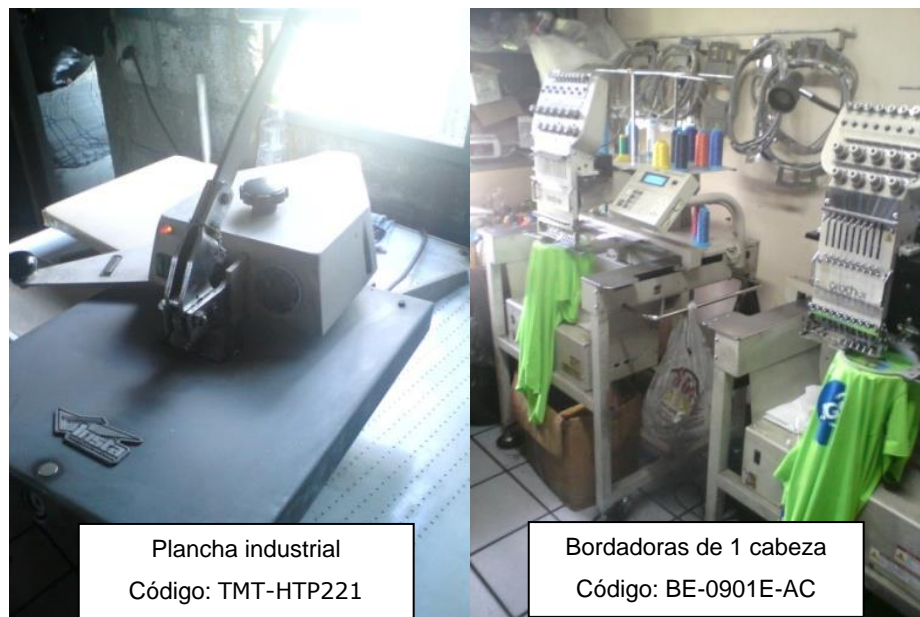
2.2.2.1. **Accidentes laborales**

Es importante recalcar, para identificar y analizar un accidente laboral, el investigador se debe guiar por las probables causas que intervinieron en este. Se analizaron posibles accidentes en Nevimar, pero para ello se necesitaba identificar los elementos que interrelacionan en un accidente de trabajo, los cuales son: agente y parte del agente.

El agente es el objeto o sustancia más estrechamente relacionado con la lesión, ejemplos en Nevimar: herramientas manuales, líquidos inflamables, máquinas industriales. La parte del agente es toda aquella parte que causan directamente la lesión hacia un trabajador, el inciso anterior se relaciona con este, los ejemplos relacionados son:

Maquinarias industriales: máquinas de coser (*overlock*, plana, collaretera), bordadoras, planchas industriales, pulpo para serigrafía, unidad de secado (véase figura 17).

Figura 17. **Maquinaria industrial en Serigrafía y Deportes Nevimar**



Fuente: empresa Serigrafía y Deportes Nevimar.

Líquidos inflamables: diluyente, solvente mineral (limpiador de marcos), aceite para máquina, pegamento en *spray*, silicona en *spray* (para uso en conos de bordados), lubricante.

Herramientas manuales: cortadora, despaltador y tijera industrial (véase figura 18).

Figura 18. **Cortadora industrial**



Fuente: Departamento de Corte y Confección. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Por medio de la información obtenida y ya analizado el agente y la parte del agente en dicha empresa, se determinaron los siguientes accidentes laborales, todos ocurridos en el 2010. En las siguientes tablas se explican a mayor detalle.

Tabla I. **Historial de accidentes**

Historial de accidentes ocurridos en el 2010	
NEVIMAR	
Cantidad de accidentes	11
Nivel de accidentes	Leves y temporales

Accidente Leve 1	Tiempo de recuperación o improductivo es de 1-3 días.
Accidente Leve 2 (temporal)	Tiempo de recuperación o improductivo es de 4-10 días.

Área de Serigrafía

Tipo	Descripción	Nivel
Quemadura	El operario introdujo demasiado la mano en la plancha y sufrió una quemadura leve.	Leve (1)
Cortocircuito	Una de las planchas industriales sacaba chispas y pudo haber provocado un incendio, el problema fue identificado en el termostato.	Leve (1)
Corte	El serigrafista utiliza una cuchilla de mano para realizar cortes en una película de serigrafía.	Leve (1)

Área de Corte

Tipo	Descripción	Nivel
Corte	El encargado de cortar los patrones en la tela tuvo un acercamiento a la cuchilla en movimiento y se provocó una herida pequeña.	Leve (1)

Continuación de tabla I.

Área de Confección/coser

Tipo	Descripción	Nivel
Doblez	En una ocasión un operario se distrajo y metió la mano en una faja de una máquina de coser, lo que provocó una lesión en la muñeca.	Leve (1)
Penetración de aguja	A la hora de coser una prenda, sus dedos se acercan a la aguja de las máquinas de coser se acercó demasiado a la aguja y le penetró la aguja al dedo.	Leve (2)
Corte	Los operarios utilizan una herramienta de filo, llamado despitador, para quitar sobras en las prendas, pero como estos tienen puntas muy largas y filosas, tienden a utilizarlos mal y se provocan cortes en los dedos.	Leve (1)

Área de Empaque

Tipo	Descripción	Nivel
Desmayo	Lo que sucedió en esa ocasión, fue que la encargada de empaque tuvo un desmayo y se provocó un golpe fuerte en la cabeza.	Leve (2)
Corte	Los operarios utilizan una herramienta de filo, llamado despitador, pero como estos tienen puntas muy largas y filosas, tienden a utilizarlos mal y se provocan cortes en los dedos.	Leve (1)

Continuación de tabla I.

Área de Bordado

Tipo	Descripción	Nivel
Golpe en el tirahilos	En esta ocasión el operario encargado de manejar las bordadoras se acercó demasiado a los tirahilos (parte de la bordadora industrial que genera un movimiento rápido) que provocó un golpe en el brazo.	Leve (1)
Penetración de aguja	El encargado de las bordadoras estaba pegando unos parches en una prenda utilizando los dedos y por descuido se penetró la aguja de la bordadora.	Leve (1)

Área de sublimación (PLANCHA)

Tipo	Descripción	Nivel
Quemadura	El operario encargado de la sublimación tuvo una quemadura de primer grado, la quemadura se debió a que él estaba limpiando la plancha, ya que la limpieza es más rápida y efectiva cuando está caliente.	Leve (1)

Continuación de la tabla I.

OTROS (Condición insegura corregida)

Tipo	Descripción	Nivel
Cortocircuito en un balcón	Este evento no fue provocado por algún operario, lo que sucedió es que la instalación eléctrica no era la más apropiada en dicho lugar (balcón), la mala instalación provocó cortocircuito y una pequeña explosión (donde sacaban chispas). Véase figura 19.	Leve (2)

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. **Cableado eléctrico arreglado**



Fuente: balcón de la empresa. Serigrafía y Deportes Nevimar.

2.2.2.2. Accidentes sin incapacidad

Debido a la información obtenida en el inciso anterior, se pudo percatar que si existían accidentes sin incapacidades, ya que provocaban lesiones poco perjudiciales o leves que el accidentado continúa trabajando después de lo ocurrido.

Dentro de los accidentes sin incapacidad se pueden mencionar los siguientes:

- Cortadura con el despitador
- Quemadura de primer grado

Otro accidente sin incapacidad que sucede en dicha empresa es cuando los trabajadores no respetan el área de trabajo como tal, ya que comen cerca del producto en proceso y provocan suciedad por lo cual podría ocasionar una lesión o golpe por desorden laboral.

2.2.3. Enfermedades profesionales

Conforme a la información obtenida en el estudio de campo, se pudo conocer que a largo plazo algunas actividades laborales podrían provocar una incapacidad.

- Enfermedades profesionales

Dentro de estas, que pueden ser provocadas por el ejercicio profesional a largo plazo en Nevimar se encuentran:

- Enfermedades pulmonares

La empresa trabaja diversos tipos de tela, los cuales sueltan o expulsan mota al momento que se cortan y se cosen las piezas de tela, por lo que esa mota es dañina para los pulmones. El polvo es otro factor que podría provocar malestares respiratorios a los trabajadores.

Dentro del tipo de enfermedad pulmonar que puede surgir en dicha industria y más común, por resultado de inhalación de polvos orgánicos es: el asma ocupacional. Este es debido a la inhalación de ciertos irritantes en el lugar de trabajo, tales como; polvo, gases, humos y vapores. Caracterizada por los mismos síntomas del asma común (como la tos crónica y las sibilancias), el asma ocupacional es un trastorno reversible si se diagnostica en sus primeras etapas. Las personas con mayor riesgo de padecer asma ocupacional son las que trabajan en operaciones de fabricación y procesamiento, en granjas, cuidando animales, procesado de alimentos, en industrias textiles y del algodón y en operaciones de refinado.

Dentro de los síntomas en las enfermedades laborales de los pulmones se encuentran:

- Tos
- Dificultad para respirar
- Dolor en el pecho
- Opresión en el pecho
- Ritmo de respiración anormal

Todos estos síntomas en conjunto pueden provocar un daño considerable al sistema respiratorio, por lo que la salud del trabajador puede afectarse con el paso de los años.

- Dermatitis

Se produce por contacto con la piel con un alérgeno. Los síntomas son sequedad, enrojecimiento y picor de la piel. Las dermatosis son muy frecuentes en el ámbito laboral. El 40 % de las enfermedades de origen laboral son enfermedades cutáneas y, de ellas, el 90 % son dermatitis de contacto.

La dermatosis puede ser de dos tipos:

- Dermatitis de Contacto Irritativa (DCI): es la reacción de la piel ante un producto irritante.
- Dermatitis de Contacto Alérgica (DCA): en este caso es una reacción de hipersensibilidad de la piel ante la presencia de un agente alérgico.

Por medio de pequeñas entrevistas a los trabajadores se identificaron casos en el que la mota también les provoca una alergia en el cuerpo. De la misma manera, las sustancias que se utilizan en la serigrafía, como el diluyente y solvente, provocan síntomas a los trabajadores como resequedad y enrojecimiento en la piel. Definiendo la alergia como una reacción exagerada del organismo a determinadas sustancias presentes en el ambiente, a las cuales denominamos alérgenos. En este caso la mota textil, el diluyente y solvente son los alérgenos que afectan a los trabajadores en dicha empresa.

Se determinó que esta enfermedad profesional puede ser provocada por la poca concientización tanto de los trabajadores como gerencia por no brindar un equipo de protección personal para su seguridad e higiene, también se debe a la no utilización de los mismos debido por incomodes o negligencia y falta de una correcta higiene personal.

- Sordera profesional (a largo plazo)

Esta enfermedad profesional puede desarrollarse en el Área de Bordado y Área de Máquinas Industriales de Coser, en el Área de Bordado es donde el ruido es más intenso ya que se encuentran dos bordadoras de una cabeza y a la hora que trabajan las dos provocan un ruido fuerte, la intensidad de sonido está en el rango de 90-95 dB durante una jornada de trabajo diurna, los diferentes niveles de ruido se muestran la tabla II. La situación es un poco complicada al momento de comunicarse con el operario, ya que en ocasiones se tiene que elevar demasiado la voz o llegar directamente al sitio donde se encuentra ya que por la intensidad de ruido no permite una comunicación efectiva.

Tabla II. **Intensidad de sonido de diferentes fuentes**

FUENTES DE SONIDO	dB
Oficina grande en horario de trabajo	60
Conversación en voz muy alta, gritería, tráfico intenso de ciudad	70
Timbre, camión pesado moviéndose	80
Aspiradora funcionando, maquinaria de una fábrica trabajando	90
Banda de música rock	100
Claxon de un coche, explosión de petardos o	110
Umbral del dolor	120
Martillo neumático (de aire)	130
Avión de reacción durante el despegue	150

Fuente: www.asifunciona.com/tablas/intensidad_sonidos/intensidad_sonidos.htm.

[Consulta: agosto de 2011].

Por medio de los datos obtenidos se puede calcular la dosificación del ruido en el Departamento de Bordado con la siguiente fórmula:

$$D = 100 \sum \left(\frac{C}{T} \right) = 100 \left[\frac{c1}{t1} + \frac{c2}{t2} + \frac{c3}{t3} + \dots + \frac{cn}{tn} \right]$$

Donde D = exposición total al ruido durante el turno como el % de LEP.

Ci = tiempo de exposición al nivel del ruido i

Ti = tiempo de exposición máximo permisible en el nivel de ruido i (véase la tabla III).

n = cantidad de diferentes niveles de ruido observados.

Tabla III. **Tabla de LEP para ruido de la OSHA**

Nivel sonoro (dB)	Tiempo de duración de referencia (h)	Nivel sonoro (dB)	Tiempo de duración de referencia (h)
85	16	91	7,0
86	13,9	92	6,2
87	12,1	93	5,3
88	10,6	94	4,6
89	9,2	95	4
90	8	96	3,5

Fuente: <http://www.cejn.es/Soluciones/Distribucion-de-Aire/Seguridad/Normativas-de-Seguridad/OSHA-191095b1/>. [Consulta: agosto de 2011].

Los datos son los siguientes para encontrar la dosificación.

Nivel sonoro (dB) = 94 dB, pero se deben sumar otros 3 dB por la otra máquina que trabaja en el mismo lugar. Entonces serían 97 dB.

Ci = 8 h

Ti = 3,0 (según las tabla III)

$$D = 100 \sum (C/T) = 100 [8/3] = 126.98$$

La interpretación del ruido D debe estar en el intervalo $0 \% \leq D \leq 50 \%$ para que sea considerado sin riesgo para seguridad de los trabajadores.

Si excede del 100 %, que en este caso se da, la exposición al ruido es superior a los límites de seguridad, por lo que el operario necesita alguna protección personal.

Figura 20. **Operario de bordadoras sin tapones para oídos**



Fuente: Área de Bordado. Serigrafía y Deportes Nevimar.

El ruido puede producir los siguientes tipos de alteraciones:

- Efectos extraauditivas
 - Efectos sobre la visión: estrechamiento del campo visual.
 - Efectos sobre el sistema cardiovascular: alteración del ritmo cardíaco. Riesgo coronario. Alteraciones de la presión arterial.
 - Efectos sobre el aparato respiratorio: aumento de la frecuencia respiratoria.

- Efectos de índole psicológica: ansiedad, dificultad de concentración, inseguridad, inquietud, agresividad, disminución de la efectividad en tareas.
- Efectos del ruido sobre la actividad laboral
 - Disminuye la capacidad de concentración global en el trabajo.
 - Puede ser la causa de un accidente de trabajo.
 - Se ha demostrado que el ruido contribuye a la degradación de las relaciones interpersonales y altera el clima social en las empresas. Posiblemente por la dificultad objetiva para la comunicación unida a la sensación de “molestia”.
 - Por su efecto de enmascaramiento puede ocultar mensajes de alerta.
- Efectos auditivos
 - Variaciones temporales del umbral
 - Adaptación
 - Fatiga
 - Variaciones permanentes del umbral
 - Lesión aguda inducida por ruido. Trauma acústico agudo
 - Hipoacusia o sordera inducida por el ruido
- Análisis respecto a enfermedades profesionales

Lo que todas estas enfermedades mencionadas pueden provocar a corto y a largo plazo en una organización va más allá de la consecuencia física que puede ser afectado el trabajador y se hace referencia a la baja productividad que provoca al ausentismo laboral.

El ausentismo laboral es un fenómeno antiguo y generalizado que afecta en mayor o menor grado a las empresas, mencionándose de manera general que el fenómeno del ausentismo es una forma de expresión que refleja el trabajador hacia la empresa y que transgrede en normas oficiales, de tal manera que su incidencia perjudica e impide el logro de los objetivos de la organización; implica adiestramiento de nuevo personal, la realización de horas extraordinarias de trabajo, cubrimiento de unos costos en pago de horas extras o turnos extraordinarios, además de posibles pérdidas en la producción o en la prestación de un servicio, molestias e incomodidades en el grupo de trabajo que por causa de la ausencia laboral de uno o unos de sus compañeros.

En Nevimar el ausentismo laboral es un fenómeno que puede salir caro, ya que cuando un trabajador no asiste un día, el impacto que sufre la empresa es improductividad.

El porcentaje de ausentismo laboral anual promedio en dicha empresa es del 10 %, ya que por registros obtenidos en la empresa en el 2011 los trabajadores dejaron de asistir a sus actividades laborales en total 37 días del año por causa de enfermedades comunes (tales como: gripes, dolores estomacales, etcétera), respiratorias y alergias.

2.2.4. Tipos de riesgos

Se define como la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo. Existen varios índices de referencia que se tomaron en consideración en dicho estudio: condiciones físicas de la empresa, ventilación, etcétera.

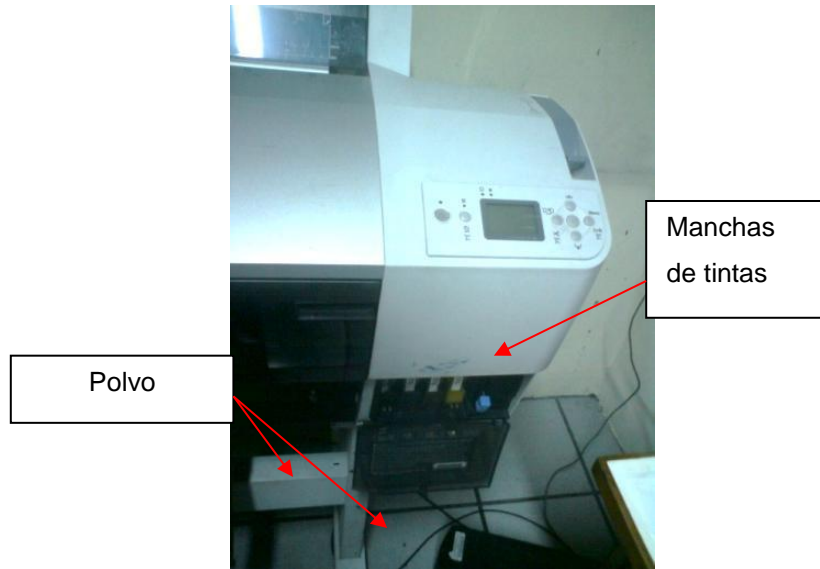
2.2.4.1. Condiciones físicas de la empresa

Las condiciones físicas en la empresa Nevimar son todas aquellas que no cumplen con normas de seguridad y por ende pueden provocar riesgo de accidentes laborales.

Por medio del método de observación se identificaron ciertas condiciones inseguras o físicas no adecuadas para que el trabajador pueda rendir al máximo. De las condiciones inseguras que se pudieron conocer, fueron las siguientes:

- Paredes dañadas
- Paredes sucias (con grasa, solventes, pintura)
- Falta de protección y resguardo en las máquinas de bordar
- Falta de protección y resguardo en plotters (véase figura 21)
- Falta de orden y limpieza en estanterías de producto terminado
- Poco espacio para almacenar materia prima (telas)
- Techos en mal estado
- Falta de un sistema de aviso, alarma o llamada de atención
- Falta de señalización o mala señalización (véase figura 22)

Figura 21. **Plotters de impresión sin resguardo**



Fuente: Departamento de Diseño. Serigrafía y Deportes Nevimar.

El tipo de señalización que carece y se está haciendo énfasis es a la señalización industrial, por lo diagnosticado no se encontró una adecuada y correcta rotulación.

El señalar implica indicar en forma clara y sin lugar a dudas, acciones, lugares y normas para todos y manteniéndolo en un buen estado; prácticamente no se encontró nada de lo mencionado en dicha empresa únicamente indicaciones o rótulos escritos incorrectamente.

Figura 22. **Incorrecta señalización**



Fuente: Departamento de Confección. Serigrafía y Deportes Nevimar.

La señalización industrial es una de las condiciones más importantes de cualquier plan de emergencias y seguridad. No sólo los individuos que se desempeñan en las instalaciones deben saber cómo desempeñarse en una situación de riesgo o emergencia.

- Líquidos inflamables cerca de fuentes de calor (véase figura 23).
 - Los líquidos inflamables se encuentran dentro de los tipos de productos peligrosos, las cuales se dividen en: clase 1. Explosivos, clase 2. Gases, clase 3. Líquidos inflamables.
 - Conforme a lo diagnosticado el mal posicionamiento del diluyente o thinner cerca de fuentes de calor, en este caso de una plancha industrial que su temperatura de uso es de 165 grados Centígrados, puede provocar un peligro de explosión. Informando que estos líquidos tienen un punto de inflamación máximo de 61 grados Centígrados, además que estos materiales pueden presentar características de tóxicas y corrosivas.

Figura 23. **Mal posicionamiento de líquidos inflamables**



Fuente: Departamento de Serigrafía. Serigrafía y Deportes Nevimar.

2.2.4.2. Ventilación

Quando se piensa en ventilación se está analizando el proceso mediante el cual el aire viciado del interior es reemplazado por el aire fresco del exterior para conseguir un balance térmico.

Para diagnosticar la ventilación en los diferentes departamentos o áreas de dicha empresa se efectuó un experimento, construyendo un anemómetro sencillo para conocer la velocidad del viento. La velocidad del viento se mide usando la Escala de Beaufort para el viento que es una escala de 0 a 12 con base en claves visuales. La velocidad del viento será medida conforme a la tabla siguiente.

Tabla IV. **Escala de BEAUFORT del viento**

Fuerza Beaufort	Velocidad del Viento (kmPH)	Velocidad del Viento (MPH)	Indicadores	Términos Usados en las Predicciones del NWS
0	0-2	0-1	Calma; el humo sube verticalmente.	Calma
1	2-5	1-3	La dirección se puede apreciar por la dirección del humo, pero no por medio de veletas.	Ventolina
2	6-12	4-7	El viento se siente en el rostro, las hojas se mueven ligeramente; las veletas ordinarias se mueven con el viento.	Ligero
3	13-20	8-12	Las hojas y las ramas delgadas se mueven constantemente; el viento extiende las banderas ligeras.	Suave
4	21-29	13-18	Levanta polvo y papeles sueltos; las ramas pequeñas se mueven.	Moderado
5	30-39	19-24	Los árboles pequeños empiezan a balancearse; en los lagos pequeños se observan olas con crestas.	Fresco
6	40-50	25-31	Se mueven las ramas grandes; los cables telefónicos silban; es difícil usar sombrillas.	Fuerte
7	51-61	32-38	Los árboles enteros se mueven; es incómodo caminar contra el viento.	Muy fuerte
8	62-74	39-46	Se rompen las ramas de los árboles; generalmente no se puede avanzar.	Ventarrón
9	75-87	47-54	Daños estructurales ligeros.	Ventarrón Fuerte
10	88-101	55-63	Pocas veces se siente en tierra firme; los árboles son arrancados de raíz; ocurren daños estructurales considerables.	Temporal
11	102-116	64-72	Casi nunca sucede en tierra firme; acompañado de daños graves generalizados.	Borrasca
12	117 o más	73 o más	Casi nunca sucede; acompañado de devastación.	Huracán

Fuente: <http://www.titulosnauticos.net/meteorologia/index.htm?beaufort.htm>. [Consulta: agosto de 2011].

Por lo que los resultados reflejados del experimento en las diferentes áreas de la empresa fueron:

Departamento	Fuerza Beaufort
Diseño	0-2
Corte y Confección	2-5
Bordado	2-5
Serigrafía	2-5

Se pudo verificar, con el método de observación, que la ventilación en dicha empresa es adecuada para algunas áreas de trabajo, ya que cuenta con varias ventanas que le proporcionan ventilación natural. Con base en ciertos datos se definieron el caudal aire que entra, también se identificó el volumen de aire que se desea renovar, el siguiente procedimiento mostrará dichos datos.

La cantidad de aire que entra a un edificio se puede medir a través de la siguiente fórmula.

$$Q = C * A * V$$

Q = flujo del aire en m³/hr

C = coeficiente de entrada de la ventana

A = área de paso de las ventas en metro cuadrado

V = velocidad del aire

C	Características
0,25-0,35	Cuando actúa longitudinalmente
0,3-0,5	Cuando actúa perpendicularmente

Conociendo el volumen de aire a renovar, se debe calcular el caudal de aire necesario para que se dé una buena ventilación.

$$CA = V * No. R/h$$

CA = caudal de aire necesario (m³/h)

V = volumen de aire que se desea renovar

No. R = número de renovaciones de aire por hora

Renovación del aire en número de veces/hora

Habitaciones ordinarias	1
Dormitorios	2
Hospitales, enfermedades comunes	3 a 4
Hospitales, enfermedades epidémicas	3 a 4
Talleres	3 a 4
Teatros	3 a 4

Cálculos

Primero se debe calcular el volumen total de aire que se debe evacuar del edificio de Nevimar por lo que se procede a calcular el volumen total de aire.

10 m de ancho

15 m de largo

7,5 m de alto

Volumen: 10 m * 15 m * 7,5 m = 1 125 m³

Volumen total a evacuar = 1 125 * 4 = 4 500 m³

Luego se tiene la fórmula del caudal:

$$Q = C * A * V$$

Considerando que la velocidad del aire promedio es de kilómetros por hora, en dirección longitudinal al edificio se tiene:

$$4\,500\,m^3 = 0,2 * A * \frac{2\,000\,m^2}{h}$$

$$A = 11,25\,m^2$$

Con este dato podemos distribuirlo de la mejor manera alrededor del edificio.

$$A = \text{largo} * \text{ancho}$$

$$11,25 = 15 * \text{ancho}$$

$$\text{Ancho} = 0,75\,m$$

Lo que demuestran estos cálculos es que para tener un buen flujo de aire se necesita ventanearías de 0,75 metros de ancho en las paredes del edificio, a todo el largo del mismo.

Las ventanas a lo ancho de la empresa tienen una medida de 1,5 metros por lo que el flujo de aire es favorable, en las áreas de bordado y confección las ventanas tienen una medida de 0,80 metros.

Donde se pudieron percatar inconformidades fue en el Área de Diseño y Área de Serigrafía. En el Área de Diseño, su espacio es cerrado ya que es una especie de cubículo para evitar la entrada del polvo a las plotters de impresión (véase figura 24), ya que estas no tienen que recibir polvo porque los cartuchos y cabezales de las plotters podrían taparse, entonces lo que provoca este cubículo es la acumulación de calor, mayormente en la época de verano.

Figura 24. **Departamento de Diseño**



Fuente: Departamento de Diseño. Serigrafía y Deportes Nevimar.

En el Área de Serigrafía se observó que existe buen flujo de aire ya que sus ventanas son más grandes a los cálculos obtenidos, pero el problema es el aumento de calor durante las horas 10:00 am a 3:00 pm, según lo diagnosticado el problema tiene raíz en el tipo de techo que poseen ya que es un techo con lámina galvanizada. Asimismo, utilizan ventilación artificial por medio de un ventilador inapropiado que no cumple con su función (véase figura 21).

Por ejemplo en el Departamento de Serigrafía su productividad, bajo esas condiciones de trabajo, era de 1 prendas por minuto. La productividad baja aún más en los horarios de la mañana y a medio día cuando el calor es más fuerte. Dicha información fue obtenida por los trabajadores de dicho departamento.

Figura 25. **Ventilación no apropiada y techo en Departamento de Serigrafía**



Fuente: Área de Serigrafía. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Las situaciones que pueden provocar en dichos departamentos son simples como: el cansancio, fatiga, ansiedad, ineficiencia. Estos efectos perjudican a la la eficiencia laboral ya que en vez de favorecer crea una baja productividad en ciertos departamentos.

2.2.4.3. Iluminación

La iluminación natural en dicha empresa es aceptable, ya que utilizan las ventanas para el aprovechamiento de iluminación solar, reduciendo así la utilización de luminarias (véase figura 26).

Figura 26. **Iluminación natural en la empresa**



Fuente: Área de despiste. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Aunque en ciertos horarios se llega a utilizar iluminación artificial, no es la más adecuada y apropiada, ya que se pudo observar que han agregado luminarias a ciertas áreas de trabajo, donde es importante para que el trabajador no esfuerce su vista y trabaje de manera fácil (véase figura 27).

Figura 27. **Iluminación artificial**



Fuente: Área de confección. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Por medio del método de investigación se diagnosticó las áreas de trabajo donde se debe tener una óptima iluminación para realizar determinadas tareas. Las áreas diagnosticadas fueron: Área de Corte y Confección, Área de Bordado y Área de Serigrafía. Existen muchos métodos que son utilizados para conocer una adecuada iluminación artificial sobre la superficie de trabajo en las jornadas de trabajo nocturnas. Estos estudios sirven para calcular el número de lámparas en un ambiente y dentro de los métodos más comunes se encuentran: método de cavidad zonal, método de rendimiento, método de luz incidente, el método de luz directa, etcétera.

Pero para este diagnóstico se tomó la opción del método de cavidad zonal, ya que la IES recomienda dicho método para los cálculos de iluminación interior uniformemente distribuidos sobre superficies horizontales, también consiste en encontrar un coeficiente de utilización, pero determinando en una forma un poco distinta, el ambiente se considera formado por tres cavidades o cavidades zonales.

- Del cielo
- Del ambiente
- Del piso

Con la información recopilada del ambiente se pueden establecer ciertas relaciones para hallar reflectancias efectivas. Los pasos a seguir para aplicar el método de cavidad zonal son los siguientes:

- Determinar el tipo de trabajo que se realizará en el local. Esto servirá para determinar la calidad y cantidad de luz que se necesitará.
- Determinar qué fuente luminosa deberá usarse.
- Determinar qué condiciones ambientales prevalecerán en el área.
- Determinar las características físicas y operacionales del área y cómo se usará. Para los valores de reflectancia se acostumbra los siguientes valores:

Para cielo:

Blanco o muy claro	0,7
Color claro	0,5
Color medio	0,3

Para las paredes:

Color claro	0,5
Color medio	0,3
Color oscuro	0,1

Para el piso

Color claro	0,3
Color medio	0,2
Color oscuro	0,1

- Seleccionar la luminaria que se usará
 - Altura de montaje
 - Tipo de lámpara seleccionada
 - Mantenimiento requerido
 - Costo, tamaño y peso
 - Aspecto estético

- Cálculo de las relaciones de cavidad (R)
 - Cavidad del local (HCA)
 - Cavidad del techo (HCC)
 - Cavidad del piso (HCP)

- Determinar las reflectancias correspondientes a la cavidad del techo y piso.

- Determinar el coeficiente de utilización. Este coeficiente se encuentra dentro de los datos técnicos proporcionados por el fabricante de lámparas.

- Cálculo del número de luminarias requeridas con los datos anteriores y la localización se determinará por las limitaciones físicas del local.

Tabla V. **Tabla comparativa de Watts a Lúmenes para iluminación**

Lámpara	W	Lúmenes iniciales	Vida útil horas
Incandescentes estándar	25	230	2 500
Incandescentes estándar	40	450	1 500
Incandescentes estándar	60	890	1 000
Incandescentes estándar	75	1 200	850
Incandescentes estándar	100	1 700	750
Incandescentes estándar	150	2 850	750
Fluorescentes estándar	20	1 220	9 000
Fluorescentes estándar	40	3 200	18 000
Fluorescentes High output	85	6 450	12 000
Fluorescentes High output	110	9 000	12 000
Fluorescentes Slimline	38,5	2 900	12 000
Fluorescentes Slimline	56	4 400	12 000
Fluorescentes Slimline	73,5	6 300	12 000
Fluorescentes tipo "U"	40	3 000	12 000

Fuente:

www.pantallasled.com.mx/articulos/080220_lumenes_vs_watts_en_alumbrado_publico_y_interiores.html. [Consulta: agosto de 2011].

Método de cavidad zonal para el Departamento de Corte y Confección

En dicho departamento se realizan trabajos o tareas de más fácil visión, por lo que se determinará si la cantidad de luminarias que tiene instaladas están de acuerdo para que se trabaje de forma efectiva. Los datos que se determinaron fueron:

Largo: 8 metros

Ancho: 8 metros

Altura: 3 metros

Colores:

- Techo color: blanco
- Pared color: crema claro
- Piso color: gris claro
- Altura de trabajo: 0,85 metros
- Mantenimiento: regular a malo, 0,65
- Lámpara a utilizar: lámpara fluorescente de 2 tubos cada una de 40 Watts de potencia por tubo.

Actividad: operaciones cortas, confección de ropa deportiva (taller).

Se define el nivel de luz necesaria según la actividad a realizar en el local según los rangos de iluminancia, en Lux (véase tabla VI).

Tabla VI. **Rangos de iluminancia, en Lux**

A	20-30-50	Áreas públicas, alrededores oscuros.
B	50-75-100	Áreas de orientación, corta permanencia.
C	100-150-200	Trabajos ocasionales simples.
D	200-300-500	Trabajos de gran contraste o tamaño. Trabajo sencillo de inspección o de banco.
E	500-750-1000	Trabajos de contraste medio o tamaño pequeño. Lectura de lápiz, fotocopias pobres, trabajos moderadamente difíciles de montaje o banco.
F	1000-1500-2000	Trabajos de poco contraste o muy pequeño tamaño, ensamblaje difícil, etcétera.
G	2000-3000-5000	Lo mismo durante periodos prolongados. Trabajo muy difícil de ensamblaje, inspección o de banco.
H	5000-7500-10000	Trabajos muy exigentes y prolongados.
I	10000-15000-20000	Trabajos muy especiales, salas de cirugía.

Fuente: GARAVITO, Julio. Iluminación protocolo INCOTEC. p 13.

La actividad realizada es durante períodos prolongados por lo que se puede elegir la sección G ubicándolo en un nivel intermedio o sea 3 000 luxes.

Se procede a escoger los niveles de reflectancia de la luz en las superficies de la pared, techos y pisos.

Pared: blanco 0,5 = 50 % = P_p

Techo: hueso 0,5 = 50 % = P_c

Pisos: gris claro 0,3 = 30 % = P_f

Ambiente	Factor de mantenimiento (F_m)
Limpio	0,8
Sucio	0,6

El factor de mantenimiento en las luminarias es de regular a malo se escoge el factor de: 0,6

Se calcula la altura de instalación ideal de las lámparas guiándonos de la siguiente tabla.

Locales de altura normal (oficinas, viviendas, aulas, etcétera).

Locales con iluminación directa, semi indirecta y difusa.

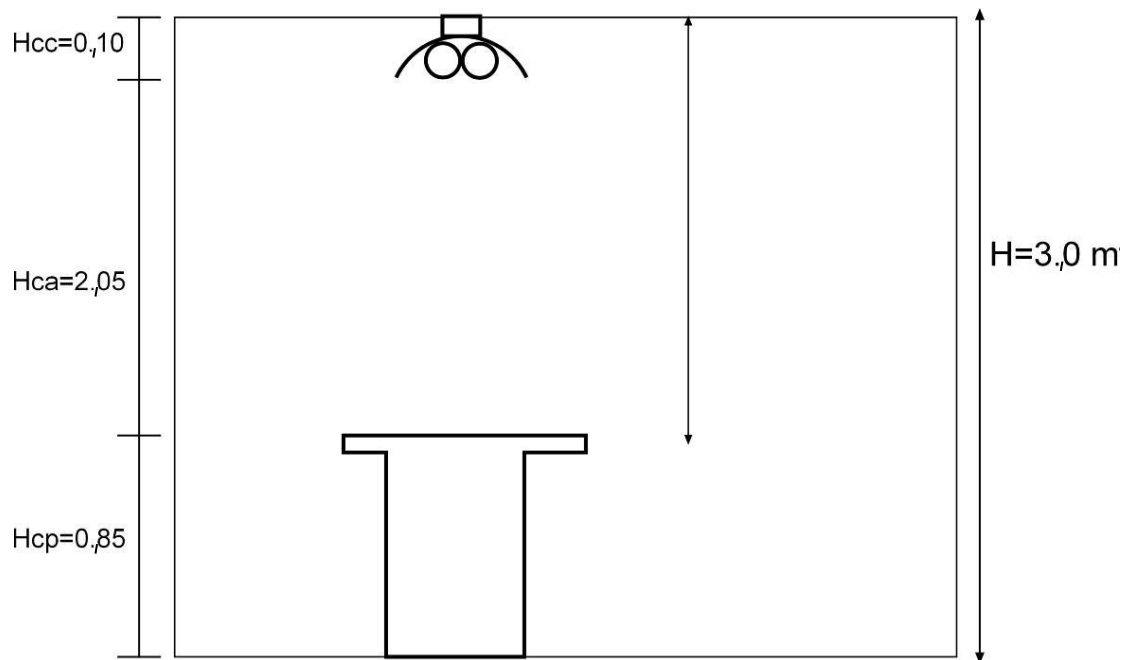
Locales con iluminación indirecta.

Altura de las luminarias
Lo más altas posibles
Mínimo: $h = \frac{2}{3}(h' - 0,85)$
Óptimo: $h = \frac{4}{5}(h' - 0,85)$
$d' = \frac{1}{4}(h' - 0,85)$
$h = \frac{3}{4}(h' - 0,85)$

Donde h' = altura del local de piso a cielo y 0,85 es el valor medio asumido de la altura del area de trabajo.

En el desarrollo de este ejemplo se consideran las alturas obtenidas para el incremento del mismo para luego encontrar los valores de las relaciones de cavidad zonal.

Figura 28. **Cavidad de local. Departamento de Confección**



Fuente: elaboración propia.

$$Rca = 5 * Hca * \frac{L + A}{L * A} = 5 * 2,05 * \frac{8 + 8}{8 * 8} = 2,56$$

$$Rcp = 5 * Hcp * \frac{L + A}{L * A} = 5 * 0,85 * \frac{8 + 8}{8 * 8} = 1,06$$

$$Rcc = 5 * Hcc * \frac{L + A}{L * A} = 5 * 0,10 * \frac{8 + 8}{8 * 8} = 0,13$$

Con esta información se buscó la reflectancia efectiva de cavidad de piso en la tabla de reflectancias que se expone en el apéndice de este trabajo de investigación, donde:

$$Pf = 30$$

$$Pp = 50$$

$$Rcp = 1,06$$

Se intercepta estos valores en la tabla de reflectancias efectivas de piso se tiene valor de: $Pcc = 26$

Luego se busca el coeficiente de utilización (K) en la tabla con los siguientes valores:

$$Pcc = 26 \quad Pp = 50 \quad Rca = 2.56$$

El Pcc utilizado para este ejercicio es 10 que debemos tomar los valores de la seccion anterior.

Utilizando los valores anteriores se obtiene un valor de:

$$K = 0,83$$

Con estos valores se calcula el flujo lumínico de las siguiente fórmula:

$$\Phi = \frac{\text{Área} * \text{Intensidad lumínica deseada}}{\text{Factor de mantenimiento} * K}$$

$$\phi = \frac{64 \text{ m}^2 * 2000}{0,6 * 0,85}$$

$$\phi = 250980 \text{ Lux}$$

Espaciamiento máximo entre luminarias.

$$d = N.A. * H$$

N.A. = norma alemana, 1,5 a 2,5 la altura de suspensión

H = altura de montaje

$$d = 1,5 * 2,05 = 3,075 \text{ metros}$$

Número de luminarias (tanto a lo ancho como a lo largo)

$$\text{Ancho} = W / d = 8 / 3 = 2,66 \approx 2 \text{ o } 3$$

$$\text{Largo} = L / d = 8 / 3 = 2,66 \approx 2 \text{ o } 3$$

$$\text{Total} = 4$$

Distancia real entre luminarias (Del centro de una lámpara, al centro de otra)

$$\text{Distancia entre lámparas: } D_{\text{ancho}} = W / \#LA = 8 / 2,66 = 3 \text{ metros}$$

$$D_{\text{largo}} = L / \#LA = 8 / 2,66 = 3 \text{ metros}$$

Distancia entre pared y luminaria

$$D_{\text{ancho}} = DA / 2 = 3 / 2 = 1,5 \text{ metros}$$

$$D_{\text{largo}} = DL / 2 = 3 / 2 = 1,5 \text{ metros}$$

Potencia de la lámpara elegida:

$$1 \text{ W} = 80 \text{ lúmenes}$$

$$5 \text{ lamparas de } 80 \text{ W c/u} = 400 \text{ W}$$

$$400 * 80 \text{ lúmenes} = 32000 \frac{\text{lúmenes}}{\text{lámpara de 2 tubos}}$$

$$NL = \text{Flujo lumínico} / \text{potencia de la lámpara elegida}$$

$$NL = 250\ 980\ Lux / 32\ 000 = 7,84\ lámparas$$

Área cubierta por este número de lámparas es igual a:

$$AC = \text{área} / 7,84 = 64 / 7,84 = 8$$

El espaciamiento entre lámparas es igual:

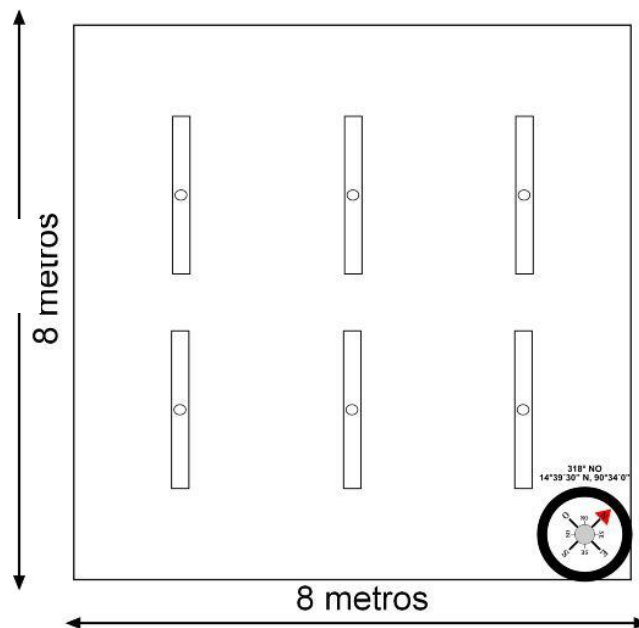
$$E = \sqrt{AC} = \sqrt{8} = 2,82$$

El número de lámparas a lo largo y ancho es:

$$NLL = \text{largo} / E = 8 / 2,82 = 2,83$$

$$NLA = \text{ancho} / E = 8 / 2,82 = 2,83$$

Figura 29. **Distribución ideal de luminarias para el Departamento de Corte y Confección**



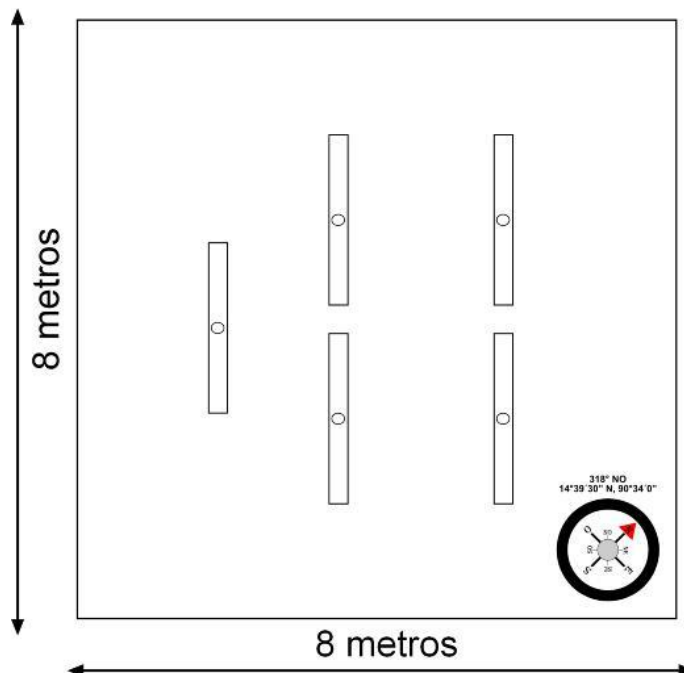
Fuente: elaboración propia, en AutoCAD.

Según lo inspeccionado en el Departamento de Corte y Confección existen 5 luminarias, cada luminaria consta de 2 lámparas fluorescentes de 40 Watts cada una, de acuerdo con el dato esta lámpara cuenta con las siguientes características.

Fluorescentes Standard	Watts: 40	Lúmenes iniciales: 3 200	Vida útil en horas: 18 000
------------------------	-----------	--------------------------	----------------------------

La distribución al momento del diagnóstico en el Departamento de Corte y Confección fue la siguiente.

Figura 30. **Distribución actual de luminarias en el Departamento de Corte y Confección**



Fuente: elaboración propia, en AutoCAD.

La cantidad de luminarias es aceptable para el Departamento de Corte y Confección ya que dentro de los cálculos se podía optar dentro de un rango de 5 a 6 luminarias. Por lo que se aconsejará instalar la otra luminaria para tener una mejor y correcta iluminación de la que ya está.

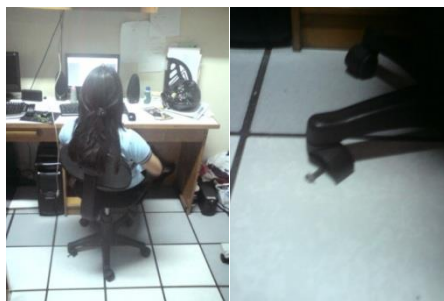
2.2.4.4. Mobiliario y equipo

Por la investigación de campo se hallaron mobiliarios y equipos tanto viejos como nuevos. Dentro del mobiliario, se hallaron objetos nuevos pero de baja calidad, asimismo, objetos antiguos que aún utilizan y poseen una buena condición.

Nuevos mobiliarios

En el Área de Diseño se encuentra una silla con ruedas, fue adquirida a finales del 2008 pero ya tiene desperfectos o daños, ya que le falta una rueda a dicho objeto y podría provocar lesiones físicas al diseñador (véase figura 27).

Figura 31. **Daños a mobiliario, sillas en el Departamento de Diseño**



Fuente: Área de Diseño. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Viejos mobiliarios

En Nevimar se encuentran daños, desgastes en ciertos lugares del edificio, por ejemplo, en el baño del segundo piso, se observa que el inodoro no posee su asiento de cerámica o goma, también los soportes del lavamanos están dañados y podrían caerse a la hora de ejercerle una fuerza desde arriba (véase figura 28).

Figura 32. **Mobiliario antiguo o viejo**

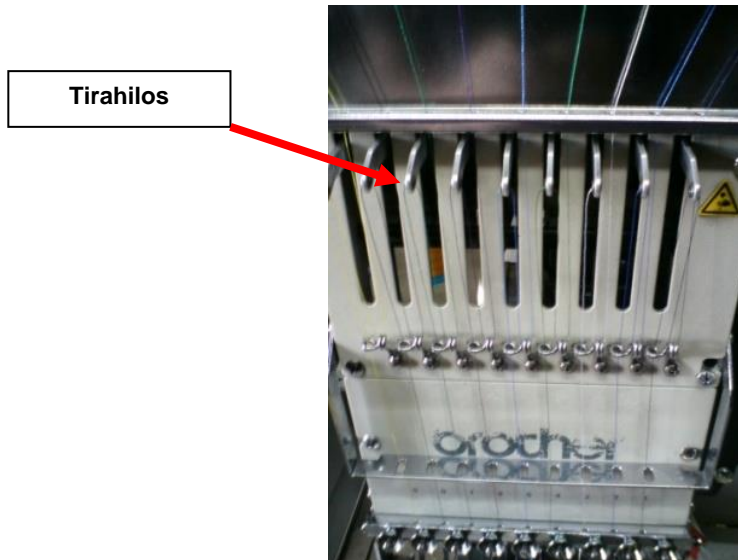


Fuente: baño auxiliar. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Equipo nuevo

En el Área de Bordado, se encuentran dos bordadoras de 1 cabeza (código: BE-0901E-AC) que deben ser trabajadas con cuidado, ya que existen lugares específicos que no pueden tocarse, por ejemplo; el “tirahilos” a la hora de estar en movimiento, este realiza un movimiento rápido vertical, que si se llega a tocar provocaría un accidente inmediato (véase figura 33).

Figura 33. **Tirahilos de bordadora industrial**



Fuente: Área de Bordado. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Continuando con la bordadora, el otro punto importante es no tocar las agujas o acercarse a las agujas cuando estén en movimiento, ya que podrían provocar una lesión leve o grave, por ejemplo; penetración de la aguja a un dedo.

Equipo viejo

En el Área de Confección se encuentran sillas de madera, las cuales no son ergonómicas para que el trabajador pueda desempeñar de manera eficiente y eficaz su trabajo (véase figura 34).

Figura 34. **Mobiliario no ergonómico**



Fuente: Serigrafía y Deportes Nevimar.

También en dicha área se encuentran dispositivos o herramientas que se utilizan para diversos fines, como por ejemplo: una máquina de coser que coloca cintas, tiene como un dispositivo auxiliar, para sostener los rollos de cintas un alambre que termina con una punta poco afilada pero que podría provocar un accidente, de igual forma se observó que está oxidada (véase figura 35).

Figura 35. **Accesorio peligroso de máquina de coser**



Fuente: Área de Confección. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Continuando en la misma Área de Confección, se identificó una estantería poco segura e inaceptable, ya que no está hecha con el fin que tiene que ser, además que se sujeta con clavos y correas (véase figura 32).

Figura 36. **Repisa insegura**



Fuente: Área de Confección. Serigrafía y Deportes Nevimar.

2.3. Evaluación de los empleados de la empresa

Serigrafía y Deportes Nevimar se encarga de verificar que sus empleados trabajen. Dicha empresa conoce por experiencia que trabajador es más productivo o realiza una tarea con la calidad necesaria. Con base en una producción evalúan a sus trabajadores.

Otro factor importante que se verifica en dicha empresa es el orden y la limpieza, ya que forma parte de la organización laboral de cada trabajador.

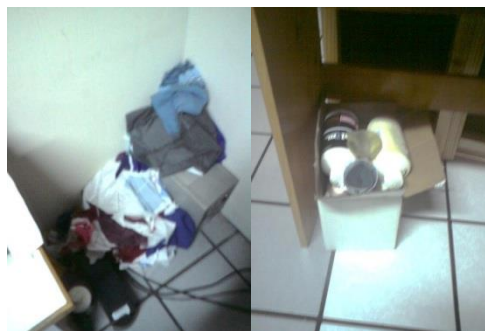
2.3.1. Orden y limpieza

El orden se establece de acuerdo con los criterios racionales, de tal forma que cualquier elemento esté localizable en todo momento. El orden se lleva a cabo mediante la identificación de un elemento, herramienta u objeto a través de un código, número o algo característico; de tal forma que sea fácil de localizar.

El orden en dicha empresa no se establece como debería ser, ya que existe desorden con respecto a muestras, materia prima, materiales o herramientas. Todo esto crea un aspecto negativo implícito, lo que al final no motiva a un operario para que se desarrolle de forma eficiente.

Por ejemplo, en el Área de Diseño, se encuentran dispositivos, envases, hojas y muestras de pruebas colocados alrededor del lugar, el efecto que trae es pérdida de tiempo al buscar uno de los objetos mencionados anteriormente, desorganización y desesperación (véase figura 37).

Figura 37. **Ejemplo del desorden y falta de limpieza en ciertas áreas de trabajo**



Fuente: Área de Diseño. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Mantener permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, no sólo es responsabilidad de la empresa, depende de la actitud de los empleados.

Lo que se pudo observar en la empresa, no poseen mantenimiento planificado para maquinaria industrial. El aseo e higiene en el área de trabajo es importante, no solamente porque muestran una calidad de trabajo, sino que evitan que prendas o materia prima se manchen o arruinen.

Un ejemplo que ocurre en dicha empresa es parte de que: los trabajadores no poseen un lugar para almorzar y prácticamente almuerzan en el área de trabajo. Lo cual no es adecuado porque podrían manchar una prenda o dejar caer algún liquido cerca de un tomacorriente y crear un cortocircuito.

El polvo es otro problema que se identifica en todos los lugares de trabajo, pero donde más afecta es en el Área de Ventas, ya que el polvo proveniente del exterior provoca daños en las prendas claras, por ende es una pérdida total, ya que los clientes no quieren una prenda manchada aunque sea mínima.

Asimismo, las bolsas plásticas transparentes, que cubren las prendas se manchan y provocan acumulación de suciedad; a la hora de sacar una prenda, se ensucia por el polvo impregnado en la bolsa.

2.3.2. Uso de equipo de protección

El equipo de protección es una herramienta que se debe utilizar para contrarrestar daños físicos o reducir el grado de exposición a accidentes.

Por medio de las encuestas, se determinó que la mayoría de trabajadores de Nevimar no utilizan equipo de protección personal, debido a varios aspectos:

- No se les proporciona
- No se les informa acerca del objetivo del mismo o funcionamiento
- Les incomoda utilizarlo
- No están conscientes de la gravedad a largo plazo
- No les importaba conocer sus consecuencias
- Falta de interés
- Falta de supervisión

Las dos áreas de trabajo donde sí procuran utilizar equipo de protección personal son:

- Área de Serigrafía
- Área de Corte

En la primer área, las personas que laboran son conscientes de la manipulación de líquidos como: diluyente y solvente mineral, por ende utiliza guantes de caucho para evitar el contacto y no tener más adelante una enfermedad profesional.

En la segunda área, el cortador utiliza mascarillas desechables para evitar la inhalación de partículas como: la mota de las diversas telas, ya que estas provocan un malestar en la nariz y a largo plazo pueden provocar enfermedades pulmonares.

En dicha empresa no cuentan con un uniforme de trabajo, por ende llegan de particular, hay trabajadores que utilizan otra prenda para trabajar para no manchar o ensuciar su ropa de diario.

2.3.3. Factores psicológicos

Los factores de riesgo sicosociales deben ser entendidos como toda condición que experimenta el hombre en cuanto se relaciona con su medio circundante y con la sociedad que le rodea, por lo tanto no se constituye en un riesgo sino hasta el momento en que se convierte en algo nocivo para el bienestar del individuo o cuando desequilibran su relación con el trabajo o con el entorno.

Dentro de los factores psicológicos encontrados, por medio de una pequeña entrevista a los trabajadores, se determinaron: la fatiga y estrés.

Los cuales tienen un gran impacto para que los trabajadores trabajen de manera productiva y con tranquilidad.

2.3.3.1. Fatiga

Puede ser una respuesta normal e importante al esfuerzo físico, al estrés emocional, al aburrimiento o la falta de sueño. Sin embargo, también puede ser un signo no específico de un trastorno psicológico o fisiológico grave. La fatiga que no se alivia con el hecho de dormir bien, comer bien o tener un ambiente de bajo estrés debe ser evaluada por un médico. Dado que la fatiga es un motivo común de queja, se puede pasar por alto alguna causa potencialmente seria.

Este fenómeno ocurre o se da ocasionalmente en los trabajadores, cuando realizan horas extras e incluso ejecutan otro turno continuo (diurno y nocturno).

Este fenómeno no se lleva a cabo todos los días, únicamente cuando se necesita sacar un pedido urgente o se han originado atrasos en la producción.

La fatiga varía según el tipo de actividad laboral, existen 3 tipos de fatiga industrial especializada: trabajo manual, trabajo dominante sensorial y trabajo dominante cognitivo mental.

La fatiga que se presenta frecuentemente en dicha empresa es la de trabajo manual, ya que esta aparece en aquellos trabajos donde predominan los esfuerzos físicos y que se caracterizan por procesos mecánicos (utilizar máquinas industriales de confección), automáticos, repetitivos (coser una misma pieza o prenda), rutinarios, donde hay una reducción de la autonomía del trabajador y hay un empobrecimiento de tareas que origina una infraestimulación sensorial y cognitiva.

Dentro de algunos síntomas que identifican los trabajadores que sufren este fenómeno están:

- Músculos tensos
- Sudoración
- Agotamiento
- Dificultad para la concentración
- Falta de interés
- Pesadez (bostezos continuos)
- Estrés

2.3.3.2. Estrés

El estrés es una respuesta general adaptativa del organismo ante las diferentes demandas del medio cuando estas son percibidas como excesivas o amenazantes para el bienestar e integridad del individuo. El estrés tiene dos componentes básicos:

- Los agentes estresantes o estresores
- La respuesta al estrés

Se llaman estresores a todos los factores que originan estrés y es enfático en que el nivel de activación del individuo se estima como el nivel inicial de una condición de estrés. Los estresores se pueden identificar en las siguientes categorías:

- Estresores del ambiente físico
- Demandas estresantes del trabajo
- Contenidos del trabajo
- Estrés por desempeño de roles
- Relaciones interpersonales y grupales
- Nuevas tecnologías
- Estructura organizacional
- Clima organizacional
- Estrés por la relación trabajo y otros ámbitos de la vida

En dicha empresa se manifestaron algunas de estas categorías que afectan no sólo al trabajador sino al empleador en el ámbito productivo laboral.

Dentro de las categorías que se presentan están:

- Estresores del ambiente: ruido constante de maquinaria industrial, deficiente iluminación en algunos departamentos.
- Demandas estresantes del trabajo: turnos, trabajo de horas extras, sobrecargas, exigencias de metas.
- Contenidos del trabajo: complejidad al usar una máquina de coser industrial, operar o usar la máquina eficazmente para lograr la tarea asignada.
- Nuevas tecnologías: adaptación a cambios, resistencia al cambio, aspectos ergonómicos, operación efectiva de nueva maquinaria industrial.

Además por medio de las entrevistas realizadas en la empresa, los comentarios de los trabajadores indicaban, que este fenómeno se da en un momento determinado o período de tiempo, por ejemplo; cuando se necesita sacar un pedido urgente y se les exige que terminen dicha tarea para cumplir con un cliente.

También se manifestaba cuando hay períodos de alta producción o sobrecargo de trabajo, entonces se le exige al trabajador a cada cierto tiempo trabajar horas extras o trabajar jornada nocturna, por lo que todos estos aspectos acarrearán manifestaciones en ellos causando fatiga laboral, preocupación de no cumplir con la meta, bajo rendimiento operacional, incumplimiento de tareas, desacuerdo en trabajar más tiempo, etcétera.

2.4. Manejo de materiales

Dentro del contexto de manejo de materiales en dicha empresa se identificaron los métodos generales, los cuales son:

- Mediante vehículos de levantamiento manual.
- Arrastrándolos.
- Dispositivos de transporte (carruaje).
- Colocación de cinchos en la cadera, para levantar rollos de tela.
- Colocación de producto terminado en bolsas grandes, para luego ser llevadas por un operario y utilizando el cincho de cadera.

2.5. Señalización

Indicar en forma clara acciones, lugares y normas. La señalización industrial es una de las condiciones más importantes de cualquier plan de emergencias y seguridad. No sólo los individuos que se desempeñan en las instalaciones deben saber cómo hacerlo en una situación de riesgo o emergencia, sino que toda persona que esté dentro de ella.

En dicha empresa se observó que es muy escasa la señalización y donde existen pero los rótulos están mal diseñados o no son los apropiados, ya sea por mala redacción, incorrecta presentación, material inadecuado para señalización, etcétera,(véase figura 38).

Figura 38. **Señalización inapropiada**



Fuente: Serigrafía y Deportes Nevimar.



2.5.1. Señalización por áreas de trabajo

Por medio del método de observación se pudo percatar que no existe una señalización en las áreas de trabajo. El siguiente *checklist* mostrará a detalle qué áreas de la empresa no tienen señalización y si la tienen se consideran aceptables (véase figura 39).

No existe algún tipo de señalización en dicha empresa que resulte eficaz, ni de ciertas representaciones gráficas que den la pauta de prohibición, obligación, advertencia, información y salvamento para que las personas que estén trabajando o estén alrededor sepan cómo actuar al momento de un accidente o suceso inesperado.

Dentro de la empresa se deberán proponer la colocación de ciertas clases de señalización como, por ejemplo: señalización óptica (cárteles, rótulos, lámparas de emergencia, etcétera) y acústica (timbres de alarma, sonidos específicos, etcétera).

Figura 39. **Checklist sobre señalización**

Empresa: <u>SERIGRAFÍA Y DEPORTES NEVIMAR</u> Inspector: <u>Fernando González</u>		
CHECKLIST DE SEÑALIZACIÓN INDUSTRIAL		
Departamentos	¿Existe alguna señalización en el área?	Comentario
Tienda	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Es recomendable colocar por ejemplo: horario de atención, no fumar, no ingresar alimentos.
Sublimación	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Es recomendable colocar por ejemplo: horario de atención, no fumar, no ingresar alimentos.
Bordado	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Es recomendable colocar por ejemplo: no fumar, no ingresar alimentos, utilizar equipo de protección.
Diseño	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Es recomendable colocar por ejemplo: no fumar, no ingresar alimentos, trabajar en orden.
Corte y Confección	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Si hay 1 aviso pero esta mal redactado y esta únicamente escrito con marcador en una pared metálica. Se necesita mejorar.
Empaque	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Es recomendable colocar por ejemplo: no fumar, no ingresar alimentos, trabajar en orden.
Serigrafía	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Es recomendable colocar por ejemplo: prohibido fumar, soluciones inflamables, utilizar equipo de protección.
Bodega	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Es recomendable colocar por ejemplo: prohibido fumar, no ingresar alimentos.
Baños	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Si hay avisos de precaución, pero no son los apropiados. Se necesita mejorar.
		Es recomendable colocar por ejemplo: prohibido fumar, no ingresar alimentos.
 Inspector		

Fuente: elaboración propia.

En la entrevista hecha al propietario, él indico que no tenía conocimiento sobre la señalización industrial pero si le gustaría implementarla, para crear un lugar de trabajo más presentable, seguro y confiable.

2.5.2. Rutas de acceso y evacuación

La información obtenida en las encuestas permite conocer con respecto a las rutas de acceso y evacuación, donde Serigrafía y Deportes Nevimar no cuentan con un plan de evacuación.

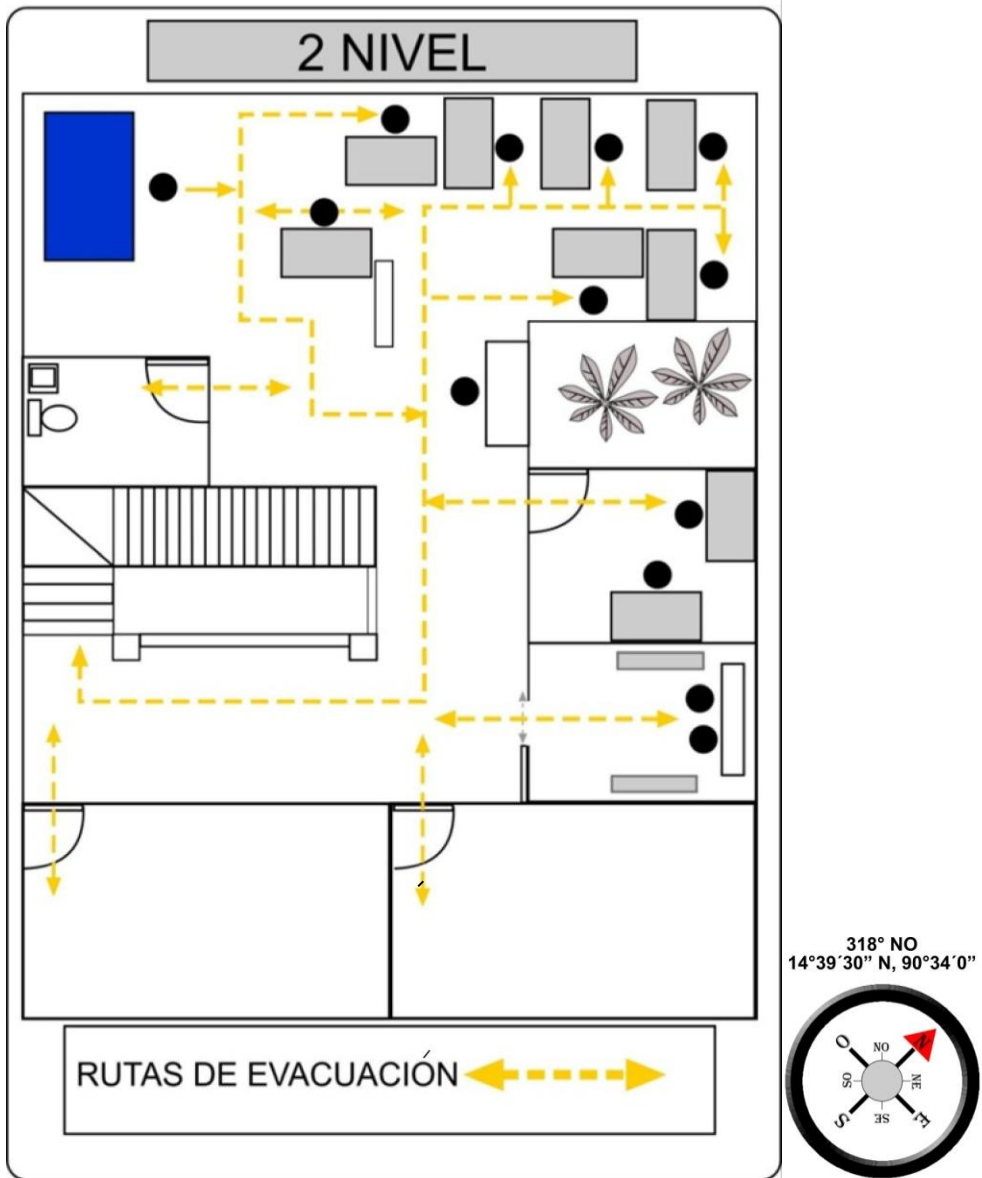
En cuanto a las vías y salidas, la empresa tiene la intención de que estas permanezcan despejadas y libres de elementos que puedan estropear el desplazamiento ligero hacia una zona exterior, esto es por si ocurre un temblor o incendio.

Un problema en la empresa es que las salidas y puertas no se abren hacia el exterior. Las puertas de acceso no están cerradas con llave, ya que por seguridad son utilizadas como rutas de evacuación ante alguna emergencia.

Los cuartos que permanecen con llave son: bodega de materiales y herramientas, bodega de materia prima y bodega de productos terminados.

En cada área de trabajo tienen equipos de iluminación cargados (como lámparas), a modo que si ocurre un apagón, puedan salir sin problemas. En la siguiente fotografía se observa cómo se encuentran algunas rutas o vías de acceso (véase figura 40).

Figura 40. Rutas de evacuación



Fuente: elaboración propia, en AutoCAD.

2.6. Análisis de la improductividad

Nadie trabaja con los ojos cerrados y con los oídos tapados. Se trabaja dentro de un entorno y se siente cómo se comprometen, cómo se sacrifican, cómo intentan hacer cada vez mejor el trabajo e incrementar la cantidad de tareas realizadas con calidad por unidad de tiempo (productividad).

Según las cifras de la Organización Mundial de la Salud: menciona que en el mundo ocurren unos 120 millones de accidentes laborales al año y se dividen en los siguientes grupos:

Tipos de accidentes	Porcentaje
Mortal o catastrófico	13 %
Grave (incapacidad)	38 %
Leve	49 %

El período de diagnóstico para conocer la improductividad laboral en dicha empresa, Serigrafía y Deportes Nevimar, fue el 2010. El estudio se basó conforme a datos obtenidos en los incisos anteriormente.

Productividad en unidades, Nevimar

Un operario opera una máquina de costura y su promedio de producción es de 300 unidades por turno de 8 horas. Si la máquina trabajo de corrido y se estiman pérdidas de tiempo del 6 % por conceptos de paras menores y otros.

Tomando en cuenta que posee condiciones ideales. La productividad de la máquina es la siguiente:

- Producción: 300 unidades/turno
- Recursos: $8 \text{ h/turno} \times 60 \text{ min/h} \times (1+0,06) = 508,8 \text{ min/turno}$
- Productividad = $300/508,8 = 0,59 \text{ unidades/min}$

La productividad de la máquina es de 0,56 unidades/minuto; por cada minuto de operación la máquina produce 0,56 unidades.

Un factor fundamental que determina la productividad de una persona es el tiempo que está produciendo. Pero para que el trabajador produzca en determinado periodo de tiempo eficientemente debe contar con ciertos aspectos ocultos aparentemente que probablemente para muchas personas no son importantes pero que al final pueden elevar la productividad de gran manera, estos aspectos son:

Iluminación ideal

Existen ciertos rangos de iluminancia que se deben tomar en cuenta para realizar una operación específica, en Serigrafía y Deportes Nevimar el rango que debe utilizar para operar efectivamente es de:

G	2000-3000-5000	Lo mismo durante períodos prolongados. Trabajo muy difícil de ensamblaje, inspección o de banco.
---	----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

Según lo diagnosticado el Área de Corte y Confección cuenta con un número de 5 luminarias, fluorescentes de 40 Watts y en los cálculos reflejó que debería de tener entre 5 a 6 luminarias, lo ideal sería colocar otra luminaria para tener una iluminación óptima.

Asimismo, en esta misma área de máquinas industriales se informó por medio de la entrevista, que dicha área antes contaba con una iluminación deficiente, la cual tenía lámparas fluorescentes estándar de 20 Watts, este tipo de lámpara proyecta 1 220 lúmenes iniciales con una vida útil de 6 000 horas, cuando lo recomendado es tener 3 000 lúmenes iniciales para este tipo de tarea, por lo que se realizaron los cambios pertinentes ya que muchas veces se forzaba la vista, fatiga y creaba cansancio mental.

Por ejemplo, si se cuenta con una iluminación deficiente la productividad de unidades probablemente bajaría ya que por el trabajo realizado necesita una alta visibilidad para operar una máquina.

Ventilación

Se considera una parte integral del acondicionamiento del aire ambiente, con la finalidad de eliminar la presencia de calor, polvo, humo, gases, olores, etcétera en los lugares de trabajo, que pueden resultar nocivos para la salud del trabajador.

La ventilación en dicha empresa se encuentra ideal en algunas áreas, por ejemplo en el Departamento de Corte y Confección las condiciones de ventilación calculadas y obtenidas fueron:

- Los cálculos reflejaron que para tener un buen flujo de aire ideal se necesita ventanearías de 0,75 metros de ancho en las paredes del edificio, a todo el largo del mismo. Las ventanas a lo largo de la empresa tienen una medida de 1,5 metros por lo que el flujo de aire es favorable y las ventanas con menor tamaño están en las áreas de bordado y confección las ventanas tienen una medida de 0,80 metros. Si no estuvieran estas condiciones de ventilación lo que crearía en el centro de trabajo sería; calor, cansancio, fatiga, etcétera por lo que probablemente la productividad de las unidades por minuto bajaría, ya que los trabajadores irían a tomar más agua para refrescarse e irían al baño por lo que el porcentaje por concepto de paradas menores y otros sería más elevado, por ejemplo:

- Producción: 300 unidades/turno

Porcentaje de paradas menores y otros: 6 %

- Recursos: $8 \frac{h}{turno} * 60 \frac{min}{h} * (1 + 0,06) = 508,8 \frac{min}{turno}$

- Productividad $\frac{300 \text{ unidades/turno}}{508,8 \text{ min/turno}} = 0,59 \text{ unidades/min}$

$$= 283,2 \text{ unidades/turno}$$

$$= 1 557 \text{ unidades/semanales}$$

Si aumenta el porcentaje a un 10 %, la productividad sería de:

- Producción: 300 unidades/turno
- Recursos: $8 \frac{h}{turno} * 60 \frac{min}{h} * (1 + 0,10) = 528 \frac{min}{turno}$
- Productividad: $\frac{300 \text{ unidades/turno}}{528 \text{ min/turno}} = 0,57 \text{ unidades/min}$
 $= 273,6 \text{ unidades/turno}$
 $= 1\ 504 \text{ unidades/semanales}$

Diferencia de: 53 unidades semanales, con un costo por prenda de Q20,00

Pérdida semanal: Q1 060,00

Pérdida mensual: Q4 240,00

Si Nevimar no tuviera esas condiciones podría generar pérdidas escondidas que probablemente no se enterarían si no fueran por los cálculos matemáticos. Es por ello que tener las condiciones ideales o correctas ayuda a la productividad de una empresa.

No solamente la ventilación y la iluminación juegan un papel importante para la productividad general de la empresa sino otros aspectos como:

- Falta de equipo de protección, sin ellos pueden causar un daño físico al trabajador, dependiendo del daño causado podría traer como consecuencia ausentismo laboral y si es un grado extremo la muerte.
- Equipo o maquinaria en buen estado, ya que muchas veces poseen partes que podrían causar una lesión como por ejemplo: heridas, cortadas, etcétera.

Aspectos que afectan una buena productividad de un trabajador en Nevimar:

- Fatiga laboral
- Falta de motivación
- Desorganización laboral
- Estrés laboral
- Ausentismo laboral

Fatiga laboral: las causas del origen de la fatiga en dicha empresa se constituyen en:

- Relaciones: falta de motivación, falta de reconocimiento, personalidad del trabajador.
- Ritmo: nivel de velocidad exigido, repetición de operaciones.
- Cantidad de trabajo: saturación, imposición.
- Problemas personales.
- Entorno físico: ruido, iluminación, agentes químicos, temperatura.
- Horario: turnos de trabajo, postura de trabajo, hábitos alimenticios.

Los síntomas y signos de la fatiga presentados y declarados por los trabajadores de dicha empresa incluyen a los siguientes:

- Músculos tensos
- Sudoración
- Agotamiento
- Dificultad para la concentración
- Falta de interés
- Pesadez (bostezos continuos)

Consecuencias de la fatiga industrial:

- Mayor ausentismo en trabajadores fatigados
- Mayor probabilidad de accidentes laborales en personas fatigadas
- Incremento del riesgo de enfermedades cardiovasculares
- Disminución del estado de alerta aun durante turnos diurnos

Ausentismo laboral: es toda aquella ausencia o abandono del puesto de trabajo y de los deberes ajenos al mismo.

Por ejemplo el ausentismo anual del 2011 en la empresa fue del 10 %, equivalente a 37 días, por lo que fueron de baja para toda la empresa ya que un trabajador de una tarea u operación tenía que ser remplazada por alguien más o buscar la manera de terminar tareas pendientes.

Dentro de esos 37 días de ausencias se presentaron casos por enfermedad, días de reposo por accidentes ocurridos etcétera, por lo que el impacto financiero que sufrió la empresa no se deriva únicamente de las tareas específicas que deja de desempeñar el trabajador enfermo. A menudo el impacto se nota en el resto de la empresa, en especial si el trabajador forma parte de una tarea específica.

Por ejemplo, la persona encargada de realizar las digitalizaciones computarizadas es en el fondo el responsable que el Departamento de Bordado trabaje o borde los diseños contemplados para cada día, semana o en determinado período. El diseñador de bordados es el encargado que se cumplan con los pedidos de prendas a bordar y asegurarse que estén para la fecha de entrega.

Así, cuando el diseñador se ausente por alguna razón, la pérdida de la productividad para la empresa puede ser enorme; es imposible que otra persona lo sustituya y que conozca en detalle el trabajo que debe realizar para digitalizar un bordado correcto, dentro de esos detalles están: qué tipo de puntada utilizar, cuanta densidad utilizar, es conveniente hacer puntada larga o corta, manejar los comandos correctos para digitalizar, etcétera.

Ahora conociendo un estimado de la pérdida económica que produciría el que el digitalizador se ausentara por un día, el análisis es el siguiente:

- Bordadoras: 2 (bordadoras de 1 cabeza, código: BE-0901E-AC)
- Ritmo de trabajo: 1 200 puntadas/minuto (por 1 máquina bordadora)
- Precio de puntadas: 1 000 puntadas por Q1,00
- Costo de puntadas por hora: Q72,00
- Costo de puntadas por turno: Q576,00 (tomando en cuenta 1 máquina)
- Costo de puntadas por día 2 máquinas: $Q576,00 \times 2 = Q1\ 152,00$

Si se habla en términos económicos el que el diseñador se ausente un día de trabajo la empresa estaría perdiendo Q 1 152,00 al día, además que hablando en el tema productivo su porcentaje de eficiencia quedaría relativamente nula por falta de producción, por lo que es conveniente capacitar a otro diseñador o sustituto para llevar a cabo dicha tarea.

El ausentismo laboral puede ser provocado por un accidente o una enfermedad profesional o común, está trayendo costos directos e indirectos.

La falta de productividad dentro de dicha empresa afecta en gran medida al crear un incremento de los costos, tanto directos como indirectos, pérdida de recursos (tiempo, insumos), etcétera.

En el tema de costos que pueden ser tomados al momento de que un trabajador se enferme están los siguientes:

- Costos directos: servicio médico, hospitalización, medicina, indemnización por el tiempo de recuperación o por incapacidad permanente.
- Costos indirectos: gastos de primer tratamiento, gastos sociales, costo del tiempo perdido por la víctima, pérdida por disminución del rendimiento del accidentado al regresar al trabajo, pérdida por el rendimiento del sustituto transitorio de la víctima, pérdida de tiempo del equipo de trabajo de la víctima al darse el accidente, costos de equipo, costo de materiales y otros similares según cada caso.

Índices de frecuencia e índice de gravedad

Los resultados obtenidos por medio de la investigación de campo proyectaron indicadores de accidentes, dichos indicadores son: índices de frecuencia e índice de gravedad.

Año de análisis: 2011

- Índice de frecuencia

$$I.F. = \frac{\text{Número de accidentes de trabajo con incapacidad} \times 100\,000}{\text{Número de horas de trabajo}}$$

$$I.F. = \frac{11 \times 100\,000}{21 * 8 * 365} = \frac{1\,100\,000}{61\,320} = 17,93$$

Por cada 100 000 horas hombre de exposición al riesgo se producen 18 accidentes con incapacidad.

- Índice de gravedad

$$I.G. = \frac{\text{Número de días perdidos} \times 1\,000}{\text{Número de horas de trabajo}}$$

$$I.G. = \frac{300 \times 1\,000}{21 * 8 * 365} = 4,89$$

Por cada 1 000 horas trabajadas se pierden 5 días de trabajo.

La improductividad está relacionada también con el nivel de accidentalidad en dicha empresa, ya que si existen menos accidentes hay más tareas ejecutándose sin interrupción, generando así una mayor utilidad para la empresa.

Los indicadores de utilidad para Nevimar son todos aquellos elementos como: aprovechamiento de tiempo, optimización de materia prima, costos indirectos reducidos, costos directos reducidos.

El recurso más importante para Serigrafía y Deportes Nevimar es el recurso humano y si el grado de ausentismo laboral se eleva cada año generará pérdidas generales.

Lo que reflejaron los análisis fueron hallar donde se puede mejorar parte de la productividad, con respecto a la seguridad e higiene industrial, reduciendo costos indirectos y directos a corto, mediano y largo plazo. También:

- Evitar tiempo de inactividad, que lleva a una pérdida de productividad en los diversos departamentos de la empresa.
- Bajo estado de ánimo que lleva a la pérdida de competitividad.
- Pérdida de imagen y clientes.

Cuando se habla de costo de accidente, esta medida es relativa y específica respecto a un punto determinado: minimización de gastos y optimización de ganancias, como resultado de la disminución del número de accidentes.

3. PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

3.1. Elaboración del presupuesto para el plan de seguridad e higiene

El presupuesto es utilizado como importante herramienta administrativa de determinación adecuada de capital, costos, desembolsos e ingresos necesarios en una empresa, así como, la debida utilización de los recursos disponibles acorde con las necesidades de cada una de las áreas de trabajo. Este instrumento también sirve de ayuda para la determinación de metas que sean comparables a través del tiempo, coordinando así las actividades de los departamentos a la consecución de estas, evitando costos innecesarios y mala utilización de recursos.

El presupuesto para la implementación del plan servirá para conocer la cantidad exacta para invertir y realizar las acciones correctivas. Para realizar dicho presupuesto se debió tener ciertos aspectos determinantes para llevarlo a cabo de una manera correcta y así no olvidar algún detalle.

Descripción general: eliminar y/o minimizar daños físicos a los trabajadores o a maquinaria con el objetivo de trabajar productivamente.

- Acciones a efectuar a corto plazo fase 1 (1mes a 3 meses):
 - Limpieza y orden (organización del área de trabajo)
 - Cambio de partes de la maquinaria
 - Iluminación

- Compra de equipo de protección
 - Llenado y compra de extintores
 - Colocación de botiquín
 - Señalización general
 - Otros (tomacorrientes, portapapeles, etcétera.)
- Acciones a efectuar a corto plazo fase 2 (3 meses – 6 meses):
 - Reparación y aplicación de pintura para maquinaria con corrosión
 - Compra e instalación de ventiladores
 - Reparación de baño y paredes
 - Charlas informativas/capacitaciones

Ya conociendo lo que la empresa carece o necesita mejorar en aspectos tanto físicos como técnicos se debe proyectar cifras reales para así conocer con mayor profundidad el costo total o la inversión.

3.1.1. Costos y análisis de la elaboración del plan

Todo accidente industrial tiene un costo para el trabajador, el empleador y la sociedad que paga los costos indirectos por medio de organismos administrativos, judiciales, etcétera, que atienden las consecuencias del hecho. Por ello es que se realizaron acciones para reducir aspectos identificados para no generar costos directos e indirectos con mayor frecuencia en un futuro.

Con el fin de establecer un presupuesto total de la aplicación de las acciones que se deben efectuar a corto plazo para prevenir posibles accidentes dentro de la empresa, se describe una tabla resumen de las distintas actividades a implementar con sus respectivos gastos (véase tabla VII y VIII).

El período estipulado para llevar a cabo las acciones correctivas en el siguiente presupuesto es de un año. Se realizaron cotizaciones en diversos lugares para disminuir los gastos, los lugares escogidos para comprar los diferentes insumos fueron:

Fecha de cotización: 10 de octubre del 2011

ECOGAS: seguridad industrial, PBX: (502) 6632-2812

Extintores de 3 libras: Q150,00

Extintores de 5 libras: Q300,00

Extintores de 10 libras: Q450,00

Recarga de extintores: Q10,00 por libra

Fecha de cotización: 11 de octubre del 2011

Librería Arriola: Montufar 6ta avenida 11-08 zona 9.

Botiquín con chapa: Q285,37

Fecha de cotización: 11 de octubre del 2011

CEMACO, Departamento de Herramientas

En dicha tienda se verificaron los precios de los equipos de protección, también artículos para oficina, entre otros elementos.

Fecha de cotización: 11 de octubre del 2011

ANTILLON, de todo en materiales eléctricos

Luminarias PHILIPS 2X40 W Precio: Q125,00

Fecha de cotización: 11 de octubre del 2011

LAMA Maquinaria, S.A.: máquinas de coser y accesorios, 3 avenida 12-29 zona 1.

Tabla VII. Presupuesto para fase 1

PRESUPUESTO (Corto plazo), Fase 1					
EMPRESA	SERIGRAFÍA Y DEPORTES NEVIMAR				
DIRECCIÓN	7 CALLE 33-14 ZONA 4 DE MIXCO				
TELEFONO	24343788				
NIT	389087-2				
FECHA DE PRESUPUESTO	15-oct-11				
VALIDEZ/DURACION	1 MES - 3 MESES				
DESCRIPCIÓN	U	PRECIO	% DTO	P DTO	TOTAL
Partes de maquinaria					
Portacono máquina de coser	2	Q15,00			Q30,00
Iluminación					
Luminarias	6	Q125,00			Q750,00
Equipo de protección					
Mascarillas	2	Q7,00			Q84,00
Guantes para corte	1	Q34,00			Q34,00
Guantes de cuero (serigrafía)	3	Q14,00			Q42,00
Tapones para oídos	1	Q10,00			Q10,00
Extintores					
Recarga de extintores ABC (3 libras)	2	Q10 por libra			Q60,00
Extintores ABC	2	Q150,00			Q300,00
Botiquín					
Cajón con chapa	1	Q285,37			Q285,37
Señalización					
Sismos/incendio	1	Q70,00			Q70,00
Rótulos de prevención	8	Q20,00			Q360,00
Rótulos para departamentos	3	Q20,00			Q260,00
Orden y limpieza					
Portapapeles	1	Q85,00			Q85,00
Estanterías	2	Q120,00			Q240,00
Otros					
Rodillo para sillas		Q15,00			Q30,00
Sillas para operarios		Q220,00			Q660,00
Reloj de pared para Depto. Serigrafía		Q50,00			Q50,00
Instalación de dispositivos/accesorios*	--				
TOTAL DE PRESUPUESTO					Q3 350,37

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. Presupuesto para fase 2

Presupuesto (Corto plazo), Fase 2					
EMPRESA	SERIGRAFÍA Y DEPORTES NEVIMAR				
DIRECCIÓN	7 CALLE 33-14 ZONA 4 DE MIXCO				
TELEFONO	24343788				
NIT	389087-2				
FECHA DE PRESUPUESTO	15-oct-11				
VALIDEZ/DURACIÓN	3 meses - 6 meses				
DESCRIPCIÓN	U	PRECIO	% DTO	PRECIO DTO	TOTAL
Partes de maquinaria					
Remover corrosión de maquinaria	2	Q20,00			Q40,00
Aplicación de pintura en maquinaria		Q50,00			Q50,00
Ventilación					
Ventiladores	1	Q449,00			Q449,00
Reparación de infraestructura					
Lavamanos		Q30,00			Q30,00
Inodoro		Q40,00			Q40,00
Instalación/repación		Q100,00			Q100,00
Charlas informativas/ capacitaciones					
<u>Programa Método Empresarial de Seguridad</u>					
-Contra incendio	--	--	--	--	--
-Primeros auxilios*					
-Sismos o terremoto	--	--	--	--	--
-Orden y limpieza	--	--	--	--	Q6 300,00
Mecánica enfocado a máquinas de coser		Q1 200,00	--	--	Q1 200,00
TOTAL DE PRESUPUESTO					Q8 209,00

Fuente: elaboración propia.

Análisis

Todos los trabajadores representan un papel importante en la empresa, algunos con mayor responsabilidad que otros, por el simple hecho que ciertos trabajadores son pieza clave para que el proceso productivo se mantenga activo.

Por ejemplo: la persona encargada de corte tiene gran importancia y responsabilidad, hablando en términos generales y productivos, ya que esta le provee trabajo a los operarios de las máquinas como en ocasiones al personal de serigrafía, asimismo, guía a los diseñadores de cómo ejecutar un patrón, por lo que si sufre de un daño físico y suponiendo que tiene una herida grave al utilizar la cortadora industrial se suspende el corte por lo que trae como efectos:

- Se paraliza el corte de pedidos.
- Se genera retrasos en este centro de trabajo.
- Se debe buscar a una persona en dicho puesto para cubrirlo, ya sea de forma temporal o permanente.

En la tabla IX se muestran las eficiencias de los operarios aportados por la empresa.

Eficiencias de operarios

Producción por operario: 300 unidades/turno

	Unidades/Turno	Eficiencia real por operario
Producción teórica	300	100 %
Operario 1 y 4	255	85 %
Operario 7	240	80 %
Operario 2, 3 y 5	225	75 %
Operario 6	210	70 %

Eficiencia promedio de los operarios, turno diurno

$$E = \frac{85 \% + 85 \% + 80 \% + 75 \% + 75 \% + 75 \% + 70 \%}{7} = 78 \%$$

En la tabla IX se observa que el operario 3 esta resaltado con negrita, ya que este operario es el que posee conocimientos de corte, capacitado en la misma empresa, trabajando en casos de emergencia. Pero al momento de realizar el traslado al puesto de trabajo se baja la eficiencia general en el área de confección a un 67 %, por lo que crea retrasos de pedidos, realización de horas extras, estrés y tensión por pedidos con fecha de entrega, fatiga, etcétera.

Tabla IX. **Eficiencias de operarios en el Área de Confección**

Operario 1	85 %
Operario 2	75 %
Operario 3	75 %
Operario 4	85 %
Operario 5	75 %
Operario 6	70 %
Operario 7	80 %
Promedio	78 %

Fuente: Serigrafía y Deportes Nevimar.

Con un ejemplo sencillo y claro se puede analizar lo que puede suceder si no se tienen buenas condiciones laborales o simplemente no se les instruye capacitación de buenas prácticas de manufactura a los trabajadores, incluso desconocimiento de cómo utilizar maquinaria y/o realizar procesos eficaces.

Los costos generados por accidentes traen efectos monetarios negativos en términos de productividad, ya que los costos por cambios de puestos y pagos para recuperación hacen que se transforme en un costo directo, además el costo indirecto en donde la producción debe mantenerse para no ofrecer un pedido atrasado o tener necesidad de realizar un *outsourcing* en medidas alternas.

El que un operario sufra de un accidente leve o no tan grave, produce las siguientes cifras:

- Eficiencia disminuye un 11 % de eficiencia general.

Eficiencia promedio de los operarios al momento de ausencia de un operario, turno diurno.

$$E = \frac{85 \% + 85 \% + 80 \% + 75 \% + 0 \% + 75 \% + 70 \%}{7} = 67 \%$$

- Se incrementa el pago, por horas extras que se tienen que realizar para cumplir, más el salario del operario accidentado.

Tabla X. **Costos que genera un trabajador ausente debido a un accidente**

JORNADA DIURNA (1 operario)	
Pago por hora	Q10,00
Pago Hora extra	Q15,00
Pago por semana	Q480,00
Séptimo día	Q80,00
TOTAL	Q560,00

Pago por mes	Q2 240,00
--------------	-----------

Pago por mes de 7 operarios	
Pago por mes (7)	Q15 680,00

Pago por mes de 6 operarios (Reposición de 15 días por trabajador ausente) Pago con horas extras	
Pago por mes (6)	Q13 440,00
Pago horas extras (15 días)*	Q1 800,00
TOTAL	Q15 240,00

* Tomando en cuenta que es jornada diurna entonces (15 días x 8 horas diarias pérdidas) el resultado sería de 120 h para reponer.

Continuación tabla X.

Pago por mes de 6 operarios (Reposición de 30 días por trabajador ausente) Pago con horas extras	
Pago por mes (6)	Q13 440,00
Pago horas extras (30 días)*	Q3 600,00
TOTAL	Q17 040,00

* Tomando en cuenta que es jornada diurna entonces (30 días x 8 horas diarias pérdidas) el resultado sería de 240 hrs para reponer

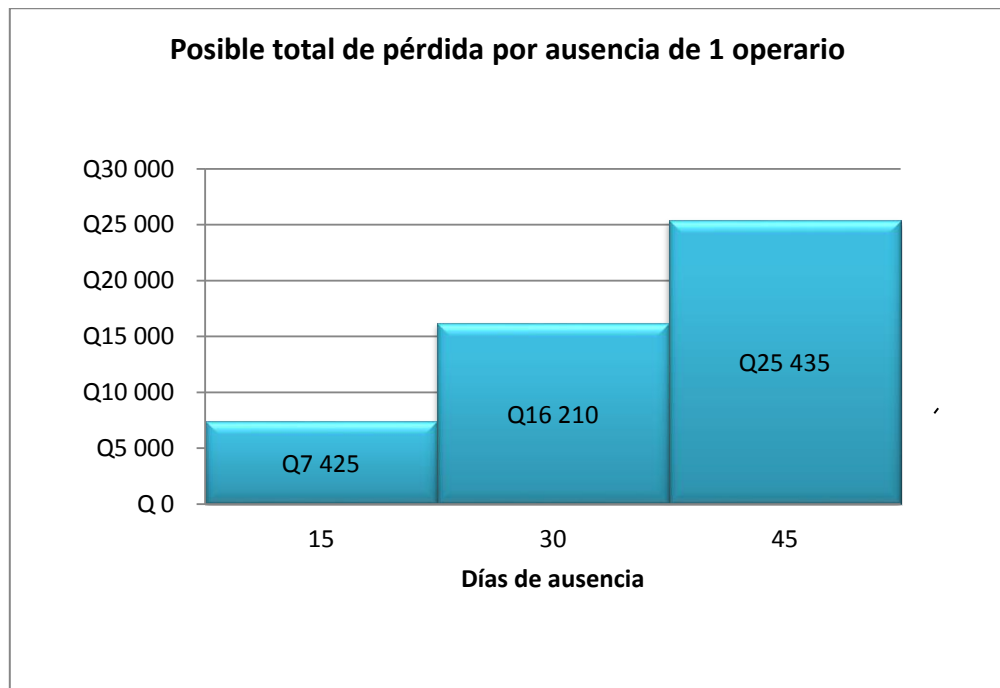
Incremento de costo en un mes por operario accidentado	Q1 360,00
--------------------------------------------------------	-----------

Fuente: elaboración propia.

Por lo visto en la tabla anterior, es notable que el pago para 15 días por falta de ausencia de un operario por un accidente sufrido es menor tomándolo desde el punto de vista económico, se cubre el costo de pagos, pero suponiendo que todos los operarios acepten realizar horas extras. El que todos los operarios acepten trabajar horas extras les podría producir fatiga, más responsabilidad para llegar a la meta, estrés, desacuerdos, ya que pueda que no todos quieran realizar horas extras. Cuando un operario llegue a ser suspendido por 1 mes la empresa le genera un costo de Q1 360,00 extras por lo que es importante evitar estos costos en un futuro.

Tiempo (días)	Costo por ausencia	Producción 7 operarios (unidades)	Producción 6 operarios (unidades)	Unidades no producidas	Costo por unidades no producidas	Total pérdida
15	Q15 240	3 510	3 015	495	Q7 425	Q7 425
30	Q17 040	7 020	6 030	990	Q14 850	Q16 210
45	Q18 840	10 530	9 045	1 485	Q22 275	Q25 435

Figura 41. **Posible total de pérdidas por ausencia de 1 operario**



Fuente: elaboración propia.

3.2. Prevención de los accidentes

Para llevar a cabo una prevención de accidentes correctamente se deben realizar estrategias claves, estas servirán para solucionar acciones que perjudiquen la integridad de un operario o trabajador.

Una de las estrategias más objetivas que se llevan a cabo en muchas empresas, pequeñas y grandes, es la “Auditoría de riesgos”, estas llevadas a cabo periódicamente, para una pequeña empresa como la diagnosticada, es conveniente realizar las auditorías cada año. Otra manera de prevenir accidentes es identificar y eliminar las condiciones inseguras en donde el operario interactúa.

3.2.1. Auditoría de riesgos

La auditoría de riesgos busca identificar todos los riesgos estratégicos tomando decisiones respecto a riesgos residuales.

Por medio de la auditoría que se llevó a cabo en dicha empresa se identificaron diferentes riesgos y sus causas mencionados, en especial se identificaron riesgos muy específicos en el Departamento de Serigrafía que se describirán en la siguiente tabla XI, donde se indican sus respectivas medidas correctivas, todo esto contemplado en el presupuesto para generar el cambio y proporcionar una mejor condición laboral.

Tabla XI. **Riesgos y causas en el Departamento de Serigrafía**

RIESGOS Y CAUSAS EN EL DEPARTAMENTO DE SERIGRAFÍA		
RIESGOS	CAUSAS	MEDIDAS CORRECTIVAS
Desechos	Falta de orden y limpieza, ya que se utilizan sustancias inflamables	No dejar trapos mojados con diluyente cerca de la plancha de calor Clasificar el desperdicio que contiene líquidos inflamables y los que no tienen
Incendios	Fumar en el área de trabajo Líquidos inflamables dispersos por el área de trabajo Cortocircuitos Falta de extintores	Estrictamente prohibir fumar en dicho departamento Tener cuidado al encender un fósforo Limpieza periódica de la zona Cerrar los dispensadores para no derramarlos y aprovecharlos para su uso laboral Cambiar instalaciones eléctricas viejas Verificar si existen alambres pelados o aislarlos con cinta Llenar los extintores vacíos Colocar los extintores estratégicamente y visibles

Continuación de la tabla XI.

Quemadura	<p>Falta de capacitación</p> <p>Distracción en el trabajo</p> <p>Falta de utilización de su equipo de protección</p>	<p>Enseñar al operario el manejo correcto de maquinaria</p> <p>Concientizar al operario de concentrarse en su puesto laboral</p> <p>Proporcionarle equipo de protección para evitar accidentes</p>
Golpes contra objetos	<p>Presencia de obstáculos</p> <p>Inadecuada iluminación</p>	<p>Adecuada señalización de: zonas de tránsito, pasillos.</p> <p>Intensidades mínimas de iluminación de:</p> <p>General: 250 Lux/400 Lux*</p> <p>Zonas de manipulación: 400 Lux/400 Lux*</p> <p>Accesos y escaleras: 400 Lux/350 Lux*</p> <p>Zonas de instrumentos: 500 Lux/600 Lux*</p> <p>*valores según el Pliego de Condiciones Técnicas Eléctricas en Baja Tensión de la UPV</p>
Cansancio laboral	Poca ventilación	<p>Colocación de ventiladores o AC</p> <p>Colocación de cielo falso</p>

Fuente: elaboración propia.

Por el tamaño de empresa el plan de auditoría se deberá realizar de manera semestral para presentar información ocurrida durante determinado período y se deberá presentar bajo los siguientes lineamientos:

- Tema de auditoría: área a ser inspeccionada.
- Objetivos de auditoría: el objetivo real del trabajo de auditoría a realizar.
- Alcances de auditoría: identificar de los métodos específicos o unidades de organización que se han de incluir en la revisión en un período.
- Planificación previa: identificar los recursos y destrezas que se necesitan para realizar el trabajo, así como las fuentes de información para pruebas o revisión.

El procedimiento que se llevará a cabo en Serigrafía y Deportes Nevimar es el siguiente:

- Recopilación de datos.
- Identificación de lista de personas a entrevistar.
- Identificación y selección del enfoque del trabajo.
- Desarrollo de herramientas y metodología, para probar y verificar los controles existentes.
- Procedimientos de comunicación con la administración.
- Procedimiento de seguimiento.

Asimismo se propone la utilización de una hoja de control, la cual servirá para conocer e identificar los problemas de raíz.

La hoja de control debe contener básicamente: periodo o fecha de diagnóstico, Nombre (auditor o analista), Registro No., Tabla contenga: No. De auditoría, detalle, semana, quien realizará el control y quien lo revisará (véase la tabla XII).

Tabla XII. **Hoja de control de accidentes**

 HOJA DE CONTROL DE ACCIDENTES		
NOMBRE AUDITOR		
REGISTRO	AÑO:	MES:
	DEL:	AL:
No. AUDITORÍA	DETALLE	
		
HECHO POR:		
REVISADO POR:		

Fuente: elaboración propia, en AutoCAD.

3.2.2. Reducción de las prácticas y condiciones inseguras

Acciones efectuadas a corto plazo (fase 1, 1 mes a 3 meses): limpieza y orden (organización del área de trabajo).

Lo que se pretende con esta acción es que las áreas de trabajo se mantengan organizadas, ya que el trabajar desordenado genera doble esfuerzo general, así generando una motivación implícita al momento de trabajar.

La reorganización que se llevó a cabo fue con objetos que estaban mal posicionados y que puede causar un accidente futuro, lo que se reorganizó en la mayoría de departamentos fueron:

- Envases que estaban posicionados en alturas.
- Colocación de estanterías.
- Electrodoméstico colocado en estantería.
- Materia prima.
- Producto terminado en bodegas.
- Comprar artículos para una mejor organización, ejemplo: portapapeles.

Cambio de partes de la maquinaria

En algunas máquinas de coser no tenían su accesorio original por lo que tenían un riesgo de peligro para la integridad física del operario aunque cumplían con su función.

Las partes que se cambiaron fueron las siguientes:

- Cambio de un clavo por su accesorio original (portaconos).
- Colocación de un caucho o tapón en un portacintas.

Iluminación

- Colocación de luminarias de 2 X 40 Watts en áreas de trabajo, ya que la iluminación que tenían era débil y se necesita una iluminación más fuerte para no forzar la vista y trabajar con claridad.
 - Cambio de luminaria en área de empaque.
En dicha área se tenía una lámpara de pocos lúmenes para el trabajo que se lleva a cabo por lo que se hizo el cambio de lámpara para brindar una óptima iluminación a la persona encargada de iluminación.

Para trabajos de inspección se deben tomar en cuenta lo siguiente:

G	2 000-3 000-5 000	Lo mismo durante períodos prolongados. Trabajo muy difícil de ensamblaje, inspección o de banco.
---	-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

Antes: lámpara fluorescente estándar 20 watts de 1 220 lúmenes.

Después: lámpara fluorescente estándar de 2 tubos cada una de 40 watts de potencia de tubo, 6 400 lúmenes.

Los cambios efectuados produjeron un aumento de productividad, ya que la persona en el Área de Empaque obtuvo una mejor visibilidad para realizar y los accidentes por cortes se redujeron.

Figura 42. **Cambio de luminaria en Área de Empaque**



Fuente: Área de Despite. Serigrafía y Deportes Nevimar.

- Cambio de luminaria en Depto. de Diseño (véase figura 34). De la misma manera se hizo el cambio de una lámpara fluorescente de 2 tubos cada una de 40 Watts de potencia de tubo, ya que se tenía un foco incandescente *standard* de 100 Watts, con 1 700 lúmenes y una vida útil de 750 horas, comparando la iluminación, vida útil y costo de la siguiente manera.

Tabla XIII. **Tabla comparativa de costos de luminarias**

	Foco incandescente	Lámpara fluorescente
Costo	Q5,00	Q125,00
Vida útil	750 horas	18 000 horas
Lúmenes	1 700 lúmenes	6 400 lúmenes

Fuente: elaboración propia.

Al realizar los cálculos se necesitan 24 focos incandescentes estándar para tener una vida útil la lámpara fluorescente, con un costo de Q120,00 por los 24 focos a un precio unitario de Q5,00.

Obviamente Q5,00 menos a la lámpara fluorescente pero con una iluminación deficiente ya que lo mínimo que debe tener es de 2 000 lúmenes por el tipo de trabajo que se realiza. Otro detalle importante es el consumo de energía que cada lámpara y es otro aspecto a tomar en cuenta para bajar los costos de energía eléctrica. Por ejemplo, en estos dos tipos de lámparas se puede analizar de la siguiente manera:

Foco incandescente

$$(0,1kW) * (24 * 750) * \left(\frac{Q1,829082}{kWh}\right) = Q3 292,34$$

Lámpara fluorescente

$$(0,04kW) * (18 000) * \left(\frac{Q1,829082}{kWh}\right) = Q1 316,93$$

Con los cambios pertinentes de las lámparas en las diferentes áreas de la empresa ya no perderá, por cada 18,000 horas, Q1 975,40.

Figura 43. **Cambio de luminaria en el Departamento de Diseño**



Fuente: Serigrafía y Deportes Nevimar, 7 calle 33-14 zona 4 Mixco.

- Cambio de luminarias en área principal de confección
- Cambio de luminaria en bodega

Equipo de protección

El equipo de protección tiene como fin proteger partes del cuerpo para evitar una lesión leve o grave, los dueños de la empresa consientes de la importancia de utilizar la protección personal, autorizó la compra de equipo de protección especial para los operarios que trabajan en distintos departamentos. A continuación se desglosará en la tabla lo que se compró para cada departamento.

Tabla XIV. **Equipo de protección comprado**

Departamento de Corte y Confección
Área de corte
Guantes
Mascarilla
Área de confección
Mascarillas
Departamento de Serigrafía
Guantes
Área de Planchado
Guantes
Departamento de Bordado
Tapones para oídos

Fuente: elaboración propia.

Análisis

- Los guantes proporcionados fueron para el Área de Corte, Departamento de Serigrafía y Área de Planchado. Cada tipo de guantes tenían una característica importante y diferente para la cual fueron fabricados, proporcionando una mejor protección para cada trabajo.
- El guante para corte es especial, ya que es un guante de malla en acero inoxidable de seguridad para corte de tela. El fin es proporcionar una seguridad al trabajador que manipula la cortadora de tela la cual tiene fuerza para causar una herida grave.

- Al momento de proporcionar el equipo de protección se disminuye el riesgo de una cortadura de dedo la cual traería como consecuencia la amputación por pérdida de un dedo o varios. Proporciona además mayor seguridad al operario para manejar la cortadora de tela por lo que sería más productivo.
- Los guantes proporcionados al Departamento de Serigrafía y al Área de Planchado son básicamente utilizados para evitar algún tipo de enfermedad profesional como irritación, quemadura, etcétera.
- Las mascarillas fueron proporcionadas para el Departamento de Corte y Confección para evitar enfermedades profesionales, como el asma ocupacional. Dicha utilización evita la inhalación de ciertos irritantes en el lugar de trabajo, el irritante que se hace presente en dicho departamento es la mota expulsada al momento de cortar la tela o al coser las piezas de tela.
- Los tapones para oídos fueron proporcionados para el Departamento de Bordado con el fin de evitar una lesión auditiva por el nivel de ruido y evadir una sordera a largo plazo, ya que los niveles de ruidos analizados fueron más de 90 dB. Por lo que se le recomendó al operario a utilizar dicho equipo ya que está expuesto a períodos prolongados.

Llenado y compra de extintores

Un extintor es un aparato creado para combatir el fuego cuando este está recién comenzando a provocar un incendio. Este tipo de aparatos expelen una carga que contienen en su interior, con la que son capaces de sofocar un foco incendiario, es muy necesario tener en cuenta que sólo sirven cuando un incendio está comenzando, ya que cuando el fuego se ha descontrolado o ha crecido mucho, entonces un extintor deja de ser útil y es necesario pedir ayuda urgente a los bomberos.

Serigrafía y Deportes Nevimar cuenta con dos extintores de 3 libras, pero con el detalle que cuando se realizó el diagnóstico se hallaron vacíos, por lo que no tenían ninguna utilidad. Los extintores de tipo ABC vacíos se recargaron por medio de la empresa ECOGAS, que se dedica tanto para el llenado de los mismos como para la venta de extintores de diferentes pesajes. Además se compraron 2 extintores para otras áreas de la empresa, la distribución de los mismos fue establecida estratégicamente para poder utilizarlos en un futuro.

La distribución de los extintores es importante, es por ello, que se debe basar bajo ciertos reglamentos, en la tabla XV se proporciona la información acerca de la dotación ideal.

Tabla XV. **Dotación para uso administrativo y de oficinas**

Uso Administrativo y de Oficinas

**SECTOR
DOTACIÓN MÍNIMA
MATAFUEGOS CLASIFICACIÓN Y CAPACIDAD**

Cada piso en áreas generales
Un extintor cada no más de 15 m de recorrido horizontal, en cualquier dirección de acceso libre
Extintores ABC de 5 kg

Archivos en general
Dos extintores hasta 200 m² y un extintor más cada 200 m² adicionales o fracción
50% Extintores de 10 L de agua presurizada
50% Extintores de ABC x 5 kg

Archivos en microfilm, películas o soportes magnéticos
Dos extintores hasta 200 m² y un extintor más cada 200 m² adicionales o fracción
Extintores de CO₂ de 5 kg

Salas de fotocopias
Dos extintores hasta 200 m² y un extintor más cada 200 m² adicionales o fracción
50 % Extintores de ABC x 5 kg
50% Extintores de CO₂ x 5 kg

Depósitos de material de oficina
Dos extintores hasta 200 m² y un extintor más cada 200 m² adicionales o fracción
Extintores ABC de 5 kg

Sala de reuniones, conferencias, etc.
Dos extintores en el acceso a cada local
Extintores ABC de 5 kg

Cafetería, bar.
Dos extintores en el acceso a cada local
Extintores ABC de 5 kg

Biblioteca
Dos extintores hasta 200 m² y un extintor más cada 200 m² adicionales o fracción
50% Extintores de 10 L de agua presurizada
50% Extintores de ABC x 5 kg

Sectores de riesgo eléctrico, salas de máquinas, etc.
Un extintor en el acceso a cada local
Extintores de CO₂ de 5 kg

Medidores de gas
Un extintor en el acceso a cada local
Extintores ABC de 5 kg

Servidor de computación o centro de Cómputos
Un extintor en el acceso a cada local
Extintores de CO₂ de 5 kg o Extintores de gases según Norma IRAM 3526-0 de 5 kg

Cocheras o estacionamientos
Un extintor por cada 5 cocheras o fracción en cada planta
Extintores de CO₂ x 3,5 kg ó Extintores ABC x 5 kg

Fuente: www.extinguidoresmelisam.com. [Consulta: octubre del 2011].

En la tabla XVI está establecida el posicionamiento para la empresa y en la figura 44 se visualiza el posicionamiento de los mismos.

Tabla XVI. **Posicionamiento de extintores en diferentes áreas de la empresa**

Departamento de Serigrafía (Tercer nivel)
2 extintores
Departamento de Corte y Confección (Segundo nivel)
1 extintor
Área de Planchado Sublimación (primer nivel)
1 extintor

Fuente: elaboración propia.

Análisis

Sector: cada piso en áreas generales.

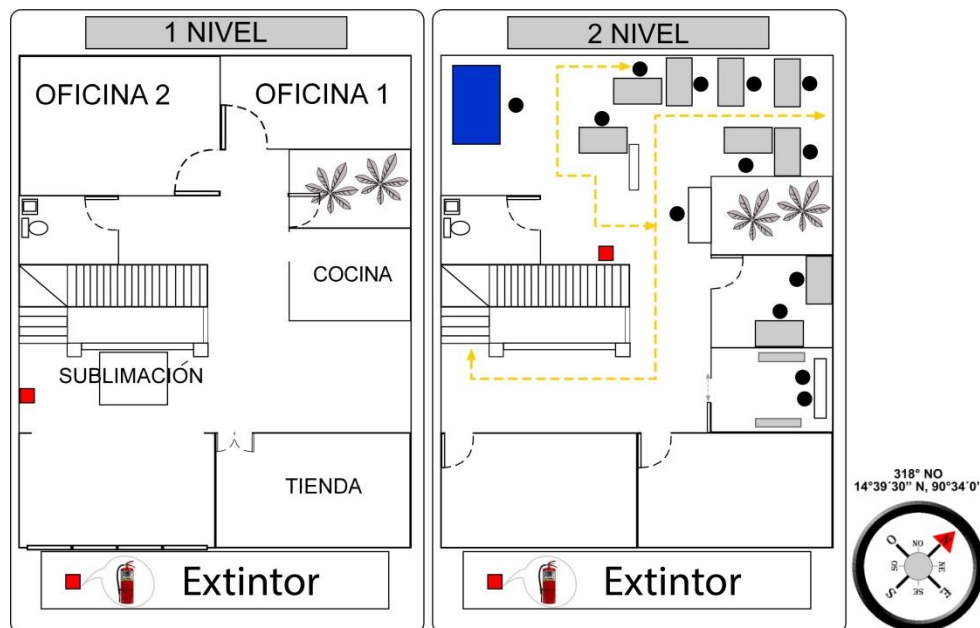
Dotación mínima: un extintor cada no más de 15 metros de recorrido horizontal, en cualquier dirección de acceso libre.

Matafuegos clasificación y capacidad: extintores ABC de 10 libras.

En la tabla XVI se puede observar que fueron colocados 2 extintores en el Departamento de Serigrafía por la sencilla razón que es el lugar más propenso a que ocurra un incendio, además según la información proporcionada para la dotación de extintores, Nevimar tiene 15 metros de recorrido por lo que lo ideal es tener un extintor de 10 libras, pero fueron colocados 2 extintores de 5 libras, por lo que está cubierto el nivel donde se encuentre el Departamento de Serigrafía.

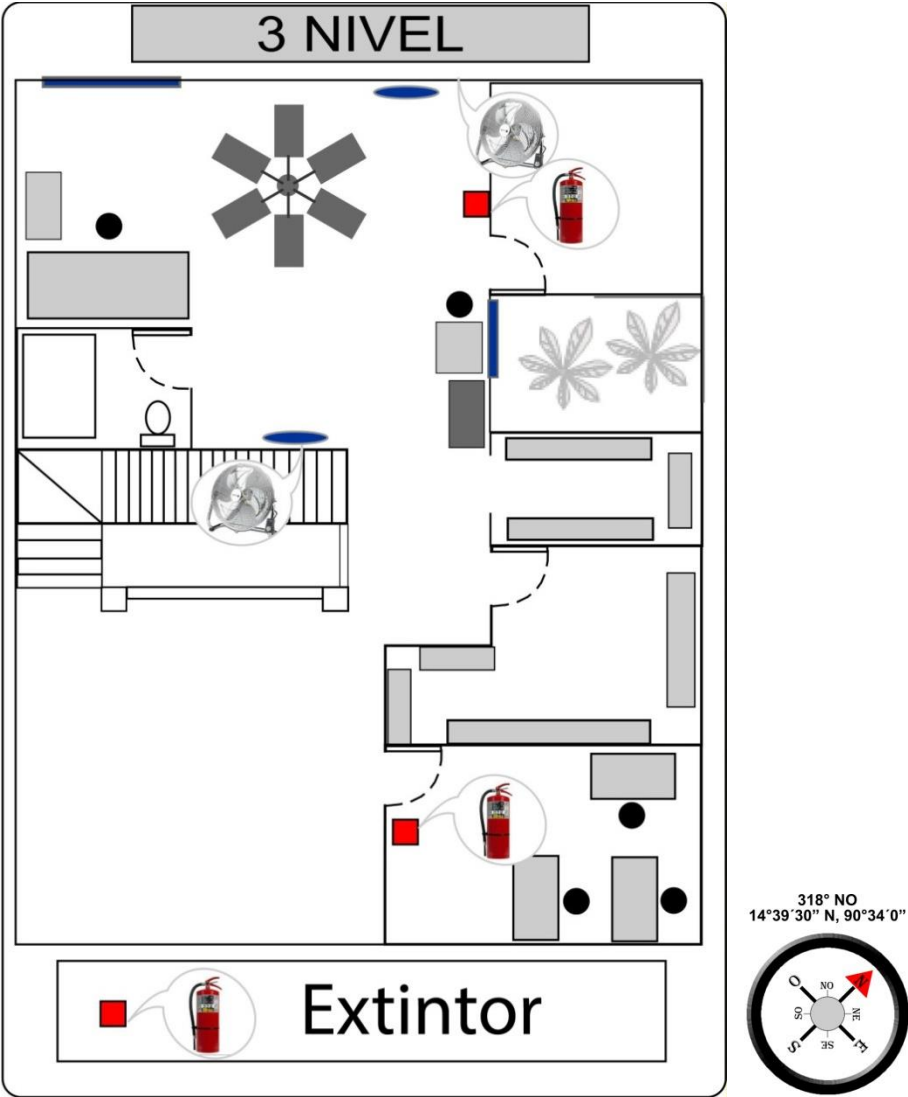
En las otras dos áreas, Departamento de Corte y Confección y Área de Planchado/tienda/oficinas, se posicionaron extintores de 3 libras en el acceso del nivel para poderlos utilizar en alguna emergencia (véase figura 44).

Figura 44. **Distribución de extintores en el primer y segundo nivel**



Fuente: elaboración propia, en AutoCAD.

Figura 45. **Distribución de extintores en el Departamento de Serigrafía en el tercer nivel**



Fuente: elaboración propia, en AutoCAD.

Señalización

Señalización implica indicar en forma clara acciones, lugares y normas. La señalización industrial es una de las condiciones más importantes de cualquier plan de emergencias y seguridad. No solo los individuos que se desempeñan en las instalaciones deben saber cómo proceder en una situación de riesgo o emergencia.

La empresa no cuenta con una debida señalización industrial por lo que es ignorada muchas veces acciones que deben respetar los mismos operarios y una de las principales razones porque no es obedecida es que no está indicada de una forma correcta, además que son carteles hechos a mano o impresos, con faltas de ortografía, no son durables y prácticamente carece de una gran cantidad de señales.

La correcta señalización en Serigrafía y Deportes Nevimar puede salvar vidas. La disposición de carteles y señales indicativas en dicha empresa deben ser claras y simples, orientadas a la mayor visualización posible.

Las señales que deben ser colocadas por área o departamento en la empresa son las siguientes:

- Señalización por área, ya que no existía y se implementó por medio de carteles los siguientes:
 - “Departamento de Diseño”
 - “Departamento de Serigrafía”
 - “Bordado”
 - “Área de Confección 1”
 - “Área de Confección 2”
 - “Área de Corte”
 - “Área de Planchado”
 - “Tienda/Almacén”
 - “Cocina”
 - “Bodega 1”
 - “Bodega 2”
 - “Bodega 3”
 - “Despiste/Empaque”

Los carteles colocados para cada área de la empresa están hechos con color azul marino, este color no está establecido para rotular departamentos o áreas pero es utilizado ya que se puede identificar con facilidad.

Para los carteles de advertencia, prohibición, incendio, información y evacuación si poseen un color específico. Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos.

En la siguiente figura 41 se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

Figura 46. **Colores asignados para señalización**

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo, o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Fuente: STELLMAN, Jeanne. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 210 p.

La diversa señalización que se colocó en la empresa, véase tabla XVII, conforme al significado del color propuesto anteriormente son las siguientes:

Tabla XVII. **Señalización implementada**

Prohibiciones
No Fumar
Información
Trabajar limpio y ordenado
Cerrar llave del chorro
Baños
Evacuación
Salida de emergencia
Salida
Incendio
Extintores
Advertencia
Peligro de incendio

Fuente: elaboración propia.

Otros (tomacorrientes, portapapeles, etcétera).

Entre otras acciones correctivas que se ejecutaron en dicha empresa fueron:

- La colocación de un tomacorriente para evitar algún cortocircuito o evitar un contacto directo, el tomacorriente no se incluyó en el presupuesto ya que la empresa en su bodega poseía tomacorrientes para instalarlos.
- Para el Departamento de Diseño se otorgó un portapapeles con el fin de ayudar a los diseñadores a organizar los pedidos que reciben y entregan para empezar su producción. Estos son objetos sencillos que lo único que buscan es crear un ambiente de trabajo más eficaz y ordenado.
- Otro aspecto que se cambió fueron los rodillos de una silla en el Departamento de Diseño, ya que era muy notable que producía incomodidad al trasladarse o moverse en la misma área, además que podría haber creado un accidente por el peso de alguna persona. La acción correctiva fue cambiar los rodillos y así evitar algún accidente.
- La empresa padecía problemas de desorganización con la materia prima o en transformación, ya que se colocaban en lugares incorrectos donde no era su función el almacenar dicho material, era notable que un sillón era uno de los lugares donde se dejaba la materia prima estancada, por lo que se resolvió el problema con la compra de estanterías para organizarla y resguardarla. Otra estantería fue comprada para colocar el producto terminado y no acumularlo en estanterías asignadas con otro fin y que producía desorden y caída de producto por lo saturado que se mantenía.

- En el Departamento de Serigrafía se le proporcionó un nuevo reloj porque el que se tenía estaba en malas condiciones, desgastado y en ocasiones dejaba de funcionar, esta es una herramienta importante en el departamento ya que utilizan el reloj para controlar algunas operaciones, ejemplo: tiempo de planchado (15 segundos).
- Desde el punto de vista ergonómico se diagnosticó la falta de buenas sillas para trabajar en las máquinas de coser, se observó que los operarios se ingeniaban la manera de hacer la silla más cómoda colocándole esponja o almohadas de retaso, por lo que se realizó un cambio de sillas para otorgarle confort o comodidad al momento de laborar.

10 pasos de análisis científico:

- Estudio de los elementos: las correcciones correctivas son claras e identificadas. Por ejemplo: sillas en mal estado, mobiliario viejo, etcétera.
- Diagnóstico detallado: las sillas en el Departamento de Confección o de máquinas de coser industrial.
- Determinación de propósitos: identificar la cantidad de sillas en mal estado, reemplazarlas por sillas más ergonómicas y disminuir el malestar de espalda.

- Investigación de deficiencias: las sillas que usaban los operarios eran inapropiadas ya que eran completamente de madera sin ningún aspecto ergonómico dentro lo que abarca una buena silla ergonómica. Dentro de las características que deberían de tener estas sillas son: verdadero soporte lumbar, suave curvatura en cascada, acolchado, movilidad, profundidad, altura, apoya pies, etcétera.
- El que un trabajador no tenga una silla adecuada podría generarles consecuencias físicas como las molestias de espaldas, la mayoría de los dolores de espalda no se deben a caídas, sino que son la culminación del daño lento y constante causado a lo largo del tiempo por una posición sedentaria y artificial prolongada.
- Balance analítico: al momento de cambiar las sillas de madera por sillas con algunas características ergonómicas, por ejemplo: acolchado, altura, soporte lumbar, los operarios notaban el cambio por lo que generaba una mayor productividad y motivación para trabajar disminuyendo el malestar de espalda.
- Comprobación de eficiencias: para verificar el cambio verdadero se realizó un experimento con un operario. Un turno trabajando con la silla de madera y el otro turno con una silla más acomodada.

Los resultados obtenidos en un turno, con la misma máquina de coser fueron:

- Turno diurno, primer día (usando la silla de madera).
- Producción teórica: 300 unidades/turno.
- Producción real: 220 unidades/turno.
- Turno diurno, segundo día (usando la silla más acomodada).
- Producción teórica: 300 unidades/turno.
- Producción real: 241 unidades/turno.

La diferencia al usar una silla ergonómica es de 11 unidades por turno, en unidades monetarias es un monto de Q220/turno, no solamente se incrementa la productividad del operario, sino que previene enfermedades laborales a largo plazo.

- Búsqueda de problemas: que pasaría si se le proporciona una silla mucho más ergonómica a los operarios de confección, dentro de las características ergonómicas que no fueron proporcionadas fueron: movilidad, apoya brazos, apoya pies, suave curvatura en cascada.

Estas características no incluidas tienen su razón lógica, por ejemplo: si se le hubiera colocado apoya pies, esta característica hubiera sido ilógica ya que el operario maneja la máquina de coser con pedales y sus pies están en constante movimiento.

Asimismo una silla con rodillos o con movilidad hubiera sido innecesaria ya que la silla que se utiliza debe estar firme y sin movimiento por el constante meneo de los pies.

- Arribo de soluciones: existen ciertas características ergonómicas que si deben ser tomadas en cuenta y que podrían ser útiles. Por ejemplo: el tener una silla con ajuste para la altura es importante, ya que existen operarios de baja estatura que posiblemente la altura de la silla proporcionada les resulte incomoda o improductiva.
- Determinación de alternativas: el asesorarse o realizar estudios de ergonomía puede darle un mayor resultado productivo, ya que hay que tomar en cuenta cada aspecto para no perjudicar en otro.
- Presentar resultados: los cambios efectuados en el Departamento de Producción (corte y confección) fueron de gran beneficio.

Invertir en una buena silla, ergonómica y confortable, que le ofrezca un buen respaldo a la espalda y soporte a las piernas puede ser el paso más importante para crear un ambiente de trabajo sano y productivo.

Acciones efectuadas corto plazo (fase 2, 3 a 6 meses):

- Remover oxidación y aplicación de pintura para maquinaria

La oxidación es un fenómeno muy perjudicial para el ser humano, puesto que es capaz de destruir grandes cantidades de productos metálicos inadecuadamente protegidos, lo cual provoca una enorme inversión en la maquinaria, es por ello que se realizaron acciones de restauración a la maquinaria que podría causar accidentes a los operarios como; cortes e infecciones, para luego aplicarles una capa de pintura para proteger y mejorar el aspecto físico de la maquinaria.

- Compra de ventiladores

La capacidad de trabajo del hombre y su salud pueden ser disminuidas debido a la ventilación defectuosa. Pequeñas elevaciones de temperatura suelen producir grandes malestares, hasta el punto que un incremento de 5 grados Centígrados sobre los 37 grados Centígrados normales puede ser fatal.

Una temperatura no adecuada puede producir numerosos catarros, molestias e incomodidad a los trabajadores y trabajadoras, afectando a su bienestar, a la ejecución de las tareas y al rendimiento laboral.

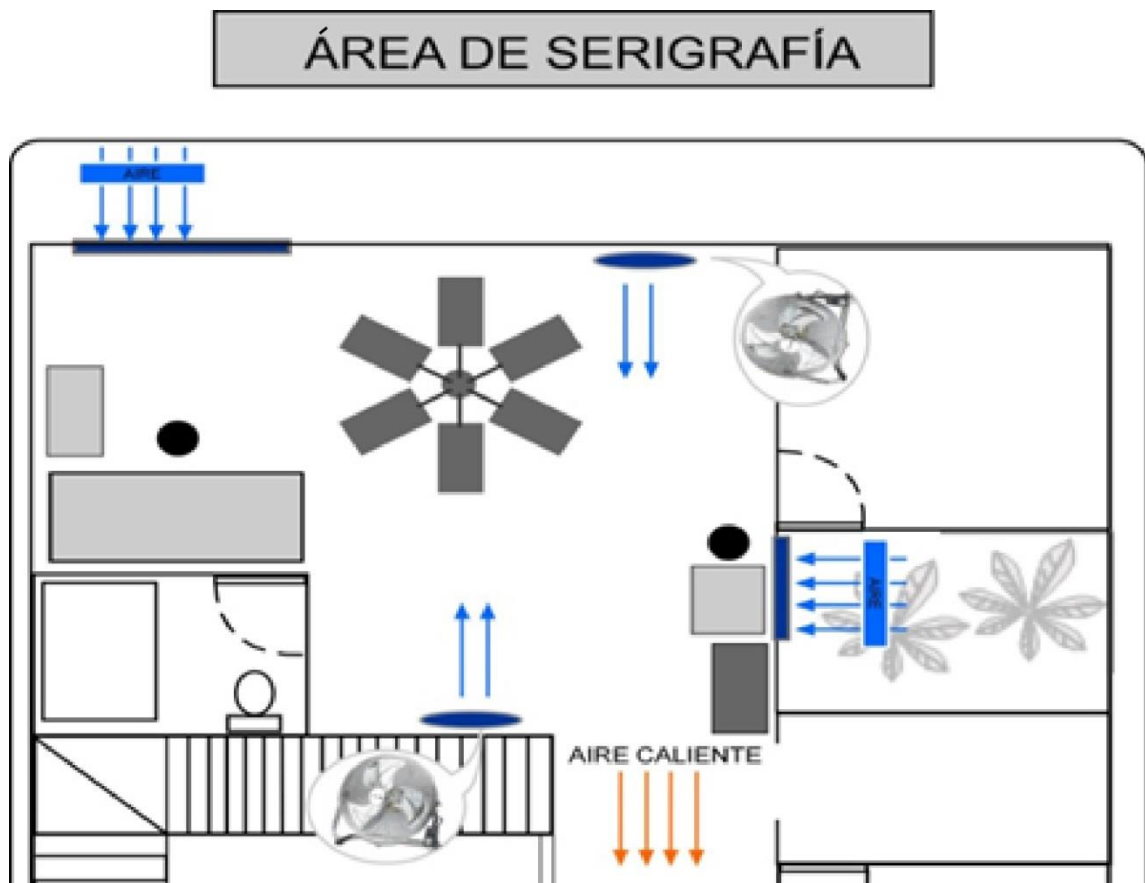
Análisis

Las ventanas que posee la empresa son aceptables y están de acuerdo a los cálculos obtenidos en el diagnóstico. El estudio refleja que deben tener un ancho de 0,75 metros y la mayoría de ventanas tienen un ancho promedio de 1 metro.

La temperatura que se ha registrado por medio de un termómetro digital en el Departamento de Serigrafía en tiempos de verano es de 34 grados Centígrados, uno de los motivos del calor es por la razón que el techo es de lámina galvanizado, aunque han tomado la decisión de colocar cielo falso para que la temperatura no afecte el rendimiento de los trabajadores en dicho departamento, pero lo único que realizaron fue colocación de cartón para que la intensidad de calor disminuyera, con esto la temperatura baja a una temperatura promedio de 30 grados Centígrados, por lo que se planteó a la empresa una decisión de instalarle ventiladores de tipo industrial para crear una mejor circulación de aire para evitar cansancio y fatiga.

En la siguiente figura 47 se observa la diferencia y mejora de ventilación en el departamento. Lo que demuestra la siguiente figura es la renovación de aire en el Área de Serigrafía. Los ventiladores y las ventanas tienen como función inyectar aire fresco (flechas celestes) el cual empuja y evacua el aire caliente (flechas anaranjadas) para que así haya una buena climatización en el área.

Figura 47. **Instalación de ventiladores para el Departamento de Serigrafía**



Fuente: elaboración propia, en AutoCAD.

Con la implementación de los ventiladores y la ayuda de las ventanas los trabajadores sienten un mayor confort de temperatura en horas calurosas, entre 11: 00 a 15:00 horas. La temperatura reflejada por el termómetro digital fue de 26 grados Centígrados, aun no se encuentra en la temperatura ideal que debería de estar entre 21 – 24 grados Centígrados pero ha disminuido 4 grados Centígrados que provocaba una inconformidad en dicha área.

Con la implementación de los ventiladores industriales en el departamento la productividad ha aumentado, la fatiga laboral ha disminuido, la productividad ha aumentado, por ejemplo: en el Área de Planchado en condiciones anteriores se sacaba 1 prenda por minuto y con los cambios se mejoraron los tiempos ya que se logran 2 a 3 prendas por minuto.

Reparación de baño y paredes

Un sanitario confiable es aquel que está bien iluminado, aseado, con puertas y chapas que funcionen, con todos sus implementos para satisfacer a los trabajadores de una empresa. Mantenerlo aseado de forma adecuada es cuestión de higiene y de imagen.

Los sanitarios de dicha empresa están en condiciones aceptables, pero el baño del segundo nivel, es el más usado ya que es compartido con dicho departamento asimismo con el personal de empaque, bordado y diseño, el lavamanos tiene la característica que sus barras que lo sostienen son inestables y están corroídas, la medida correctiva que se propuso fue el cambiar dichas barras ya que algún peso grande podría crear la caída del lavamanos trayendo como consecuencia fuga de agua, incluso podría llegar al Área de Empaque que está enfrente y causar pérdidas materiales o accidentes a los operarios como golpes o lesiones por un resbalón.

Además el inodoro no posee su tapadera por lo que podría causar incomodes al usarlo tanto a hombres como a mujeres, por ello, se instalará un nuevo asiento con su tapadera (véase figura 48).

Figura 48. **Antes y después de inodoro**



Fuente: baño del segundo nivel. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Charlas informativas/capacitaciones

Las charlas informativas y las capacitaciones son sesiones informativas planificadas para conocer y aprender sobre temas que beneficiara a la empresa en caso de una emergencia. En donde Nevimar se propuso cursos relacionados a la seguridad e higiene industrial recibidos en La Cruz Roja Guatemalteca, los cuales están elaborados para que todo personal administrativo u operativo pueda recibirlo, para la ayuda y mejoramiento de los lugares de trabajo.

Objetivos:

- Tener el conocimiento de técnicas y habilidades para tener un entorno seguro y más detallado a la hora de un percance climático o telúrico.
- Capacitar al personal para actuar en determinadas situaciones como por ejemplo: atender a una víctima, mientras lleguen los paramédicos o la asistencia médica, etcétera.

Duración: 16 horas incluye dos módulos.

Asimismo al finalizar el curso se recibe la certificación avalada por dicha institución. A continuación se detalla el curso propuesto a la empresa consultado a La Cruz Roja Guatemalteca.

Programa método empresarial de seguridad

Duración 16 horas incluye dos módulos:

DONACION DE Q.350,00 por participante

(Cada grupo mínimo de 18 personas máximo de 30)

Módulo de atención prehospitalaria

- Introducción a Primeros Auxilios
- Evaluación Inicial
- Reanimación Cardiopulmonar (RCP)
- Maniobra para un atragantamiento
- Hemorragia
- Vendajes
- Evaluación físico detallada
- Signos vitales básicos

- Fracturas
- Inmovilización de lesiones
- Quemaduras
- Transporte de paciente

Figura 49. **Ejemplificación de reanimación cardiopulmonar (RCP)**



Fuente: www.ceintec.com/cursos.html. [Consulta: enero de 2012].

Módulo mitigación de riesgos

- Alerta temprana
- Cultura de prevención
- Rutas de evacuación
- Señalización
- Transporte de víctimas en aéreas no seguras
- Utilización de lenguaje sonoro
- Química del fuego
- Uso de extintores

El programa cuenta con una enseñanza interactiva, con uso de maniqués para cada participante uso de extintores y equipo de protección personal, brindando también diploma de certificación valido por dos años por Cruz Roja Guatemala.

La colaboración económica es en calidad de donativo y sirve para sufragar gastos de los módulos. El número de cuenta donde puede realizar el depósito Monetario a la cuenta del Banco BANRURAL 37-220070-39 a nombre de Cruz Roja Guatemala que está ubicada en la 3era calle 8-40 zona 1 ciudad capital.

3.3. Selección y capacitación de los trabajadores

La capacitación o desarrollo de personal es toda actividad realizada en una organización, respondiendo a sus necesidades, que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal.

Básicamente, la capacitación:

- Busca perfeccionar al trabajador en su puesto de trabajo.
- Llenar en función de las necesidades de la empresa, por ejemplo; incrementar la productividad, reducción de accidentes, etcétera.
- Mejorar un proceso estructurado con metas bien definidas.

La necesidad de capacitación surge cuando hay diferencia entre lo que una persona debería saber para desempeñar una tarea y lo que sabe realmente.

Estas diferencias suelen ser descubiertas al hacer evaluaciones de desempeño. El cambio influye sobre lo que cada persona debe saber y también sobre la forma de llevar a cabo las tareas.

Es por ello que la capacitación tiene un papel importantísimo en dicha empresa ya que busca que los operarios conozcan de una manera teórica y práctica el cómo manejar las diversas máquinas de coser y otros tipos de maquinaria como: planchas industriales, plotters de corte, etcétera.

La empresa tiene planificada realizar capacitaciones importantes, entre las cuales está:

- Mecánica para maquinaria de coser.
- Manejo de máquinas de coser industriales.
- Operación efectiva de máquinas de coser industriales (plana y *overlock*).
- Motivación al cambio, para manejo adecuado de maquinaria y equipo.

Para la capacitación de “Mecánica para maquinaria de coser” se seleccionará un operario de confección, donde la persona seleccionada será un trabajador que crea y conozca de la mejora continua, que posea iniciativa y se considere eficiente.

Las propuestas de capacitación están llevadas a cabo por medio de dos instituciones las cuales son: INTECAP y Moda Libre.

INTECAP es el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad cuyo propósito es contribuir a acrecentar la producción de las empresas contribuyentes al sistema reglamentario del seguro social y obligatorio para el sector productivo formal.

Las capacitaciones que se pretenden llevar en INTECAP dentro del quehacer de la rama textil son:

- Manejo de máquinas de coser industriales.
- Operación efectiva de máquinas de coser industriales (plana y *overlock*).
- Cada capacitación cuenta con sus requisitos, objetivos y descripción.

Moda Libre es una escuela de corte y confección especializada en su materia proporcionando horarios flexibles todos los días.

Moda Libre está ubicada en la 11 calle 6-38, zona 1, ciudad de Guatemala.

Teléfonos: 2230-6329 2253-8551

Dentro de los cursos que se imparten están:

- Corte y confección
- Mecánica en maquinaria industrial de coser

Por medio de las capacitaciones llevadas a cabo en Nevimar, los trabajadores conocen nuevas técnicas para aumentar la productividad, además de mejorar los procedimientos también se reducen los accidentes.

3.4. Elaboración de planes de contingencia

Se entiende por Plan de Contingencia los procedimientos alternativos al orden normal de una empresa, cuyo fin es permitir el normal funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones se viese dañada por un accidente interno o externo.

Que una organización prepare sus planes de contingencia, no significa que reconozca la ineficacia de su empresa, sino que supone un avance a la hora de superar cualquier eventualidad que puedan acarrear pérdidas no solo materiales sino personales.

Dentro de los planes de contingencia que se proporcionarán a dicha empresa, básicamente en capacitaciones, serán: planes de evacuación, plan de prevención de incendios y plan de primeros auxilios.

3.4.1. Plan de evacuación

Este plan de evacuación responde a los lineamientos en el procedimiento para evacuación de la empresa.

Objetivo del plan

Sintéticamente el objetivo fundamental de todo plan de evacuación es la preservación de la vida ante situaciones de riesgo.

El riesgo cero es un ideal al que se debe desarrollar continuamente pero el cual es imposible acceder, por tal motivo toda la acción va encaminada a disminuir el riesgo en una tarea continua de mejoramiento del plan de prevención, lo que indica que será dinámico y flexible a cambios, luego una minuciosa evaluación pero a su vez será rígido con respecto a su cumplimiento y difusión.

El plan de evacuación deberá contar con el aval y respaldo del miembro con mayor jerarquía dentro de dicha empresa, con temas fundamentalmente a la hora de elaborarlo, difundirlo e implementarlo, que atañe a todas las personas del lugar y en algunos casos puede influir sobre procesos de elaboración.

Debe ser planificado junto con el personal de la empresa y abarcará entre otros elementos las Áreas de Refugio, ubicación de sistemas de lucha contra el fuego, sistemas de detección y alarmas, salidas de emergencia, puestos sanitarios y de comunicación.

Posibles causas de una emergencia

Cuando se hace referencia a una evacuación lo primero que viene a la mente es un incendio, pero existen otras causas por las que se deberá evacuar el edificio, algunas de ellas son:

- Incendios:
 - Principio de incendio: evacuación parcial
 - Incendio generalizado: evacuación parcial
 - Incendio con peligro de explosiones: evacuación total

- Derrames de productos químicos:
Se debe considerar la magnitud del derrame y la correcta identificación del producto a saber:
 - Sustancias tóxicas (en cualquiera de sus estados)
 - Sustancias infecciosas (en cualquiera de sus estados)
 - Sustancias corrosivas (en cualquiera de sus estados)
 - Materiales radiactivosPara ello se debe identificar el producto por:
 - Su nombre químico
 - Su denominación comercial
 - Rotulados
 - Hojas de seguridad del producto

- Derrumbes: causados por:
 - Terremotos
 - Explosiones
 - Demoliciones
 - Precariedad del edificio

- Inundaciones

Consideraciones estructurales edilicias

En este punto se debe tomar en cuenta el diagnóstico de los materiales utilizados o a utilizar tanto en una construcción de inmuebles como en los accesorios (decoración) que componen un edificio.

Se tendrá especial cuidado en diagnosticar si no se han utilizado materiales combustibles en la construcción de escaleras (Ej. Maderas, plásticos) o bien protegerlas con alguna pintura o recubrimiento de llamas.

Además con el análisis obtenido de las consideraciones estructurales por este medio se sabrá el tiempo mínimo de resistencia del material.

Salidas de emergencia

Se deberán cumplir las siguientes características:

- El tiempo de salida se puede calcular teóricamente de acuerdo con la siguiente fórmula:

Fórmula matemática para calcular el tiempo estimado de evacuación máximo (diseñada por el Sr. K. Togawa).

$$TS = (N/A \times K) + D/V$$

Dónde:

TS: tiempo de salida

N: número de personas

A: ancho de la salida en metros

K: cte. experimental = 1,3 personas metro/segundo

D: distancia total del recorrido en metros

V: velocidad de desplazamiento = 0,6 metro/segundo

Este es un cálculo estimado y aproximado para establecer el tiempo mínimo de evacuación de un área en condiciones normales el cual no debe tomarles como referencia legal.

- Pasillos, corredores y escaleras deberá estar libre de obstáculos.
- En todos los casos las salidas de emergencia abrirán en el sentido de circulación.
- Deberán estar claramente señalizadas e iluminadas (salidas de emergencia).
- Quedan prohibidas las puertas giratorias.

Rutas de escape

Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura. Cuando la edificación se desarrolla en uno o más niveles, que en este caso se toma en cuenta ya que Nevimar cuenta con 3 niveles, el medio de escape estará constituido por:

- Primera sección: ruta horizontal desde cualquier punto de un nivel hasta una salida.
- Segunda sección: ruta vertical escaleras
- Tercera sección: ruta horizontal desde el pie de una escalera hasta el exterior de la edificación.

Las rutas de escape serán señalizadas por medio de carteles indicadores, así mismo, es conveniente colocar en cada área un esquema del mismo donde se señalarán las salidas de emergencia, rutas de escape, elemento de lucha contra el fuego, botiquines, etcétera.

Puntos de reunión

Estarán designados en el plan de evacuación y figurar en el esquema de evacuación antes descrito, los puntos de reunión donde se concentrará el personal para su recuento. Estas áreas deberán brindar garantía de seguridad necesaria para que todas las personas puedan ser evacuadas rápidamente y en forma ordenada.

Medios de comunicación:

Se recomienda utilizar todos los medios de comunicación disponibles en la medida que favorezcan una mayor velocidad en la transmisión de datos.

El personal interno podrá disponer de intercomunicadores personales, como por ejemplo celulares.

Asimismo, deberán figurar en un lugar visible los números telefónicos de:

- Bomberos Voluntarios: 122
- Bomberos Municipales: 123
- Cruz Roja: 125
- I.G.S.S: 128, 2360-6168, 2254-2047, 2254-2093
- Conred: 119 o 2385-4184
- Policía Nacional Civil: 112 o 120
- PMT: 1551
- Ministerio Público: 1570
- Telgua: 2333 1530 o 147-100
- Empresa Eléctrica: 2277-7070

Preferiblemente se asignará a una persona que será la encargada para esta función durante la emergencia.

Equipos de respuesta para emergencia

Los equipos de respuesta para emergencia constituyen la primera línea de defensa en casos de emergencia.

Es importante determinar cuando no se debe intervenir. Por ejemplo, los miembros de los equipos son capaces de determinar si el incendio es tan grande que va más allá de sus habilidades para manejarlo, si bien deben o no realizar los procedimientos de búsqueda y rescate de emergencia. En caso de que exista una posibilidad de que los miembros de los equipos de respuesta de emergencia se expongan a recibir lesiones fatales o incapacidades, dichos individuos deberán esperar a que lleguen los bomberos o cuerpos de respuesta para emergencias profesionales.

Puede haber uno o más equipos entrenados en las siguientes tareas:

- Uso de extintores de incendio
- Primeros auxilios, incluyendo RCP
- Procedimientos de evacuación
- Procedimientos de control de derramos de productos
- Procedimientos de búsqueda y rescate de emergencia
- Combates de incendios a niveles básicos y avanzados

Todos estos entrenamientos se otorgarán en las capacitaciones avaladas por La Cruz Roja Guatemalteca u otro ente autorizado y avalado.

Personal asignado al plan de emergencia

- Dirección de la empresa
- Responsable de área
- Jefes
- Responsable de dar aviso de emergencia
- Responsable de evacuación del personal
- Responsable corte de luz

Capacitación

- Inducción sobre la dirección
- Jefes
- Personal involucrados en tareas específicas
- Personal afectado

Simulacros

- Planificación
- Con preaviso e imprevistos
- Inicio de simulacro
- Activación
- Alarmas
- Actuación
- Evaluación de la situación
- Evacuación
- Recuento de personal
- Llegada de profesionales

- Finalización de la emergencia
- Evaluación
- Auditorías y mejoras del plan
 - Difusión e implementación

Modelo de la guía de evacuación:

Figura 50. **Guía de evacuación**

Guía de evacuación

- Al escuchar el aviso de evacuación mantenga la calma y apague la máquina cortando la energía.
- Espere un momento las instrucciones del supervisor, jefe o encargado de evacuación, de no encontrarse presente dirijase al punto de reunión.
- Alejese del lugar del siniestro, usted podría ser víctima del mismo.
- Camine, no corra, no grite, mantenga la calma y ayude a evacuar a las otras personas!
- Una vez en el punto de reunión nunca regrese sin autorización al sector evacuado.
- Si hay demasiado humo desplácese a ras del piso, coloque un trapo humedecido con agua en la nariz y la boca, le dará tiempo para escapar.
- Si no puede salir dirijase a una ventana, respire a través de la misma, pida ayuda, mantenga la calma y espere a ser rescatado.
- Siempre verifique la temperatura antes de abrir una puerta o portón, si está muy caliente manténgala cerrada y busque otra vía de escape.
- Nunca utilice ascensores o montacargas en caso de incendio, baje por las escaleras.
- Colabore con los brigadistas de la empresa, no interfiera con sus tareas.

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Plan de prevención de incendios

Plan de contingencia respecto a un incendio.

Evaluación: identificar los posibles riesgos de incendio, se evaluará el lugar de trabajo y las posibles salidas de emergencia, así como, obstáculos que puedan entorpecer la salida de las personas, también darle prioridad a las áreas más propensas a un incendio para que las personas puedan salir más rápido.

Planificación:

- Verificar sus extintores y ubicar cada uno de ellos según los materiales de combustión que puedan afectar a las instalaciones.
- Adquirir un seguro contra incendios.
- Diagnosticar las instalaciones por personal especializado.
- Indicar e instalar señalización industrial.
- Realizar simulacros, como mínimo 2 veces por año.
- Evitar conectar múltiples dispositivos en el mismo tomacorriente.
- Instalar fusibles en las tomas eléctricas.
- Evitar sobrecargar los cables con extensiones o equipos de alto consumo.

Ejecución:

- Primero llamar a los bomberos.
- No encienda dispositivos eléctricos hasta asegurarse que no hay riesgo.
- Verificar que no haya heridos.
- Realizar un inventario y un diagnóstico de los posibles equipos afectados.
- Reubicar instalaciones o maquinaria que pudo haber sufrido algún daño.

Este entrenamiento se otorgará en las capacitaciones avaladas por La Cruz Roja Guatemalteca. Esta capacitación, “Rutas de evacuación, química del fuego, señalización”, está incluida dentro del precio ya cotizado.

3.4.3. Plan de primeros auxilios

El asignado de primeros auxilios, que está presente en el lugar del accidente, debe actuar con dominio de la situación manteniendo la serenidad.

La actuación del asignado es:

Proteger: la situación de la víctima, por ejemplo:

Nombre	¿Qué es?	Síntomas	¿Qué hacer?
Mareos	Alteración generalizada que puede ir acompañada de pérdida de conciencia	<p>Palidez</p> <p>Angustia</p> <p>Sudor frío</p> <p>Pulso débil y acelerado</p>	<p>Acostar al herido.</p> <p>Si hay palidez, colocarlo con los pies en alto.</p> <p>Si hay congestión colocarlo con la cabeza alta.</p>

Alertar: solicitar el apoyo profesional correspondiente.

Bomberos voluntarios: teléfono de emergencias 122

Bomberos municipales: teléfono de emergencia 123

Este entrenamiento se otorgará en las capacitaciones avaladas por La Cruz Roja Guatemalteca. Los entrenamientos, “Introducción a primeros auxilios, evaluación inicial, RCP, maniobra para un atragantamiento, hemorragia, vendajes, evaluación física detallada”, están incluidas dentro del precio ya cotizado.

3.5. Uso de equipo de protección personal

El equipo de protección tiene como objetivo primordial evitar riesgos, accidentes y lesiones para el operario, proporcionándole lo necesario para responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo, tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.

El equipo de protección brindado a los operarios de la empresa fueron los siguientes:

- Mascarillas respiratorias (véase figura 51).

Figura 51. **Uso de mascarillas respiratorias en el área de confección**



Fuente: Área de Confección. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Los operarios del Departamento de Corte y Confección deben utilizar equipo de protección respiratorio para protegerse contra los efectos nocivos a la salud causados al respirar aire contaminado por polvos, brumas, gases o emanaciones perjudiciales y las mascarillas tapa la nariz y la boca ayudando a evitar enfermedades. No obstante, un ajuste adecuado es esencial para que sea eficaz el equipo respiratorio y no provoque un estorbo.

- Guantes para personal de corte.

Figura 52. **Guantes para personal de corte**



Fuente: <http://www.dipsa.com/Dipsa/ARTICULOS/P-HAND.htm>. [Consulta: mayo de 2012].

- Guantes para proteger de temperaturas elevadas.

Figura 53. **Guantes de carnaza, marca TRUPER**



Fuente: Departamento de Sublimación. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Ficha técnica: guantes marca TRUPER carnaza largo, código: 15246, forro de algodón, puños largos que protegen y soportan elevadas temperaturas, guante de seguridad corporal anticálculo hasta 300 grados Centígrados.

Los trabajadores del Departamento de Serigrafía y de Planchado están expuestos a sustancias dañinas mediante absorción por la piel, a laceraciones o cortes profundos y quemaduras térmicas, es por ello, que deben utilizar equipo especial para evitar alguna lesión profesional y proteger sus manos.

- Tapones para los oídos para la persona encargada de las bordadoras (véase figura 54).

Figura 54. **Tapones para los oídos, TRUPER**



Fuente: Departamento de Bordado. Serigrafía y Deportes Nevimar.

Ficha técnica: tapones auditivos con triple barrera TRUPER, código: 14225. Excelente protección en ambientes con ruidos de alta frecuencia. Ideal para jornadas largas de uso. Reusables. Reducción de ruido 25 dB. Con cordón y estuche transparente.

Los tapones para oídos u orejeras fueron brindados para el Departamento de Bordado, ya que puede ayudar a proteger los oídos por la exposición a altos niveles de ruido causando pérdidas o discapacidades auditivas irreversibles, así como, estrés físico o psicológico.

Ya con el equipo de protección personal proporcionado, los trabajadores tienen mayor seguridad para trabajar por ende los riesgos de que sufran algún accidente disminuyen. Los accidentes disminuyeron un 65 % en las áreas donde no se usaban los equipos de protección personal. Todo esto tiene un impacto positivo para la productividad de la empresa.

3.6. Entrenamiento en procedimientos de emergencia de seguridad industrial

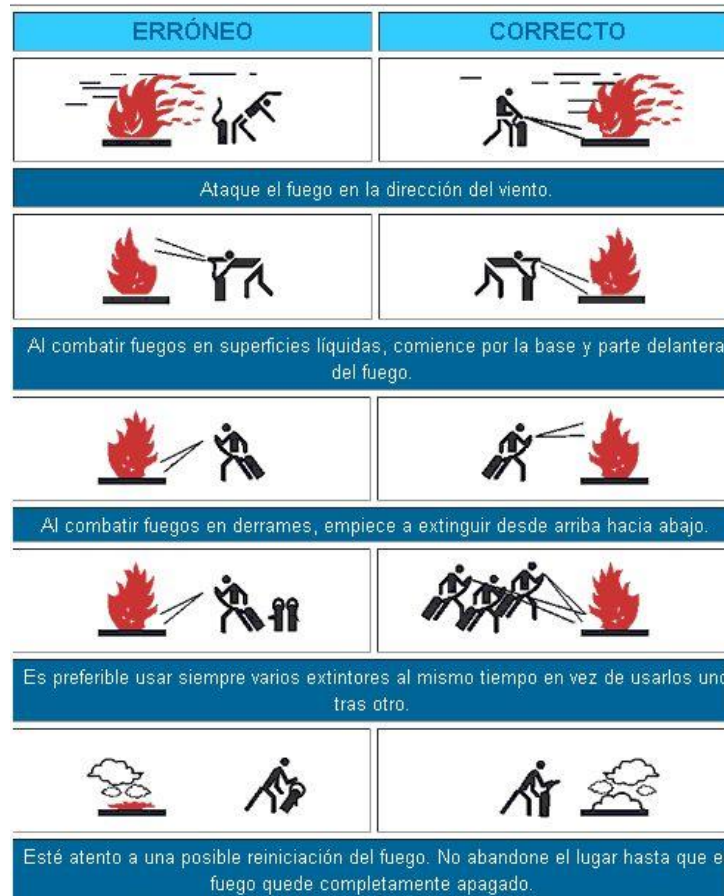
El entrenamiento en procedimientos de emergencia es de suma importancia ya que muchas veces las empresas cuentan con equipo o herramientas para contrarrestar un incendio o un accidente y se desconoce de cómo actuar en tales sucesos.

El procedimiento que se debe dejar claro es como utilizar un extintor por un operario o trabajador en la empresa. A continuación se describen ciertos pasos para realizarlos.

- Acercarse al extintor y comprobar que no esté vencido.
- Comprobar que en el cuello del extintor la aguja de manómetro figure en el color verde o azul, lo que significa que está cargado, si la aguja se figura en la parte roja indica que está sobrecargado o descargado.
- Sacar el anillo de seguridad.
- Colocarse a una distancia de dos metros del incendio. Abrir el obturador y sostener la manguera con firmeza.
- Lanzar la solución.

A continuación en la figura 55 se representa la manera correcta y errónea de cómo utilizar un extintor, también de cómo actuar.

Figura 55. **Como utilizar un extintor correctamente**



Fuente: emergenciasgcba.blogspot.com. [Consulta: agosto del 2012].

Este entrenamiento se otorgará en las capacitaciones avaladas por La Cruz Roja Guatemalteca. Los entrenamientos, “Química del fuego, uso de extintor”, están incluidas dentro del precio ya cotizado.

3.7. Medicina preventiva

La medicina preventiva se define como el conjunto de acciones dirigidas a prevenir enfermedades, asimismo, a proporcionar auxilio cuando se necesite. En la misma está involucrado el medicamento básico para ayudar a una persona a contrarrestar una enfermedad.

Dentro de la medicina preventiva se incluye el botiquín, ya que es necesario y sumamente importante tener un botiquín lo más completo posible para enfrentar cualquier tipo de emergencia. Así pues, el botiquín deberá ser revisado con regularidad, con la finalidad de reponer lo que se haya usado y sustituir lo que ya se haya vencido.

¿Qué elementos básicos debe contener un botiquín de primeros auxilios?

- Material de curación (como gasas, vendas, algodón, etcétera).
- Antisépticos (como jabón, alcohol, etcétera).
- Medicamentos (analgésicos, antipiréticos, suero oral, antihistamínicos).
- Instrumental y elementos adicionales (como tijeras, pinzas, termómetro, guantes y pañuelos desechables, entre otros).

También es aconsejable que todo esté ordenado, etiquetado y que se incluya en su interior una lista de teléfonos de emergencia por ejemplo: bomberos voluntarios, bomberos municipales, IGSS , etcétera.

En Guatemala, una de las obligaciones que tienen las empresas es que todo empleador debe proporcionar seguridad y salud a sus trabajadores, en el código de trabajo está claramente mencionado en el capítulo único, “Higiene y Seguridad en el Trabajo”, mencionando los siguientes requisitos:

“Artículo 197.- (Reformado por el Artículo 1 del Decreto 35-98 del Congreso de la República). Todo empleador está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la seguridad y la salud de los trabajadores en la prestación de sus servicios. Para ello, deberá adoptar las medidas necesarias que vayan dirigidas a:”.

Y para ser más específicos el mismo artículo en el inciso I), se menciona lo siguiente:

“I) Mantener un botiquín provisto de los elementos indispensables para proporcionar primeros auxilios.” “Las anteriores medidas se observarán sin perjuicio de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.”

Esta obligación recae, lógicamente sobre el empleador, empresario y en este caso a la empresa, Serigrafía y Deportes Nevimar.

En dicha empresa no contaban con un botiquín por lo que se propuso instalarlo para cualquier accidente o emergencia dentro de la misma, ya que no solamente brinda un apoyo al trabajador si no que se rige bajo las leyes guatemaltecas.

Por lo que en la prevención, muchas veces un segundo es la diferencia entre la alegría y el drama en los accidentes.

3.7.1. Colocación de botiquín

La implementación de un botiquín dentro de la empresa influirá para beneficio general ya que podrá ser utilizado al momento de una emergencia, la instalación se realizó estratégicamente, colocándose en el segundo nivel cerca del baño, además es el nivel con mayor cantidad de trabajadores, véase la figura 56 donde se muestra la colocación del botiquín.

Figura 56. **Botiquín**



Fuente: Serigrafía y Deportes Nevimar.

El botiquín incluye los siguientes elementos: gasa estéril, esparadrapo (cinta adhesiva), vendas adhesivas de distintos tamaños, vendas elásticas, toallitas antisépticas, jabón, crema antibiótica, solución antiséptica, pinzas, tijeras, toallitas impregnadas de alcohol, termómetro, guantes plástico (por lo menos 2 pares), linterna con pilas de repuesto.

4. SEGUIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

4.1. Registros sobre accidentes

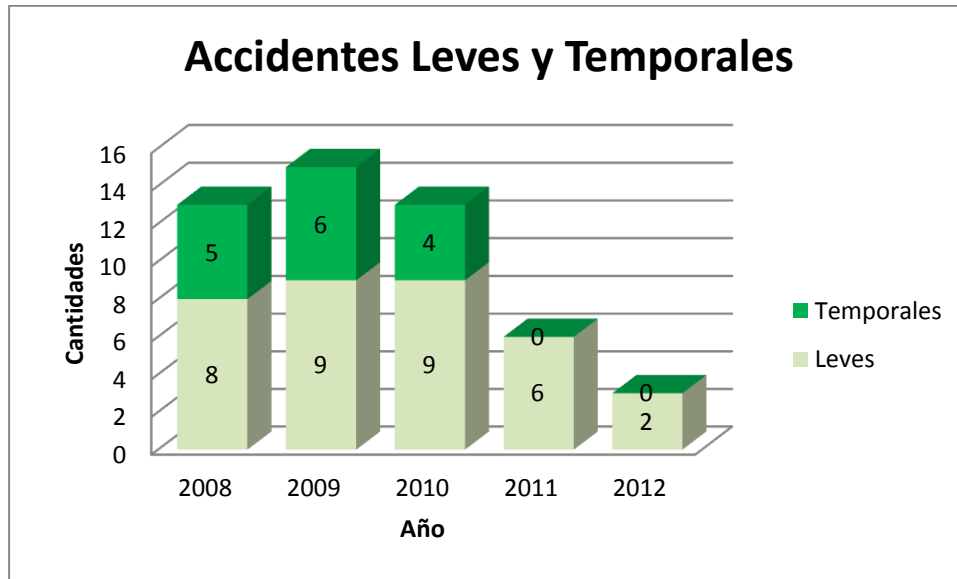
Es la recopilación del accidente en un segundo tipo de soporte, por medio de: fichas, hojas control, gráficos, mapas, planos de la empresa, etcétera, para tener una imagen clara en forma estadística de donde se producen, en qué parte del cuerpo, clases de lesiones, todo ello orientado hacia la seguridad industrial operativa.

4.1.1. Informes de accidentes

Los informes generados 2011 y 2012 fueron optimistas desde el comienzo de la implementación del plan de seguridad e higiene general en toda la empresa ya que los accidentes disminuyeron, en la hoja de control se reflejaron los accidentes ocurridos, por lo que se les proporcionó a los trabajadores de dicha empresa un entorno laboral más organizado, seguro y de confianza. La figura 57 demuestra la reducción de accidentes en dichos años, por lo que se está cumpliendo el objetivo.

Los accidentes disminuyeron un 65 % año tras año desde que se empezaron a realizar cambios e implementaciones. La productividad de la empresa por ende aumento, por ejemplo los accidentes en el Área de Empaque disminuyeron notablemente, ya que se le brindo una óptima iluminación y nuevas técnicas para despitar.

Figura 57. Informe de accidentes en 2011 y 2012



Fuente: elaboración propia, con Excel 2007.

Los accidentes generados en el 2011 fueron leves y la información recopilada fue utilizando la “Hoja de control de accidentes” propuesta, por lo que se describirán con mayor detalle en las siguientes tablas.

Tabla XVIII. Accidentes ocurridos en el 2011

Historial de accidentes ocurridos en el 2011	
NEVIMAR	
Cantidad de accidentes	6
Nivel de accidentes	Leves (1)

Continuación tabla XVII.

Área de despite

Tipo	Descripción	Nivel (1)
Corte	La persona encargada de quitar el hilo de las prendas confeccionadas se produjo cortes con un despitador. Estos acontecimientos sucedieron en 2 ocasiones.	Leve

Área en Rutas de tránsito

Tipo	Descripción	Nivel (1)
Caídas y golpes	En los pasillos donde se transita se colocaba prendas terminadas y/o empacadas, por lo que creaba obstaculización en las rutas de tránsito y ocasionaba caídas o tropiezos. Este acontecimiento sucedió en 3 ocasiones.	Leve

Área de planchado (sublimación)

Tipo	Descripción	Nivel (1)
Quemadura	El operario encargado de llevar a cabo el proceso de sublimación se produjo una leve quemadura al momento de limpiar la plancha industrial.	Leve

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Accidentes ocurridos en el 2012**

Historial de accidentes ocurridos en el 2012	
NEVIMAR	
Cantidad de accidentes	3
Nivel de accidentes	Leves (1)

Área de despiste

Tipo	Descripción	Nivel (1)
Corte	La persona encargada de quitar el hilo de las prendas confeccionadas se produjo cortes con un despitador. Este acontecimiento sucedió en 2 ocasiones y fue ocasionado al mal manejo del despitador por sacar la tarea en menos tiempo o realizar acciones rápidas.	Leve

Fuente: investigación de campo, noviembre del 2012.

El bajo nivel de accidentes ocurridos tanto en el 2011 y 2012 se debieron a operaciones correctivas que beneficiaron a la empresa para que fuera más productiva, no ocurrieron paros, prevenir y conocer medidas de acción, por lo que el éxito en los próximos años o en un futuro se lograra si se realizan los diagnósticos, verifican las condiciones laborales, etcétera, todo esto para beneficiar al trabajador y a la empresa.

4.2. Investigación de las causas

La existencia de los accidentes no se puede anular completamente pero si se puede contrarrestar para beneficio general, ya que mientras menos accidentes ocurran el trabajador es más productivo por la sencilla razón que no pierde horas de trabajo.

La investigación demostró las causas generadas por las que se produjeron accidentes en el 2011 y 2012, en la tabla XX se explicarán con mayor detalle.

Tabla XX. **Causas que generaron accidentes en 2011 y 2012**

Área de despite	
Tipo/Accidente	Causa
Corte	<p>La persona encargada de quitar todo hilo sobrante en la prenda utiliza una especie de tijera pequeña con puntas peligrosas y filosas, por lo que un mal corte puede generar:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Crear pequeños cortes a los dedos o ya sea un corte semiprofundo.2. Hacer un agujero a la prenda, por lo que es menos conveniente. <p>Causas de corte o lesiones en las manos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Por realizar operaciones con mucha rapidez.2. Exigencias de entrega, realizarlo con rapidez.3. Falta de concentración en el trabajo.4. Realizar varias actividades a la vez.5. Desconocimiento de cómo utilizar dicha herramienta.

Continuación tabla XX.

Áreas de Ruta de tránsito	
Tipo/Accidente	Causas
Caídas y golpes	<p>En los pasillos donde los trabajadores transitan es de suma importancia que se mantengan despejados.</p> <p>Por lo que la causa principal de dichos accidentes era:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La colocación de objetos (producto terminado, materia prima, material en proceso), que obstaculicen el paso. 2. Poca visibilidad en los pasillos. 3. Pisos resbalosos, por algún líquido derramado en pasillos. 4. Basura o retazos colocados en los pasillos.

Áreas de Planchado (sublimación)	
Tipo/Accidente	Causas
Quemadura	<p>Básicamente el operario sufrió de quemaduras pequeñas en la parte del brazo al momento de limpiar la plancha, el proceso que realiza dicho operario para la limpieza de la plancha industrial es la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levanta la plancha, que tiene una medida de 130 centímetros ancho X 95 centímetros largo, sujetándola con un lazo en una baranda para sostenerla. 2. Encender la plancha a 200 °C, ya a esa temperatura es fácil remover alguna mancha o material pegado al metal. 3. Limpiar cuidadosamente utilizando lija y cera. <p>La causa principal es que no utiliza un equipo de protección para limpiar dicha maquinaria.</p> <p>La temperatura con la que se está limpiando el operario es arriesgada, entonces esta propenso a sufrir quemaduras de primer grado e incluso de segundo grado.</p>

Fuente: elaboración propia.

El conocer la causa de cualquier accidente con detalle demuestra que el realizar cualquier proceso ya sea de mantenimiento o ejecución se debe realizar de una manera concentrada y consiente para evitar algún accidente. Asimismo utilizando siempre el equipo de protección para proporcionar a un operario mayor seguridad.

4.3. Reducción de las causas

Los accidentes ocurridos en el 2011 y 2012 en dicha empresa, se generaron debidamente a factores humanos, por lo que la reducción de dichas causas se describirá de la siguiente manera:

- Capacitar al personal en técnicas y herramientas para la identificación, análisis y minimizar de raíz de las causas.
- Supervisando periódicamente si utiliza el equipo de protección, para evitar algún accidente.
- Visualizar operaciones nuevas o alternas que disminuyan los accidentes y mejoren dichos procesos.
- Utilizar obligatoriamente el equipo de protección al momento de ejecutar una tarea laboral.

En los accidentes ocurridos en 2011 y 2012 son fáciles de proponer acciones correctivas y preventivas para determinadas causas.

En el Área de Despite donde ocurrieron las cortaduras leves originadas por presión en el trabajo, por lo que demuestra qué tan sencilla puede ser una operación, si no se realiza eficientemente crea una consecuencia o en este caso un accidente, el cortarse con un despitador o lastimarse los dedos puede crear prendas manchadas, retrasos por ver que la herida se cure, tiempo perdido y todos estos factores acumulados en un período determinado afectan la productividad de una empresa.

Lo que representa una prenda manchada o dañada para Serigrafía y Deportes Nevimar:

Por ejemplo, una playera de fútbol sublimada, tiene un costo de Q125,00 y si esta tiene un fallo o mancha tendría que ser llevado a limpieza lo cual genera un costo extra de Q30,00 por unidad para su limpieza, no incluyendo el tiempo, ya sea mínimo, para poderla reparar y continuar con su proceso de producto terminado. Si la mancha o la prenda se mancha es casi imposible de removerla, se tiene que confeccionar nuevamente y por una prenda se puede atrasar una producción planificada. A estos acontecimientos se les puede llamar eventos fantasmas que a simple vista no generan nada pero conllevan costos indirectos y directos para la empresa, por ejemplo: pérdida de material, atrasos, falta de tiempo, etcétera.

La eliminación de las causas, de los accidentes ocurridos en 2011 y 2012, básicamente se debe efectuar conforme a su origen, preguntándose ¿Cómo sucedió?, ¿Dónde sucedió?, ¿Qué factores estuvieron involucrados para que sucediera el accidente?, ¿Quién fue la persona que sufrió el accidente?, ¿Qué tipo de accidente sucedió, leve o grave?, todas estas preguntas servirán esencialmente para eliminar cualquier causa ocurrida o que pueda ocurrir en un futuro.

4.4. Diagnóstico del empleado

Todos los accidentes producidos en la empresa generaron una visualización de cómo la empresa actuaba cuando sucedían y como los resolvía. Para elaborar el diagnóstico, que a continuación se presenta, se realizó una investigación basada en la recopilación y análisis de información brindada por los empleados.

Entrevista

Con el fin de obtener información acerca de los accidentes, situación que se presentaba cuando ocurrían dichos eventos, número de accidentes, se utilizó la técnica de la entrevista sostenida con los operarios afectados directos.

Prácticamente las respuestas de las personas con respecto a causas de accidentes ocurridos en el 2011 fueron:

- Rapidez en la realización de operaciones
- Exigencia por parte de jefes, para sacar pedidos a tiempo
- No usar equipo de protección personal en ocasiones
- Realizar operaciones inseguras
- Desorganización en materia prima
- Condiciones del entorno riesgosas

El comentario de los mismos trabajadores sirvieron como una fuente clara y precisa para tomar acciones considerando corregirlas y prevenirlas para disminuir la probabilidad que ocurran nuevamente, ya que el trabajador es el que se desenvuelve en un entorno específico y conoce más a fondo los problemas que pasan.

4.4.1. Evaluación y propuesta

La evaluación y propuestas que se llevaron a cabo y que se realizarán cuando ocurra un accidente en un futuro, es el siguiente (véase tabla XXI):

Tabla XXI. **Procedimientos al ocurrir un accidente**

1) Conocer el proceso	<ul style="list-style-type: none">• Descripción del proceso.• Metodología de procesos.
2) Analizar condiciones	<ul style="list-style-type: none">• Condiciones inseguras.
3) Planificar	<ul style="list-style-type: none">• Cómo se actuará para mejorar y/o eliminar los riesgos.• Propuestas e ideas efectivas.
4) Organizar	<ul style="list-style-type: none">• Coordinar los recursos humanos y materiales de un puesto de trabajo.
5) Dirección	<ul style="list-style-type: none">• Dirigir cómo realizar un proceso eficaz, para anular la probabilidad de accidentes.
6) Control	<ul style="list-style-type: none">• Verificar si los operarios están realizando las acciones planificadas como:<ul style="list-style-type: none">a) Evaluar la realización de operaciones correctas.b) Utilizar equipo de protección.c) Tener responsabilidad laboral.d) Evaluar y realizar auditorías periódicas, con las "Hojas de control de accidentes".

Fuente: elaboración propia.

4.5. Práctica de una cultura preventiva

El objetivo primordial de una cultura preventiva es “Educar salvamos vidas”, por lo que la empresa tiene como una visión extra tener acciones constantes de inculcar a los mismos trabajadores en realizar cualquier operación dentro y fuera de la empresa con eficiencia, obviamente los altos mandos deben poner el ejemplo para que los mismos trabajadores reconozcan y sepan que el efectuar la cultura preventiva producirá resultados positivos y mejoras.

Dentro de los principios que manejará la empresa están:

- **Disciplina:** consiste en la obediencia, la asiduidad, la actividad, la presencia y los signos exteriores de respeto realizados conforme a las convenciones de la empresa y sus agentes. Los medios más eficaces para que se establezca y se mantenga la disciplina en la empresa serán: buenos jefes en los niveles jerárquicos, convenios claros y equitativos, sanciones juiciosamente aplicadas.
- **Orden:** un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar (orden material). Un lugar para cada persona y cada persona en su lugar (orden social). Un lugar para cada herramienta o equipo de protección y cada equipo de protección en su lugar (orden preventivo). El orden debe tener por resultado evitar las pérdidas de materiales, tiempo y personas. El orden preventivo es uno de los más importantes cuando se refiere a la seguridad e higiene industrial ya que implica que los operarios sufran de alguna lesión o enfermedad.

- Limpieza en el área de trabajo: la limpieza es una derivación del orden, por lo que mantener limpio un área implicará menos trabajo para tener al alcance las herramientas, además que influye de manera positiva para el aspecto psicológico.

La empresa tiene como objetivo llevar a cabo charlas informativas planificadas para concientizar a los trabajadores de la importancia de dichos principios mencionados.

Propuesta

Una propuesta que se dio a la empresa de cómo impulsar una cultura preventiva es la colocación de carteles motivacionales, ya que son una forma barata pero efectiva de comunicar los objetivos y prioridades de una organización. Carteles con citas de inspiración y de motivación inculcan a todo el mundo para alcanzar sus objetivos diarios, laborales y personales.

Según la página web www.articuloz.com “Las estadísticas llevadas a cabo por psicólogos laborales, ciertas técnicas aplicadas al ambiente laboral, aumentan la eficiencia de los empleados y aumentan la sensación de bienestar en el trabajo.

Hoy en día todas las organizaciones, empresas y lugares de trabajo reconocen la motivación en el trabajo de sus empleados se traducirá en una mayor utilidad para su negocio o proyecto.

Por esta razón estas organizaciones están dando bastante importancia a crear un ambiente de trabajo armónico y buscar proporcionar apoyo psicológico a sus empleados para que el espíritu de trabajo entre los trabajadores no se detenga. Cada cultura organizacional es el resultado de los valores, creencias, actitudes y comportamientos de los empleados y cualquiera puede ver esta cultura viva en el lenguaje, los símbolos y atmósfera del trabajo diario.

Los carteles con citas motivacionales están ganando importancia día a día, ya que de alguna manera contribuyen a la transformación de la mentalidad de los empleados.”⁴

Las siguientes frases y carteles son claros ejemplos los cuales hacen que una persona actúe de mejor manera al momento de leerlos y analizarlos, a continuación están algunos ejemplos.

Frases

“No hay como el orden para enseñar a ganar tiempo.”

Anónimo.

“La recompensa del trabajo bien hecho es la oportunidad de hacer más trabajo bien hecho.”

Salk, Jonas Edward.

“El trabajo más productivo es el que sale de las manos de un hombre contento.”

Pauchet, Victor.

“La disciplina es la parte más importante del éxito.”

Truman Capote

⁴ Fuente: www.articuloz.com/consejos-articulos/algunas-tecnicas-para-aumentar-la-eficiencia-en-el-trabajo-5082879.html.

“La disciplina es el mejor amigo del hombre, porque ella le lleva a realizar los anhelos más profundos de su corazón.”

Madre Teresa De Calcuta

“Orden y limpieza = Seguridad y Salud”

Fernando González

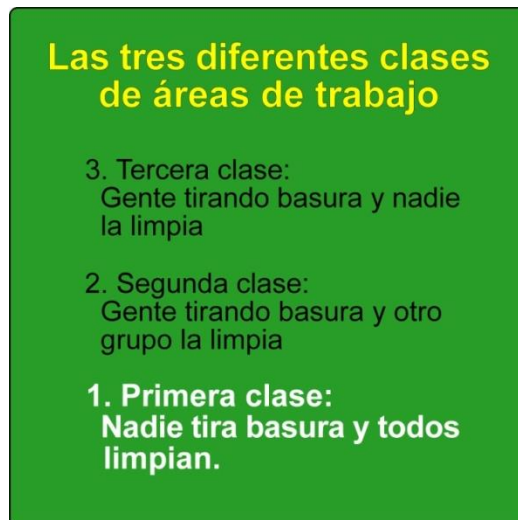
“La disciplina es el alma de un ejército. Hace formidable a un pequeño grupo, le da fuerza a los débiles y sube la autoestima de todos.”

George Washington

Carteles

Limpieza en el área de trabajo, véase la siguiente figura.

Figura 58. **Las 3 diferentes clases de áreas de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

Este sistema tiene una gran popularidad e impacto en las empresas por sencillas razones:

- Se tiene lugares de trabajos limpios y bien organizados.
- Las operaciones de las plantas, talleres y oficinas son más fáciles y seguras.
- Los resultados son visibles para todos, gente externa e interna.
- Los resultados visibles promueven la generación de más y nuevas ideas.
- El personal es autodisciplinado.
- El personal se siente orgulloso de su lugar de trabajo (limpio y bien organizado).
- La resultante de un “centro de trabajo” con buena imagen es la generación de mayor productividad y eficiencia.

Comunidad Lean Guatemala

Esta comunidad inició en el 2011 cuando el Dr. Jim Womack envió un correo a miembros de la lista L.E.I. (Lean Enterprise Institute) que viven en Guatemala. Ofreciendo una conferencia práctica en alguna empresa interesada que prestara sus instalaciones para la actividad cobrando una módica suma, la cual serviría en su totalidad como donación para una organización. La participación fue un éxito ya que se superó las expectativas y desde entonces se creó la Comunidad Lean Guatemala.

Dicha comunidad está formada por un grupo de profesionales provenientes de diferentes industrias y carreras, integrados con el fin de promover la implementación de la filosofía de Pensamiento Esbelto (*Lean Thinking*) en empresas de la región implementando herramientas y capacitaciones que ayuden a incrementar la productividad.

Por medio de esta comunidad Nevimar está trabajando para que dicha filosofía se implemente en la empresa, no solamente cambiar ciertos procesos, servicios, sistemas, herramientas, gestiones, defectos, desperdicios, orden, disciplina, limpieza, etcétera.

Básicamente esta filosofía ayudaría a Nevimar para que su productividad aumente considerablemente en todos los procesos obteniendo mejores resultados de calidad en sus productos.

4.6. Análisis de impacto sobre la productividad antes y después de la implementación

Accidentes y ausentismo laboral

Los accidentes fueron un índice claro de cómo se redujo esa problemática que prácticamente afectaba la productividad de la empresa.

Ejemplo:

El Departamento de confección produce 300 playeras diarias empleando 7 personas trabajando 8 horas diarias. Véase figura 59.

El que un trabajador sufra un accidente en la empresa provoca una deficiencia del 11 % (véase la tabla IX), lo que significa 15 playeras menos por día, lo que significa Q375,00 diarios (costo por unidad Q25,00).

Según los registros de control podemos comparar la mejoría de producción en diferentes véase anexo.

Figura 59. **Meta diaria antes de la implementación**

LINEA:	LIDER DE EQUIPO:	NUM DE OPERARIOS:			
1	Amílcar Roblero	7			
META:	TIEMPO TARY:	FECHA:			
300	76 Seg.	27-05-10			
TIEMPO	POR HORA PLAN / ACTUAL	ACUMULATIVO: PLAN / ACTUAL	PROBLEMA / CAUSAS	CANTIDAD	RESPONSABLE
1era. HORA	15 / 50	15 / 50	Falta de material	2	
2da. HORA	20 / 50	35 / 100	Falta de material	3	
3era. HORA	30 / 50	65 / 150	Falta de material	2	
4ta. HORA	50 / 50	115 / 200			
5ta. HORA		165 / 250			
6ta. HORA		215 / 300			

Fuente: Serigrafía y Deportes Nevimar.

Productividad antes de la implementación

Productividad: salidas/entradas

Producción diaria: 300 playeras

Recursos empleados:

Trabajadores: 7

Horas: 8

- Productividad sin accidentalidad = $300 / 7 \cdot 8 = 5,4$ playeras/hora-hombre

Improductividad por día: 15 playeras no confeccionadas

Producción con accidentalidad: 285

- Productividad con accidentalidad = $285 / 7 \cdot 8 = 5$ playeras/hora-hombre

Producción mensual sin accidentalidad	7 500 playeras
Producción mensual con accidentalidad	7 125 playeras

Diferencia de: 375 unidades mensuales, con un costo promedio por prenda de Q25,00

Para una pérdida mensual de: Q9 375,00

Productividad después de la implementación

La producción aumentó un 10 %, véase anexos, ya que se mejoraron varios aspectos tales como:

- Capacitaciones en los procesos
- Uso de equipo de protección
- Motivación
- Mejoramiento de mobiliario (ergonomía)
- Condiciones laborales (luminaria, ventilación, etcétera)

La producción después de la implementación fue de: 330 playeras diarias.

Producción sin accidentalidad: 330 playeras

Recursos empleados:

Trabajadores: 7

Horas: 8

- Productividad sin accidentalidad = $330 / 7 \cdot 8 = 5,9$ playeras/hora-hombre

Producción con accidentalidad: 315

- Productividad con accidentalidad = $315 / 7 \cdot 8 = 5,6$ playeras/hora-hombre

Producción mensual sin accidentalidad	8 250 playeras
Producción mensual con accidentalidad	7 875 playeras

La eficiencia incremento y la producción se mantiene arriba de lo promedio sin accidentalidad de antes de la implementación.

Costos de improductividad

Antes

Promedio de accidentes anuales antes de la implementación: 13

Promedio anual de días improductivos antes de la implementación: 45

Costo diario por accidentalidad o ausencia es de: Q375,00

Costo anual por días improductivos antes de la implementación:

Si decimos que:

Costo anual por días improductivos es: $Q375,00 \times 45 \text{ días} = Q16\ 875,00$

Después

Promedio de accidentes anuales después de la implementación: 4

Promedio anual de días improductivos después de la implementación: 8

Costo anual por días improductivos después de la implementación:

Si decimos que:

Costo diario por accidentalidad o ausencia es de: Q375,00

Costo anual por días improductivos es: $Q375,00 \times 8 \text{ días} = Q3\ 000,00$

Es notable como los cambios o la implementación de nuevas técnicas o herramientas en los procesos reduce las pérdidas económicas y aumenta la productividad laboral. Nevimar incremento un 10 % la producción diaria y dejo de perder de Q16 875,00 a Q3 000,00, obviamente lo que se busca es tener 0 accidentes para reducir esos costos.

Lo que se buscó en Nevimar es incrementar la productividad con cambios que hicieran la diferencia. Una de las maneras de lograrlo fue poniendo énfasis en la seguridad de los trabajadores y de sus activos físicos.

Otros aspectos que ayudaron notablemente a la seguridad e higiene fueron a través de disciplinas tales como:

- Organización en el área de trabajo
- Ser pulcro
- Limpieza
- Estandarizar la forma de hacer sus procesos

Las implementaciones en la empresa fueron de gran utilidad para proporcionar al trabajador un área de trabajo seguro, higiénico, confiable y eficiente con el objetivo de prevenir futuros accidentes los cuales traen como consecuencia gastos directos e indirectos a la empresa

Beneficios después de la implementación

- Disminución tiempo de inactividad, que lleva a una pérdida de productividad.
- Aumento del estado de ánimo que llevaba a la pérdida de competitividad.
- Permanencia de empleados capacitados y con experiencia.
- Reducción del daño material al equipamiento e instalaciones.
- Se obtiene una mejor imagen y clientes.

Análisis de la productividad antes y después en la iluminación

¿Por qué la luminosidad juega un papel tan importante en el desempeño laboral?

Una luz adecuada estimula la producción de serotonina, una sustancia química producida en el cerebro que eleva la concentración, la motivación, los niveles de control de impulsos y la coordinación muscular.

Áreas o departamentos que tenían deficiencia en iluminación

- Área de Despiste
- Departamento de Confección
- Departamento de Diseño

Una iluminación deficiente puede causar al trabajador problemas físicos que repercuten en el desarrollo laboral. Por ejemplo cuando la cantidad de luz es escasa, las personas deben forzar la vista constantemente, lo que puede causar agotamiento visual y dolor de cabeza. A continuación se mostrará el como una iluminación deficiente afecta la productividad en diferentes lugares de la empresa.

Área de Despiste

El operario tenía problemas de visión ya que la intensidad de la lámpara era débil. Una iluminación deficiente puede repercutir en la calidad de vida de los empleados. Poca luz: causa al trabajador cansancio de la vista, dolor de cabeza y puede hacerle adoptar una postura incorrecta con el fin de aprovechar al máximo la cantidad de iluminación.

La productividad aumento ya que la persona tenía una mejor iluminación y produjo la reducción de accidentes ya que la mayoría de accidentes leves se daban en dicha área.

Antes tiempo de acabado		Después tiempo de acabado	
Operación	Tiempo (min)	Operación	Tiempo (min)
Despiste	1,30	Despiste	1,10
Inspección	0,40	Inspección	0,40
Empaque	1,00	Empaque	1,00
Tiempo final	3,10	Tiempo final	2,50
Productividad	18,9 prendas/hora-hombre	Productividad	21,2 prendas/hora-hombre

Protección del equipo o maquinaria y como afecta la productividad si no se les da un mantenimiento

Resultados antes de la implementación

Nevimar cuenta con diversos equipos y maquinaria para realizar sus productos, dentro de los cuales están:

- Máquinas bordadoras
- Impresoras para sublimación digital de gran formato
- Máquinas de coser
- Planchas industriales

Por ejemplo se analizará cómo se hallaron los equipos de impresión cuando se realizó el diagnóstico en el departamento.

Al momento del diagnóstico las impresoras mostraban ciertas características entre ellas estaban:

- Mucho polvo alrededor de las impresoras
- Sucios los equipos
- No contaban con mantenimientos preventivos
- No contaban con un resguardo para el polvo

Este equipo tiene ciertas especificaciones de cuidado para su óptimo desempeño, dentro de los cuales tiene:

- Mantener limpia las impresoras evitando acumulación de polvo
- Temperatura ambiente ideal de 26 °C
- Procurar que los tanques de mantenimiento se cambien cuando lo indica la impresora
- Mantener limpios los cartuchos de tinta

Estas impresoras juegan un papel importante para el proceso de sublimación y confección de ropa deportiva. Se identificó que el simple hecho de no mantener un área limpia alrededor de las impresoras puede llegar a tapar los cartuchos y más con este tipo de cartuchos porque su tinta es a base de agua.

Producción o impresión teórica mensual: 24 000 cm lineales

Ancho de impresión: 110 cm

Velocidad de impresión: 2 cm lineales/minuto

A una eficiencia: 100 %

Productividad antes de la implementación

Impresión promedio de papel semanal: 11 400 cm lineales

Tiempo de trabajo: 8 horas

Días laborados: 25 días

- Productividad: salida/entrada

Productividad = $11\,400 \text{ cm lineales} / 25 \text{ días} * 8 \text{ horas} * 60 \text{ minutos}$

= 0,95 cm lineales/minuto

- Eficiencia = Q salida/Q entrada
= 0,95 / 2
Eficiencia = 47,5 %

Las impresoras tenían el problema que tenían muchos paros por problemas de limpieza de cabezales, los técnicos indicaron que se debía a mal manejo o descuido de las impresoras.

Después de la implementación

Con la implementación se llevaron a cabo ciertas recomendaciones y ciertas capacitaciones para el manejo de dicho equipo con el fin de incrementar la productividad.

Los nuevos datos de producción luego de los cambios pertinentes en la impresora fueron las siguientes:

Impresión promedio de papel semanal: 16 800 cm lineales

Tiempo de trabajo: 8 horas

Días laborados: 25 días

- Productividad: salida/entrada
Productividad = 16 800 cm lineales/ 25 días*8 horas*60 minutos
= 1,40 cm lineales/minuto
- Eficiencia = Q salida/Q entrada
= 1,40 / 2
Eficiencia = 70 %

La productividad en las impresoras no se puede llegar al 100 % ya que siempre existen pausas o pequeños paros obligatorios o necesarios que deben contemplarse en la producción, por ejemplo: llenado de cartuchos, reseteo de impresión, limpieza de cabezales automático, etcétera.

Con el simple hecho de ejecutar tareas recomendadas, necesarias y periódicas hacen la diferencia para que aumente la productividad en ciertos procesos.

La ergonomía: productividad y la prevención de riesgos a la salud del trabajador

La ergonomía fue clave en la implementación ya que buscó hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él, siendo el primer escalón para la obtención de una producción con calidad.

Antes de la implementación se hallaron deficiencias en varias condiciones laborales que influyeron en la incomodidad y salud del trabajador, entre ellas encontramos:

- Sillas en malas condiciones e incómodas
- Partes de maquinaria peligrosa
- Organización en puestos de trabajo
- Iluminación deficiente
- Ruido
- Ventilación
- Temperaturas elevadas en departamentos

Ventajas después de la implementación de la ergonomía en el trabajo

Ventajas en las operaciones

- Disminución de accidentes y enfermedades.
- Optimización de los métodos
- Optimización de tiempos
- Incremento de la productividad
- Mejoramiento de la calidad
- Reduce los costos de operación

Ventajas psicológicas

- Trabajadores con mayor motivación
- Trabajadores con mayor concentración y mejor percepción
- Trabajadores más comprometidos
- Disminución del estrés
- Disminución de la fatiga
- Mejoras en la calidad de vida del trabajador

Departamento de Serigrafía: ejemplo antes y después de la implementación

En el Departamento de Serigrafía se hicieron pequeños cambios que llevaron a mejorar la productividad y la calidad de vida del trabajador.

Dentro de los cambios están:

- Instalación de ventiladores para mejorar la climatización del entorno laboral
- Instalación y compra de extintores
- Mejoras en puesto de trabajo (encargado de planchado)

En donde se mejoró fue en el puesto de trabajo del encargado de planchado, ya que sus herramientas y equipo estaba algo retirado lo que creaba muchas pausas o tiempos muertos al momento de trabajar.

El promedio de planchado en el departamento es de: 200 prendas/día

El tiempo de planchado: 20 segundos

Proceso de planchado antes de la implementación

Tarea: planchado	Tiempo (min)
Tomar la prenda y colocarla en la plancha	0,30
Limpiar el teflón	0,10
Colocar el teflón	0,20
Bajar la plancha y esperar 20 segundos	0,20
Retirar el teflón de la prenda	0,14
Retirar la prenda de la plancha	0,20
Colocar la prenda en el lugar de prendas ya planchadas	0,30
Tiempo total	2,24

Se repite el proceso nuevamente, el tiempo de planchado es poco pero donde se consume el tiempo es en las otras operaciones.

- Productividad: 0,4 prenda/minuto-hombre

Por lo que se realizaron pequeños cambios en este proceso lo cual aumento la productividad.

Proceso de planchado después de la implementación:

Tarea: planchado	Tiempo (min)
Tomar la prenda y colocarla en la plancha	0,30
Colocar el teflón	0,20
Bajar la plancha, esperar 20 segundos y limpiar otro teflón	0,20
Retirar la prenda de la plancha	0,20
Colocar la prenda en el lugar de prendas ya planchadas y retirar el teflón	0,30
Tiempo total	2,00

Se repite el proceso nuevamente, el tiempo de planchado por prenda disminuyo y el tiempo del proceso bajo a 2 minutos por prenda. Lo que se busco fue aprovechar los tiempos muertos y realizar pequeñas tareas las cuales ayudarían a obtener una mejor productividad.

- Productividad: 0,5 prenda/minuto-hombre

Antes de la implementación

- Producción de planchado: 200 prendas/día

Después de la implementación

- Producción de planchado: 240 prendas/día

Al final la cantidad de planchado aumento de 200 prendas a 240 prendas por día. No solamente los cambios efectuados en los procesos ayudaron si no la implementación de los ventiladores ayudo para evitar cansancio y fatiga lo que antes no tenían una flujo de aire adecuado y producía calor en el ambiente.

La implementación de la ergonomía a los lugares de trabajo reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador, condiciones laborales más saludables y seguras; para el empleador de Nevimar, el beneficio más contundente es el aumento de productividad.

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1. Desechos

Son un tipo de residuos producidos por la actividad industrial. Han por ende existido desde el comienzo de la revolución industrial. Aunque muchas veces otros no lo son ni peligrosos ni tóxicos, como la fibra de los residuos producidos por la agricultura y la tala.

Los desechos industriales son los materiales sobrantes en estado sólido, líquido o gaseoso que se producen en los lugares de trabajo. Su composición y cantidad varía según el tipo de industria y los procesos utilizados. Un desecho es un subproducto derivado de alguna actividad industrial. Es aquello que queda después de haber escogido lo mejor o más útil de alguna actividad. Es un material inservible, a primera vista, que queda después de haber realizado un trabajo u operación.

Método de manejo de los desechos industriales

Gestión integrada

La gestión integrada de residuos con ACV (análisis de ciclo de vida) trata de ofrecer las opciones más benignas para la gestión de residuos industriales. Trata de dividirlos y explorar la mejor opción para cada tipo; por ejemplo, los desechos de papel se pueden destruir por medio de la incineración pero aporta contaminación en el aire e incluso es prohibido en muchos países del mundo, el papel se puede reutilizar o reciclar.

Los desechos que se operan en Serigrafía y Deportes Nevimar son de dos tipos:

- Desechos sólidos
- Desechos líquidos

Estos desechos pueden que no efectúen un gran impacto hacia al ambiente pero podrían manejarse de una mejor manera. Los desechos sólidos son recogidos directamente por el servicio de recolección de basura que ofrece la ciudad, también los desechos líquidos son expulsados por el alcantarillado hacia las aguas residuales.

Dentro de los desechos generados en la empresa están: retaso de poliéster, retaso de algodón, pliegos de papel usados, plástico en vinil, bolsas plásticas, trapos con líquidos inflamables, papel con líquidos inflamables, líquidos tóxicos, etcétera, más adelante se detallaran con más amplitud (véase incisos 5.1.1 y 5.1.2).

5.1.1. Desechos sólidos

Los desechos sólidos o semisólidos que son descartados de la naturaleza o por las actividades de la sociedad que no tienen una utilidad inmediata se le llama basura.

Estos desechos, aparte de ser una fuente de contaminación atmosférica también se convierten muchas veces en un factor contaminante de los cuerpos de agua superficial y también subterránea, debido a que pueden incluir una gran variedad de sustancias químicas que frecuentemente se infiltran a través del suelo.

En las áreas urbanas, fuera del área metropolitana, los residuos sólidos están compuestos en su mayoría (63 %, según la página web muniguate.com) de materia orgánica altamente biodegradable.

Hay desechos sólidos de alta peligrosidad, como el caso de los desechos hospitalarios, los cuales deben ser manejados con precaución debido a que representan un peligro, al propagar enfermedades o causar intoxicaciones.

En Guatemala la eliminación de la basura o desecho, tanto en las industrias como en los hogares, es clasificado de 7 formas: la queman, la tiran en cualquier lugar, aboneras/reciclaje, la entierran, servicio municipal, servicio privado y otro.

En la siguiente tabla se detalla el porcentaje en la mayoría de municipios del departamento de Guatemala de cómo la industria maneja sus desechos.

Tabla XXII. **Formas de eliminación de la basura (porcentajes)**

	SERVICIO MUNICIPAL	SERVICIO PRIVADO	LA QUEMAN	EN CUALQUIER LUGAR	LA ENTIERRAN	OTRA
GUATEMALA	13.7	71.3	3.0	7.7	0.4	4.0
SANTA CATARINA	18.2	56.2	19.2	3.8	2.1	0.4
SAN JOSE PINUL	15.4	33.9	35.4	8.4	3.8	3.0
SAN JOSE DEL GI	9.6	0.8	54.5	32.8	2.1	0.2
PALENCIA	2.4	12.1	52.7	23.3	8.0	1.5
CHINAUTLA	25.9	29.8	11.7	22.6	1.2	8.8
SAN PEDRO AYAJ	12.2	19.2	47.8	14.6	3.2	3.1
MIXCO	12.5	69.7	4.5	8.2	0.6	4.5
SAN PEDRO SAC	7.7	28.2	45.4	12.1	6.0	0.6

Fuente: INE, Residuos y desechos sólidos. [Consulta: septiembre 2013].

En la tabla XXIII se detalla la composición de los desechos o basura del departamento de Guatemala, por lo que se puede percibir que el papel y cartón, trapos son componentes de los desechos que se encuentran en los basureros.

Tabla XXIII. **Composición de la basura.**

La enterran	Otra	Departamento y municipio	Papel y cartón	Trapos	Madera y follaje	Restos alimentos	Caucho, cuero, plásticos	Metales	Vidrios	Suelo y otros
170,829	61,732	REPÚBLICA	294,957	83,843	336,683	361,815	221,745	79,267	76,088	291,661
7,239	13,103	Guatemala	59,322	6,582	144,414	65,369	35,131	35,256	18,239	80,928
548	5,684	Guatemala	16,710	2,014	46,852	21,936	10,610	9,722	6,198	29,718
259	52	Santa Catarina P	1,408	170	3,948	1,849	894	819	522	2,504
368	286	San José Pinula	1,112	134	3,118	1,460	706	647	412	1,978
17	1	San José del Gol	171	15	262	100	84	107	26	60
666	128	Palencia	1,723	151	2,639	1,011	840	1,077	263	607
201	1,516	Chinuatla	3,587	314	5,495	2,105	1,750	2,242	547	1,263
304	293	San Pedro Ayam	1,976	173	3,027	1,160	964	1,235	301	696
384	3,083	Mixco	7,963	960	22,327	10,453	5,056	4,633	2,953	14,162
341	34	San Pedro Sacat	1,184	104	1,815	695	578	740	181	417
1,451	222	San Juan Sacate	6,116	536	9,370	3,589	2,983	3,822	932	2,154
184	20	San Raimundo	850	75	1,303	499	415	531	130	299
88	116	Chuarrancho	369	32	566	217	180	231	56	130
304	262	Fraijanes	1,251	110	1,916	734	610	782	191	440
585	121	Amatitlán	1,753	211	4,914	2,301	1,113	1,020	650	3,117
560	917	Villa Nueva	8,287	999	23,236	10,879	5,262	4,821	3,074	14,739
868	277	Villa Canales	2,302	277	6,453	3,021	1,461	1,339	854	4,093
111	88	Petapa	2,559	308	7,175	3,359	1,625	1,489	949	4,551

Fuente: INE, Residuos y desechos sólidos. [Consulta: agosto de 2012].

5.1.2. Desechos líquidos

En cualquier proceso industrial se presentan productos finales a pesar de lo bien diseñadas y eficientes que sean las operaciones. Estos desechos industriales, así como, los producidos por la actividad vital del personal de la fábrica, deben tratarse y disponer de ellos adecuadamente para las sustancias químicas tóxicas y los organismos contenidos no presente riesgos para la salud del personal del establecimiento, la población de los alrededores, la vida vegetal o animal, el suelo y el agua de la zona.

Los desechos líquidos pueden ser descargados en el sistema de alcantarillado, si su volumen es pequeño o han sido sometidos a un tratamiento adecuado. Las aguas industriales de desecho pueden contener materia mineral suspendida, coloidal y disuelta; sólidos orgánicos; ser excesivamente ácidas o alcalinas; con concentraciones altas y bajas de colorantes; materiales inertes; agentes tóxicos y bacterias patógenas.

La industria utiliza agua para una amplia gama de actividades, desde el proceso más complejo hasta la limpieza de pisos. Ordinariamente a las aguas de desecho en la industria se les agregan materiales suspendidos y sustancias en disolución.

Serigrafía y Deportes Nevimar utiliza el agua para diversas actividades como por ejemplo: utilización de vapor en una plancha para proporcionar acabados, lavado de marcos al utilizar emulsión, limpieza, servicios sanitarios y de alimentación para los empleados.

5.2. Diagnóstico, evaluación y estudio de desechos

La elaboración del diagnóstico que a continuación se presenta, se realizó una investigación basada en la recopilación y análisis de la información empleando métodos y técnicas científicas, siendo las siguientes; entrevista hacia trabajadores, entrevista hacia el dueño de la empresa y método de la observación. La información sirvió para analizar y conocer a fondo como manejan los desechos para proponer soluciones de una reutilización de algunos materiales.

Desechos sólidos

En la empresa se producen distintos tipos de desechos los cuales no son peligrosos de manejar e incluso pueden ser reutilizados para otros propósitos. Los desechos sólidos que se generan en la empresa son:

- Papel periódico, este papel tiene un propósito en la empresa ya que se utiliza en el Departamento de Serigrafía para limpiar marcos que tienen pintura para textiles y esta es removida con solvente, su función es absorber la pintura con solvente para así dejar el marco limpio. Este papel es colocado en bolsas plásticas y recogidas por el servicio de basura pública.
- Papel de sublimación, este papel es traído originalmente en rollos e impresos en plotter, en dicho papel se imprime una pintura especial para ser transferida en la tela deportiva poliéster por medio de una plancha industrial. Ya después de ser transferida la tinta el papel es acumulado para enviarlo a la basura.
- Entretela, este material es utilizado en el Departamento de Bordado él cual tiene una función importante para realizar un bordado, el material sobrante es colocado en bolsas para luego ser enviadas a la basura.

- Retazos, este material es el resultado de la tela sobrante de ciertas extensiones de tela al momento de realizar el corte de patrones de prendas, por lo que son depositadas en bolsas plásticas, los retazos de poliéster son enviados a la basura mientras que los retazos de algodón son enviados al Departamento de Serigrafía donde cumplen con la función para limpiar el área de trabajo y limpiar marcos que tienen pintura para textiles, dichos retazos son mojados en diluyente y solvente para diferentes usos.
- Madera, este material no es desechado constantemente básicamente es sacado cuando se hace un cambio de marcos deteriorados. No son recogidos por el servicio público sino se busca de alguien que necesite madera para uso secundario.
- Desecho variado, este desecho es el resultado de la acumulación de varias áreas de la empresa como: basura de cocina, baño, área de despiste, etc. Este desecho es recogido por el servicio público.

Desechos líquidos

Los desechos líquidos que genera la empresa son de bajo impacto, no tóxicos, controlables y sencillos de manejar, pero a medida que la empresa puede crecer se deben manejar sus desechos líquidos con mayor responsabilidad para no provocar alteraciones físicas, químicas y biológicas en el agua.

Aguas de servicio sanitario y de alimentación

Están compuestas por: a) aguas negras; b) aguas de actividades alimentarias, lavado de ropa de trabajo e higiene personal.

Obviamente el desecho utilizado por servicio sanitario y de alimentación es generado en la empresa ya que se componen de las aguas negras y aguas de actividades generales.

Aguas de los procesos

El agua en contacto con materias primas, productos intermedios, subproductos o producto final se denomina agua de proceso y comprende:

- Limpieza de materia prima
- Utilización en los procesos

En dicha empresa se utiliza el agua para limpiar o lavar materia prima como; prendas de vestir para realizar pruebas de retiro de color, material manchado.

Donde es el agua es utilizada mayormente en el departamento de serigrafía ya que allí la utilizan para remover emulsión sobrante de los marcos. El desecho líquido generado es de volumen pequeño por lo cual es desechado por el alcantarillado, lo desechado es la combinación de agua y emulsión.

Esta emulsión puede ser desechada en bajos volúmenes ya que no contiene propiedades tóxicas altas.

Todos los desechos generados en la empresa son desechados y enviados por las vías públicas, no se maneja un tratado especial ya que por ser pequeña empresa no necesita de ello además que sus volúmenes de desechos tanto sólidos como líquidos son pequeños semanalmente.

El impacto que generan dichos desechos no son riesgosos para el ambiente, pero deben manejarse con mayor responsabilidad ya que existen desechos sólidos como por ejemplo generados en el Departamento de Serigrafía que son tóxicos e inflamables, a bajo volumen, pero podrían crear un accidente dentro y fuera de la empresa.

Todos los desechos de la empresa tanto sólidos como líquidos se analizaron y estudiaron para generar acciones de reducción, manejo de los mismos y reutilización en otros procesos. Básicamente cuando se hace referencia a reutilización es dirigido más que todo a los desechos sólidos lo que podría traer un beneficio económico para la empresa empleando ciertos desperdicios para un nuevo fin.

5.3. Manejo de desechos para contrarrestar la contaminación

La gestión de residuos es la recolección, transporte, procesamiento, tratamiento, reciclaje o disposición de material de desecho, generalmente producida por actividad humana, en un esfuerzo por reducir efectos perjudiciales en la salud humana y la estética del entorno, aunque actualmente se trabaja en reducir los efectos perjudiciales ocasionados al medio ambiente y en recuperar los recursos del mismo. La gestión de residuos puede involucrar a sustancias sólidas, líquidas o gaseosas con diferentes métodos para cada uno.

Una de las maneras óptimas de cómo manejar los desechos o residuos genera una empresa es buscando alternativas útiles para los mismos con el fin de sacarle provecho al material en un 100 %, todo esto implica analizar la utilidad que se le puede emplear internamente en la empresa ó externamente, cuando nos referimos a externamente se visualiza que existen empresas o personas que ven el desperdicio de una empresa como materia prima para ellos.

Dentro de los desechos que la empresa genera por los distintos procesos están los siguientes:

- Pliegos de papel
- Papel (hojas, retazos de papel, papel periódico)
- Entretela para bordados
- Vinil para textiles
- Agujas de máquinas (bordadora, máquinas de coser)
- Retazos de tela (algodón y poliéster)
- Madera de marcos para serigrafía

Propuestas de reutilización

De los desechos mencionados casi todos se les puede sacar provecho para un nuevo uso, dentro ellos están:

- Pliegos de papel

Propuesta de reutilización: este residuo se puede emplear para crear hojas, cortándolas de un tamaño específico, folders para organizar papelería, moldes de prendas, separadores. Otra forma de obtener beneficio con este desecho es venderlo a empresas de reciclaje.

- Vinil para textiles

Propuesta de reutilización: este material es obtenido de los rollos de vinil que se utilizan para imprimir artes en las playeras, este residuo podría ser utilizado para crear etiquetas para prendas, figuras simples para transferirlos en uniformes de fútbol, figuras para bolsos utilizando sacabocados de figuras.

- Retazos de tela

Propuesta de reutilización: con este material se pueden realizar gran cantidad de objetos de beneficio, las ideas que pueden crear con los retazos son: unir variedad de retazos para hacer trapeadores para la planta, colocación de retazos como prénsatelas en las máquinas de coser para que el goteo de aceite caiga en los retazos y evitar que los garfios acumulen suciedad por aceite, realizar bolsas para llevar mercadería a los clientes, remplazar el *waipe* por retazos para realizar limpieza en maquinaria, utilizar retazos de algodón para el Departamento de Serigrafía para limpiar marcos o herramientas que contenga pintura para textiles.

Incluso la empresa podría realizar almohadas con los retazos para donar a orfanatos o asilo de ancianos, crear sabanas con retazos grandes para donar, existe una manera de realizar alfombras a puros nudos de retazo e igualmente donarlos a lugares de necesidad.

Otra forma de sacar provecho de los retazos, ya sea de algodón o poliéster, es venderlo a empresas que utilizan los retazos para fabricar ponchos.

Entre los desechos que la empresa no podría reutilizar están:

- Entretela para bordado

La entretela únicamente podría ser vendida a empresas que reciclan desperdicios orgánicos.

- Agujas de máquinas

Las agujas no podrían ser reutilizadas en la empresa, por lo que una idea ingeniosa sería acumular las agujas quebradas y colocarlas en envases, como por ejemplo envases de gaseosas, con el fin de negociar con los proveedores para recibirlas a cambio de un descuento (véase la figura 59).

Figura 60. **Propuesta de botella plástica para agujas desechadas**



Fuente: elaboración propia, en AutoCAD.

- **Papel en general**
El papel que es utilizado para uso general en la empresa como proformas, hojas de pedidos realizados, hojas impresas se pueden reciclar y reducir la contaminación.

- Madera de marcos para serigrafía

La madera es un recurso utilizado en dicho departamento pero con un tiempo de utilidad, el desecho rechazado podría ser vendido.

Los desechos mencionados con anterioridad se pueden reciclar y además que le proporcionan un ingreso mínimo a la empresa por la venta de dichos desechos.

Una buena técnica para manejar los desechos para contrarrestar la contaminación es implementando una política de las tres erres.

¿Qué es la política de las tres erres?

La mejor manera de tener un medioambiente sano es reducir el consumo de sustancias contaminantes y de artículos innecesarios, reutilizar todo lo que podamos y, finalmente, reciclar lo que ya no sirva.

Reducir: el volumen de los residuos generados (racionalizando su consumo y evitando el derroche).

Reutilizar: quiere decir utilizar nuevamente una cosa, en lugar de destruirla o reprocesarla: reparar algún material, usar retazos de prendas, emplear el papel por las dos caras, utilizar botes vacíos para guardas cosas en vez de comprar otros envases, etcétera. Reutilizar es valorar los materiales extraídos de la naturaleza y el trabajo humano que viene incluido en cada objeto que utilice.

Reciclar: es el proceso mediante el cual los residuos se transforman para fabricar el mismo producto u otro distinto.

CONCLUSIONES

1. El trabajo de investigación realizado permitió a los dueños y los trabajadores de dicha empresa conocer importancia de ejecutar un plan de seguridad e higiene industrial, ya que muchas veces se ve como algo innecesario.
2. Después de realizar el diagnóstico y evaluación en Serigrafía y Deportes Nevimar se detectaron que la mayoría de accidentes son provocados por factores humanos por lo que se propuso brindarles capacitación y concientizar a los mismos trabajadores de ser precavidos y eficientes para evitar en un futuro la provocación de accidentes o problemas, así beneficiando tanto a la empresa como a sus empleados, el recurso más importante para ella.
3. A través del diagnóstico en la empresa se tomaron en cuenta los diferentes causantes de los accidentes por lo cual se implementaron nuevas acciones e ideas para mitigarlos, por ejemplo, mejorando las condiciones o entornos laborales, brindando un botiquín de emergencias, capacitando al personal en relación a primeros auxilios, etcétera.

4. Se detectó que la empresa no proporcionaba información sobre la importancia de varios aspectos sobre la seguridad e higiene industrial, dentro de ellos está la utilización de equipo de protección. Del por qué, cómo y para qué utilizarlo. Todo esto ayudó en gran medida a los trabajadores a proteger sus condiciones físicas y a disminuir lesiones o accidentes.

5. Por medio de la investigación se reconoce que la seguridad e higiene industrial en dicha empresa es necesaria ejecutarla para evitar paros, pérdidas de recursos, desconfianza en los procesos, etcétera, para así, obtener como resultado mayor productividad continua, en donde la eficiencia esté presente en todas las áreas de dicha empresa.

6. El trabajo de seguridad e higiene industrial en dicha empresa no termina al implementar nuevas acciones e ideas, básicamente se alcanzarán los objetivos si se evalúa periódicamente los procesos ya establecidos y los nuevos, para obtener una mejora continua.

RECOMENDACIONES

1. La empresa, Serigrafía y Deportes Nevimar debe considerar que para llevar a cabo un buen sistema de seguridad e higiene industrial en las áreas o departamentos de trabajo se necesita realizar evaluaciones periódicas a los procesos y a las condiciones de trabajo; para así brindarle un lugar óptimo, seguro e higiénico, para sus actividades cotidianas.
2. Para que la empresa pueda tener lugares sin accidentes o improductivos necesita proporcionarles información a sus trabajadores de la importancia de mantener un lugar de trabajo limpio y seguro, asimismo, pedirles la colaboración a todo los trabajadores para identificar y corregir algo que no esté óptimo.
3. Verificar que los trabajadores utilicen su equipo de protección y no únicamente cuando se realicen las inspecciones periódicas.
4. Si se implementa un nuevo proceso realizar un estudio de posibles causas de accidentes en dicho proceso para evitar así un inconveniente leve o grave, todo esto para ser más productivos.
5. Realizar acciones preventivas y correctivas en procesos y maquinaria para evitar la realización de un accidente o error humano en el futuro.

6. Es importante que la empresa capacite constantemente a sus trabajadores para reducir en gran medida los factores humanos, como ya se conoce cuáles son las fuentes principales de la creación de un accidente.

7. Tomar en cuenta la opinión de los trabajadores que están en las diferentes áreas de la empresa, ya que ellos muchas veces conocen con mayor detalle las causas de un accidente, incomodes, molestia y así cumplir con un área de trabajo limpio y seguro.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUIRRE MARTÍNEZ, E. *Seguridad Industria: en las empresas industriales, comerciales y de servicio*. 2a ed. México: Trillas, 1996. 228 p.
2. ALVAREZ LÓPEZ, Luis Felipe; PACHECHO ESPEJEL, Arturo. *Guía para la instalación del programa permanente de mejoramiento de la productividad en las empresas cubanas*. México-Cuba: ISTH. Cuba:IPN-UPIICSA. 1993. 15 p.
3. ArtículoZ. *Algunas técnicas para aumentar la eficiencia en el trabajo* [en línea]. <http://www.articuloz.com/consejos-articulos/algunas-tecnicas-para-aumentar-la-eficiencia-en-el-trabajo-5082879.html>. [Consulta: 19 de octubre de 2011].
4. CHIAVENATO, Idalberto. *Administración de recursos humanos*. México: McGraw-Hill, 1993. 568 p.
5. Código de trabajo Guatemala. *Título quinto. Higiene y Seguridad en el trabajo*. [en línea]. <http://www.lexadin.nl/wlg/legis/nofr/oeur/arch/gua/ct.pdf>. [Consulta: junio del 2011].

6. PHYSICAL THERAPY. *Contenidos actividad física para la salud. Primeros auxilios y tratamiento de lesiones* [en línea]. http://ocw.um.es/gat/contenidos/palopez/contenidos/primeros_auxilios_y_tratamiento_de_lesiones.html. [Consulta: junio del 2011].
7. Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Secretaría Ejecutiva. *Guía de señalización de ambientes y equipos de seguridad* [en línea]. <http://conred.gob.gt/www/documentos/biblioteca/guias-didacticas/Guia%20de%20Senalizacion%20de%20Ambientes%20y%20Equipos%20de%20Seguridad.pdf>. [Consulta: 7 de septiembre de 2012].
8. DENTON, Keth. *Seguridad Industrial: administración y métodos*. México: McGraw-Hill, 1985. 50 p.
9. PIEDRAHITA MACIAS, Edwin Antonio. *Señalización de áreas industriales código de colores* [en línea]. <http://www.monografias.com/trabajos82/senalizacion-areas-industriales-codigo-colores/senalizacion-areas-industriales-codigo-colores2.shtml>. [Consulta: 20 de julio de 2011].
10. GONZÁLEZ, Letayf. *Seguridad, higiene y control ambiental*. México: McGraw-Hill, 1996. 85 p.
11. HACKETT, Robbins. *Manual de seguridad y primeros auxilios*. México: AlfaOmega, 1998. 125 p.

12. HANDLEY, William. *Manual de seguridad industrial*. México: McGraw-Hill. 1989. 65 p.
13. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Informes y estadísticas* [en líneas]. <http://www.igssgt.org/#>. [Consulta: 26 de mayo de 2011].
14. _____. *Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo*. Guatemala: IGSS, 2011. p 4.
15. Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. *Trifoliar de carreras y cursos*. Guatemala: INTECAP, 2011.
16. LAZO CEMA, Humberto. *Higiene y seguridad industrial. La salud en el trabajo*. 8a ed. México: Porrúa, 1983. 74 p.
17. Mutuality de Seguros de la Agrupación de Fincas Rústicas de España. *Seguridad en el trabajo. Gestión de la Prevención en la empresa*. España: MAPFRE, 1993. 123 p.
18. Organización Internacional del Trabajo. *Manual de educación obrera. La prevención de los accidentes*. Ginebra: OIT, 1984. 165 p.
19. PAEZ, Tomás; GÓMEX, Luis; RAYDAN, Enrique. *La nueva gerencia de recursos humanos: calidad y productividad*. Venezuela: Tiempos Nuevos, 1991. 127 p.
20. RAMIREZ CAVASSA, Cesar. *Seguridad industrial: un enfoque integral*. México: Limusa, 1996. 506 p.

21. Seguridad y Servicios Señalización S.A. *Señalización de seguridad industrial.* [en línea]
http://www.seguridadyservicios.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=4. [Consulta: 8 de septiembre de 2012].

22. SEGURIDAD INDUSTRIAL. Ejemplo de cálculo del Índice de frecuencia de accidentes [en línea].
<http://www.seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/05/ejemplo-de-calculo-del-indice-de.html>. [Consulta: 15 de agosto del 2012].

23. Top Seguridad Industrial Latinoamerica. S.A. Productos-Servicios. [en línea]
http://topseguridadindustrial.com/?page_id=27. [Consulta: 2 de abril de 2011].

Apéndices

Apéndice 1. Miniencuesta

Boleta de encuesta dirigida a todas las personas que laboran en Nevimar.

Objetivo: identificar aspectos relacionados con la seguridad e higiene industrial dentro de la empresa, para determinar soluciones a problemas o riesgos que pueden hallarse.

Nombre: _____

Puesto: _____

1. ¿Sabe lo que es seguridad e higiene industrial?

SÍ

NO

2. ¿Considera que es importante la seguridad e higiene en el área de trabajo?

SÍ

NO

3. ¿Cree usted que existen riesgos en el área de trabajo?

SÍ

NO

4. ¿Conoce los que son factores humanos y técnicos, en términos de seguridad e higiene industrial?

SÍ

NO

5. Indique cuál de las 2 siguientes opciones es la que provoca un accidente

Humano

Técnico

6. Mencione 3 causas humanas que provocan un accidente en el trabajo

7. ¿Ha sufrido algún accidente dentro de la empresa?

SÍ

NO

Descripción: _____

8. Si ha sufrido de algún accidente, ¿Le han proporcionado primeros auxilios?

SÍ

NO

9. ¿Considera que la empresa debería mejorar con respecto a seguridad e higiene en el área de trabajo?

SÍ

NO

¡Gracias por su colaboración!

Fuente: elaboración propia.

Continuación de apéndice 1.

Pregunta núm. 4

¿Conoce lo que son los factores humanos y técnicos, en términos de seguridad e higiene industrial?

Factores humanos y técnicos		
Operario	Conoce	
	NO	SÍ
1	x	
2	x	
3	x	
4	x	
5	x	
6	x	
7	x	
8		x
9	x	
10	x	
11		x
12		x
13	x	x
14	x	
15	x	
16	x	
17	x	
18	x	
	14	4

Fuente: elaboración propia.

Continuación de apéndice 1.

Pregunta núm. 5

Indique cuál de las 2 siguientes opciones es la que provoca un accidente.

Provocación de accidentes

	Humano	Técnico
1	X	
2	X	
3	X	
4	X	
5		X
6	X	
7	X	
8	X	
9	X	
10	X	
11	X	
12	X	
13	X	
14	X	
15	X	
16	X	
17		X
18	X	
	16	2

Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice 1.

Pregunta núm. 6

Mencione 3 causas humana que provocan un accidenten en el trabajo

Causas o errores humanos	Cantidad
Actitudes Impropias	11
No seguir instrucciones	19
Nerviosismo	8
Fatiga	21
Falta de motivación	15
Decisión y acción	6
Aptitudes	13
Edad	2
TOTAL	95

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Encuesta dirigida a empleados de Serigrafía y Deportes Nevimar**

Objetivo: identificar aspectos relacionados con la seguridad e higiene industrial que identifican los mismos empleados de la empresa, para determinar la forma adecuada de solucionar los inconvenientes que se pueden hallar.

La información proporcionada será manejada con la más estricta confidencialidad.

Nombre trabajador: _____

Edad: _____

ANTECEDENTES

Años laborando en Nevimar: _____ Cargo actual: _____ Años en dicho puesto: _____

TURNOS	TAREAS	EQUIPO QUE OPERA	EPP

Cargo anterior: _____ Años en cargo anterior: _____

TURNOS	TAREAS	EQUIPO QUE OPERABA	EPP

EXPOSICIONES:

Las siguientes preguntas se basan sobre posibles exposiciones en el trabajo. Durante su trabajo en la empresa, ¿A qué ha sido expuesto?

Riesgos químicos

Vapores (gases)	¿Cuáles?	¿Dónde?	¿Cuánto tiempo?
SÍ _____ NO _____			

Riesgos químicos

Partículas (Polvos)	¿Cuáles?	¿Dónde?	¿Cuánto tiempo?
SÍ _____ NO _____			

Riesgos químicos

Líquidos	¿Cuáles?	¿Dónde?	¿Cuánto tiempo?
SÍ _____ NO _____			

Continuación de apéndice 2.

RIESGOS FÍSICOS

Ruido		
SÍ _____	¿Tiene que gritar para que lo escuchen?	
NO _____	SÍ _____	NO _____

Vibración	
SÍ _____	
NO _____	

Iluminación		
SÍ _____	¿Cree que la iluminación es la apropiada para su trabajo?	
NO _____	SÍ _____	NO _____

Ventilación/Temperatura

¿Tipo de temperatura que se presenta en su área de trabajo?

SÍ _____	Frío	Fresco	Caliente
No _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SEGURIDAD E HIGIENE

Peligros eléctricos	¿Cuáles?	¿Dónde?
SÍ _____		
NO _____		

Riesgos a caídas	¿Cuáles?	¿Dónde?
SÍ _____		
NO _____		

Orden	¿Cuáles?	¿Dónde?
SÍ _____		
NO _____		

Limpieza	¿Cuáles?	¿Dónde?
SÍ _____		
NO _____		

Continuación de apéndice 2.

EPP		
Gafas	SÍ _____	NO _____
Guantes (tela, cuero, otro)	SÍ _____	NO _____
Protección auditiva	SÍ _____	NO _____
Overol o uniforme	SÍ _____	NO _____
Calzado	SÍ _____	NO _____
Mascarilla	SÍ _____	NO _____

Capacitación	
¿Ha recibido capacitación?	¿Qué tipo de capacitación?
SÍ _____	
NO _____	

¡Gracias por su colaboración!

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Encuesta dirigida al propietario de Serigrafía y Deportes Nevimar

Objetivo: obtener información relacionada con la seguridad e higiene industrial por medio del propietario, para determinar qué mejoras se pueden realizar y así brindarle a sus empleados un lugar seguro y confiable.

Nombre del propietario: _____

Edad: _____

ANTECEDENTES:

Cargo actual: _____ Años en dicho puesto: _____

¿Cree que es importante la seguridad industrial?	
SÍ _____	NO _____

¿Cree que es importante la higiene industrial?	
SÍ _____	NO _____

¿Considera que los accidentes afectan la productividad en una empresa?	
SÍ _____	NO _____

¿Actualmente, cuenta con un plan o programa de seguridad e higiene industrial?	
SÍ _____	NO _____
Por qué:	

EXPOSICIONES

Las siguientes preguntas se basan sobre posibles exposiciones en el trabajo.

Durante tiempo laboral en su empresa, ¿Cree que han sido expuestos sus trabajadores a algún riesgo laboral?

Riesgos químicos

Vapores (gases)	¿Cuántos?	¿Dónde?	¿Cuánto tiempo?
SÍ _____ NO _____			

Riesgos químicos

Partículas (Polvos)	¿Cuántos?	¿Dónde?	¿Cuánto tiempo?
SÍ _____ NO _____			

Continuación de apéndice 3.

Riesgos químicos

Líquidos	¿Cuántos?	¿Dónde?	¿Cuánto tiempo?
SÍ _____ NO _____			

Riesgos físicos

Considera que existe algún riesgo físico en donde sus trabajadores están expuestos, mencione o tache los que considera.

Ruido intenso	Nivel
SÍ ___ NO ___	¿El operario tiene que gritar para que lo escuchen?
	SÍ ___ No ___

Vibración	
SÍ ___ NO ___	NOTA:

Iluminación	
SÍ ___ NO ___	¿Cree que la iluminación es la apropiada para el trabajador?
	SÍ _____ NO _____

Ventilación	Temperatura en el área de trabajo
Inadecuada ___ Normal ___ Adecuada ___	¿El tipo de temperatura en el área en trabajo? <input type="radio"/> Frío <input type="radio"/> Fresco <input type="radio"/> Caliente

Seguridad e higiene

¿En la empresa se toma en cuenta y se practica la seguridad e higiene industrial?, responda a continuación.

¿Existen o se observan peligros eléctricos?	¿Cuántos?	¿Dónde?
SÍ ___ NO ___		

Continuación apéndice 3.

Riesgos a caídas	¿Cuántos?	¿Dónde?
SÍ ___ NO ___		

Desorden	¿Cuántos?	¿Dónde?
SÍ ___ NO ___		

Falta de limpieza	¿Cuántos?	¿Dónde?
SÍ ___ NO ___		

EPP

Para que un empleado trabaje de forma segura, necesita equipo de protección, seleccione el equipo de protección que se le proporciona a sus trabajadores.

Gafas	SÍ ___	NO ___
Guantes (tela, cuero, otro)	SÍ ___	NO ___
Protección auditiva	SÍ ___	NO ___
Overol o uniforme	SÍ ___	NO ___
Calzado	SÍ ___	NO ___
Mascarilla	SÍ ___	NO ___

CAPACITACIÓN

¿Han recibido capacitaciones los trabajadores?	¿Qué tipo de capacitación?
SÍ ___ NO ___	

Continuación de apéndice 3.

Análisis

¿Considera que es importante contar con un plan de seguridad e higiene industrial?	
SI___	NO___
Porque: _____	

¿Considera usted que si hay menos accidentes, hay más productividad?	
SI___	NO___
Porque: _____	

¿Considera que usted que los accidentes produce pérdidas económicas, sociales, etcétera y afecta la productividad?	
SI___	NO___
Porque: _____	

¡Gracias por su colaboración!

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Encuesta dirigida a los empleados de Serigrafía y Deportes Nevimar respecto a accidentes ocurridos**

Objetivo: identificar la cantidad de accidentes ocurridos con todas sus especificaciones, para saber qué acciones se pueden realizar y cómo prevenir los mismos accidentes.

Cargo actual:	
----------------------	--

Accidente	
------------------	--

TURNO	TAREAS	EQUIPO QUE OPERA	EPPi

¿Considera que existían riesgos?	¿Dónde?	¿Cuánto?
SÍ ___ NO ___		Alto ___ Bajo ___

Causas	
	¿Cuáles?

Primeros Auxilios por parte de la empresa

La empresa actuó de forma correcto al ocurrir el accidente	Comentario
SÍ ___ NO ___	

Fuente: elaboración propia.

Anexos

Anexo 1. **Coeficientes de reflexión**

I. SUPERFICIES DE PINTURA		
TONO	COLOR	REFLEXIÓN EN %
MUY CLARO	BLANCO NUEVO	88
	BLANCO VIEJO	76
	AZUL VERDE	76
	CREMA	81
	AZUL	65
	MIEL	76
	GRIS	83
CLARO	AZUL VERDE	72
	CREMA	79
	AZUL	55
	MIEL	70
	GRIS	73
MEDIANO	AZUL VERDE	54
	AMARILLO	65
	MIEL	63
	GRIS	61
OSCURO	AZUL	8
	AMARILLO	50
	CAFÉ	10
	GRIS	25
	VERDE	7
	NEGRO	3

Continuación de anexo1.

II. SUPERFICIE DE MADERA	
COLOR	REFLEXIÓN EN %
MAPLE	43
NOGAL	16
CAOBA	12
PINO	48

III. ACABADOS METÁLICOS	
COLOR	REFLEXIÓN EN %
BLANCO POLARIZADO	70-85
ESMALTE HORNEADO	
ALUMINIO PULIDO	75
ALUMINIO MATE	75
ALUMINIO CLARO	79

Continuación de anexo 1.

IV. ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN APARENTES	
COLOR	REFLEXIÓN EN %
ROCA BASÁLTICA	18
CANTERA CLARA	18
TABIQUE MUY PULIDO	48
TABIQUE ROJO VIDRIADO	30
TABIQUE PULIDO	40
TABIQUE ROJO BARNIZADO	30
CEMENTO	27
CONCRETO	40
MARMOL BLANCO	45
VEGETACIÓN	25
ASFALTO LIMPIO	7
ADOQUÍN DE ROCA ÍGNEA	17
GRAVA	13
PASTO (VERDE OSCURO)	6
PIZARRA	8

Fuente: catálogo de 1997 Holophane, líder de control de luz.

Anexo 2. Tabla de niveles de iluminación (lux)

País: Sociedad o Norma	U.S.A. IES	Inglaterra IES	Francia AFE	Alemania DIN	Suecia CIE	Bélgica CNBE	Suiza SEV
Tareas de muy difícil visión: trabajos de mucha precisión.	10,000 A 20,000	1,500 A 3,000	1,500 A 3,000	4,000	1,000 A 2,000	-	1,000
Tareas de difícil visión: trabajo de precisión.	5,000 A 10,000	700 A 1,500	700 A 1,500	600 A 1,000	300 A 500	500 A 1,000	300 A 1,000
Tareas de mas fácil visión: trabajos prolongados, oficinas, colegios, comercio, talleres, etc.	1,000 A 5,000	300 A 700	300 A 700	250 A 500	300	250 A 500	150 A 300
Tareas de visión ordinaria: operación de maquinas automáticas, que requieren visión intermitente.	500 A 1,000	150 A 300	150 A 300	120 A 250	150	100 A 250	-
Tareas de visión ocasional: lavanderías, depósitos, recepción, bodegas de materiales pequeños, etc.	200 A 300	70 A 150	70 A 150	60	40 A 80	50 A 80	40 A 80
Tareas de visión general: corredores, bodegas de materiales gruesos, escaleras, etc.	100 A 200	30 A 70	30 A 70	30	20	20 A 30	-

Fuente: <https://alterglobalizacion.wordpress.com>. [Consulta: enero de 2012].

Anexo 3. Hoja de producción antes de la implementación

LINEA	LIDER DE EQUIPO	NUM. DE OPERARIOS
1	AMILCAR DOBFFO	7
META	TIEMPO	FECHA
300	96 seg	24-5-2010

TIEMPO	POR HORA PLAN/ACTUAL	ACUMULATIVO PLAN/ACTUAL	PROBLEMA/CAUSAS	CANTIDAD	RESPONSABLE
1 HORA	30/30	30/30	MANCHA	2	Correct
2 HORA	35/30	65/60	SALTO	1	Correct
3 HORA	37/30	102/90	AGUJA	1	Correct
4 HORA	37/30	139/120	MANCHA	1	Correct
5 HORA	30/30	169/150	—	—	Correct
6 HORA	30/30	199/180	—	—	Correct
7 HORA	30/30	229/210	—	—	Correct
8 HORA	30/30	259/240	MANCHA	1	Correct

ENTREGADO 24 MAY 2010 GILMAR AZANON RECIBIDO 24 MAY 2010

LINEA	LIDER DE EQUIPO	NUM. DE OPERARIOS
1	AMILCAR DOBFFO	7
META	TIEMPO	FECHA
300	96 seg	25-5-2010

TIEMPO	POR HORA PLAN/ACTUAL	ACUMULATIVO PLAN/ACTUAL	PROBLEMA/CAUSAS	CANTIDAD	RESPONSABLE
1 HORA	32/30	32/30	SALTO	3	Correct
2 HORA	30/30	62/60	MANCHA	1	Correct
3 HORA	35/30	97/90	SALTO	2	Correct
4 HORA	38/30	135/120	AGUJA	4	Correct
5 HORA	30/30	165/150	MANCHA	1	Correct
6 HORA	30/30	195/180	—	—	Correct
7 HORA	30/30	225/210	—	—	Correct
8 HORA	37/30	262/240	SALTO	1	Correct

ENTREGADO 25 MAY 2010 GILMAR AZANON RECIBIDO 25 MAY 2010

Fuente: Serigrafía y Deportes Nevimar.

Anexo 4. Hoja de producción después de la implementación

LINEA		LIDER DE EQUIPO		NUM. DE OPERARIOS	
1		AMILCAR ROBLERO		7	
META		TIEMPO		FECHA	
330		87 seg		9-01-2012	
TIEMPO	POR HORA PLAN/ACTUAL	ACUMULATIVO PLAN/ACTUAL	PROBLEMA/CAUSAS	CANTIDAD	RESPONSABLE
1 HORA	29 / 42	29 / 42	SALTO	3	GILMAR AZARON
2 HORA	34 / 42	63 / 84	MANCHA	4	GILMAR AZARON
3 HORA	42 / 42	105 / 126	—	—	GILMAR AZARON
4 HORA	46 / 42	145 / 168	MANCHA	1	GILMAR AZARON
5 HORA	41 / 42	186 / 210	SALTO	1	GILMAR AZARON
6 HORA	40 / 42	226 / 252	MANCHA	1	GILMAR AZARON
7 HORA	40 / 42	266 / 294	MANCHA	1	GILMAR AZARON
8 HORA	39 / 42	305 / 336	AGUJA	1	GILMAR AZARON

ENTREGADO 09 ENE 2012 GILMAR AZARON

RECIBIDO 09 ENE 2012

LINEA		LIDER DE EQUIPO		NUM. DE OPERARIOS	
1		AMILCAR ROBLERO		7	
META		TIEMPO		FECHA	
330		87 seg		10-01-2012	
TIEMPO	POR HORA PLAN/ACTUAL	ACUMULATIVO PLAN/ACTUAL	PROBLEMA/CAUSAS	CANTIDAD	RESPONSABLE
1 HORA	31 / 42	31 / 42	SALTO	3	GILMAR AZARON
2 HORA	38 / 42	69 / 84	MANCHA	3	"
3 HORA	40 / 42	109 / 126	MANCHA	1	"
4 HORA	40 / 42	149 / 168	MANCHA	1	"
5 HORA	42 / 42	191 / 210	—	—	"
6 HORA	42 / 42	233 / 252	—	—	"
7 HORA	39 / 42	272 / 294	AGUJA	1	"
8 HORA	41 / 42	313 / 336	AGUJA	1	GILMAR AZARON

ENTREGADO 10 ENE 2012 GILMAR AZARON

RECIBIDO 10 ENE 2012

Fuente: Serigrafía y Deportes Nevimar

Anexo 6. **Diagrama de operaciones del del proceso del Departamento de Corte y Confección, después de la implementación**

+



Fuente: Serigrafía y Deportes Nevimar.
