



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

**IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RIESGO Y ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE  
CONTINGENCIA EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS  
OFTALMOLÓGICOS, EN LA EMPRESA EXCELENTE VISIÓN, S.A.**

**José Pablo Hernández Borrayo**

Asesorado por el Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos

Guatemala, noviembre de 2021



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RIESGO Y ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE  
CONTINGENCIA EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS  
OFTALMOLÓGICOS, EN LA EMPRESA EXCELENTE VISIÓN, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**JOSÉ PABLO HERNÁNDEZ BORRAYO**

ASESORADO POR EL ING. BYRON GERARDO CHOCOOJ BARRIENTOS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2021



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Luis Pedro Ortiz de León
EXAMINADOR	Ing. Sergio Roberto Barrios Sandoval
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RIESGO Y ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONTINGENCIA EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS OFTALMOLÓGICOS, EN LA EMPRESA EXCELENTE VISIÓN, S.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha mayo de 2019.

**José Pablo Hernández Borrayo**



Ciudad de Guatemala, mayo de 2021

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de la Escuela de Mecánica Industrial.  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente.

Estimado Ingeniero Urquizú Rodas:

Por medio de la presente, me permito enviarle un cordial saludo deseándole éxitos en sus actividades diarias.

El motivo de la nota es para hacer de su conocimiento que tuve a bien asesorar el trabajo de graduación titulado **IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RIEGOS Y ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONTINGENCIA EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS OFTALMOLÓGICOS, EN LA EMPRESA EXCELENTE VISIÓN S.A.**, del estudiante universitario JOSÉ PABLO HERNÁNDEZ BORRAYO que se identifica con CUI 2200485760101, Registro Académico 201408418. Y puedo dar fe de que el mismo cumple con todos los requisitos tanto profesionales como académicos planteados en los objetivos del mismo

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,



Byron Gerardo Chocooj Barrientos  
Ingeniero Industrial  
Asesor  
Colegiado 4509

*Byron Chocooj Barrientos*  
Ingeniero Industrial  
Colegiado No. 4509





ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.REV.EMI.088.021

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RIESGO Y ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONTINGENCIA EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS OFTALMOLÓGICOS, EN LA EMPRESA EXCELENTE VISIÓN S.A.**, presentado por el estudiante universitario **José Pablo Hernández Borrayo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. Yocasta Ivanobla Ortiz del Cid  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, agosto de 2021.

/mgp





ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.DIR.EMI.135.021

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 **IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RIESGO Y ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONTINGENCIA EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS OFTALMOLÓGICOS, EN LA EMPRESA EXCELENTE VISIÓN S.A.**, presentado por el estudiante universitario **José Pablo Hernández Borrayo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquizu Rodas  
Motivo: Ingeniero Industrial  
Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería  
Mecánica Industrial, USAC  
Colegiado 4,272

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

Guatemala, noviembre de 2021.

/mgp





**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato  
Facultad de Ingeniería  
24189101 – 24189102  
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

DTG. 688.2021

La Decana 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: **IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RIESGO Y ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONTINGENCIA EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS OFTALMOLÓGICOS, EN LA EMPRESA EXCELENTE VISIÓN, S.A.**, presentado por el estudiante universitario: **José Pablo Hernández Borrayo**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Inga. Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, noviembre de 2021

AACE/cc



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por haberme dado la vida, salud y sabiduría para poder culminar mi carrera profesional. Y es quien me permite sonreír ante todos mis logros que son el resultado de su ayuda.
- Mis padres** Gonzalo Hernández Morataya y María Mercedes Borrayo Gómez. Que me han dado todo su amor y apoyo incondicional. Por creer siempre en mí e inculcarme valores y enseñarme a apreciar la vida.
- Mis hermanas** María del Rosario y María Mercedes Hernández Borrayo, por apoyarme incondicionalmente desde el inicio, por compartir buenos y malos momentos a mi lado y motivarme a seguir adelante.
- Mis abuelos** Pablo Hernández (q. e. p. d.) y Margarita Morataya (q. e. p. d.), José Ramiro Borrayo (q. e. p. d.) y Candelaría de Jesús Gómez (q. e. p. d.). Por el cariño, los cuidados y los consejos que me brindaron para salir adelante, que han sido de gran ayuda para mi vida.

**Mi familia**

Sobrino, tíos, tías, primos y primas. Especialmente a Ofelia Hernández y Dulce Maldonado. Por su cariño y apoyo incondicional.

**Mis amigos de la facultad**

Diego Mancilla, Derick Meneses, José Castillo, Cesar García. Que hicieron de mi vida universitaria una experiencia maravillosa e inolvidable.

**Mis amigos**

Gabriela Porras, Fabiola Chinchilla, Jennifer Chinchilla, Jackeline Barrios, Héctor Cruz, William Marroquín, Byron García. Por demostrarme el verdadero valor de la amistad.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por permitir forjarme como un estudiante necesitado de conocimiento y convertirme en un profesional.
<b>Faculta de Ingeniería</b>	Por brindarme los conocimientos necesarios en el desarrollo de la carrera y forjar mi vida hacia una forma distinta de pensar.
<b>La empresa</b>	Por haberme dado la oportunidad de realizar mi trabajo de graduación.
<b>Mi asesor</b>	Por su apoyo y por compartir sus conocimientos a mi persona para el desarrollo de este trabajo de graduación.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN .....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Inicios de la empresa en Guatemala .....	1
1.2. Información general .....	1
1.2.1. Ubicación .....	1
1.2.2. Razón social .....	2
1.2.3. Responsable de la empresa .....	3
1.2.4. Misión .....	3
1.2.5. Visión .....	3
1.2.6. Valores.....	3
1.3. Tipo de organización .....	4
1.3.1. Organigrama.....	4
1.3.2. Descripción de puestos.....	5
1.3.3. Productos que ofrece EXCELENTE VISIÓN S.A.....	7
1.3.4. Descripción de la planta.....	8
1.4. Conceptos generales.....	10
1.4.1. Seguridad industrial .....	10
1.4.2. Primeros auxilios.....	10
1.5. Base legal.....	11

1.5.1.	Margo legal.....	12
1.5.2.	Constitución política de la República de Guatemala:.....	12
1.5.3.	Código de trabajo de Guatemala.....	12
1.5.4.	Reglamento del IGGS y la seguridad industrial .....	13
1.5.5.	Acuerdo No. 410 Instituto Guatemalteco de Seguridad Industrial.....	14
1.6.	Relación de la seguridad industrial con sistemas de calidad ....	14
1.6.1.	Norma ISO 45 001.....	14
1.6.2.	Norma NRD2 CONRED .....	15
2.	SITUACIÓN ACTUAL .....	17
2.1.	Descripción del producto y servicios .....	17
2.2.	Materia prima .....	18
2.3.	Descripción del equipo .....	21
2.3.1.	Maquinaria.....	21
2.3.2.	Herramientas.....	25
2.3.3.	Diagrama del proceso .....	26
2.3.4.	Diagrama de recorrido de la producción.....	32
2.4.	Descripción del proceso por área.....	36
2.4.1.	Área de marcaje .....	36
2.4.2.	Área de bloqueo .....	36
2.4.3.	Área de generado.....	37
2.4.4.	Área de afinado .....	37
2.4.5.	Área de pulido .....	38
2.4.6.	Control de calidad.....	38
3.	PROPUESTA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PLAN DE CONTINGENCIA .....	39

3.1.	Identificación de riesgos .....	39
3.1.1.	Planos de la empresa .....	47
3.1.2.	Lista de suposiciones.....	48
3.1.3.	Cronograma del proceso .....	49
3.1.4.	Control de químico.....	50
3.1.5.	Ruidos.....	53
3.2.	Plan de contingencia .....	54
3.2.1.	Análisis de plan de contingencia.....	62
3.2.2.	Reducción de riesgos .....	64
3.3.	Identificador de riesgos.....	66
3.3.1.	Diagrama de Ishikawa .....	67
3.3.2.	Manual NRD2 CONRED .....	68
3.3.3.	Ley y reglamento CONRED .....	69
3.3.4.	Cuestionario de análisis de riesgo .....	70
3.3.5.	Lista de chequeo .....	77
3.3.6.	Matriz de control .....	78
3.4.	Plan de contingencia .....	80
3.4.1.	Planificación del plan de contingencia .....	80
3.4.2.	Planificación de escenarios .....	82
3.4.3.	Detección de posibles soluciones .....	84
3.4.4.	Documentar plan de contingencia .....	85
3.4.5.	Ensayo y pruebas .....	86
3.4.6.	Revisión del plan de contingencia .....	87
3.4.7.	Ejecución del plan de contingencia.....	89
3.4.8.	Evaluación del plan de contingencia.....	91
3.4.9.	Brigadas de control .....	95
3.4.10.	Áreas señalizadas.....	95
4.	ANÁLISIS FINANCIERO .....	97

4.1.	Costos .....	97
4.1.1.	Análisis VPN.....	103
4.1.2.	Análisis TIR .....	104
4.1.3.	Entradas .....	105
4.1.4.	Herramientas técnicas.....	105
4.1.5.	Salidas.....	113
4.2.	Indicadores de rentabilidad .....	114
4.2.1.	Margen neto de utilidad .....	114
4.2.2.	Margen bruto de utilidad.....	115
4.2.3.	Margen operacional.....	115
4.2.4.	Rentabilidad sobre el patrimonio .....	115
4.3.	Control de presupuestos .....	116
4.3.1.	Diagrama de GANTT .....	116
4.4.	Estado de resultados.....	117
4.4.1.	Utilidad bruta .....	118
4.4.2.	Utilidad antes de impuestos .....	118
4.4.3.	Utilidad neta .....	119
5.	MEJORA CONTINUA .....	121
5.1.	Resultados obtenidos.....	121
5.1.1.	Interpretación .....	123
5.1.2.	Aplicación .....	124
5.1.3.	Ventajas y beneficios.....	124
5.1.4.	Acciones correctivas.....	125
	CONCLUSIONES.....	127
	RECOMENDACIONES .....	129
	BIBLIOGRAFÍA.....	131
	APÉNDICE .....	133

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Ubicación de la planta de producción.....	2
2.	Valores de la empresa .....	4
3.	Organigrama EXCELENTE VISIÓN S. A. ....	5
4.	Vista de la planta del área de producción .....	9
5.	Producto oftalmológico.....	17
6.	Materias primas de mayor aporte en los lentes.....	18
7.	Principales proveedores de materias primas .....	21
8.	Marcador de eje Coburn.....	22
9.	Marcador de eje Coburn 108CT.....	23
10.	Pulidora esterocilíndrica marca Coburn .....	23
11.	Pulidora marca Coburn .....	24
12.	Lensometro digital.....	25
13.	Pasos del proceso.....	27
14.	Diagrama de operación del proceso de lentes de vidrio.....	28
15.	Fabricación de lentes de plástico .....	30
16.	Simbología empleada en el diagrama de recorrido .....	32
17.	Etapas para la elaboración del diagrama de recorrido .....	33
18.	Proceso de fabricación de lentes de vidrio .....	34
19.	Proceso de fabricación de lentes de plástico .....	35
20.	Factores relevantes para un adecuado análisis de peligros.....	40
21.	Árbol de decisiones para identificar puntos críticos .....	41
22.	Identificación de punto crítico de control, según las normas HACCP ..	44
23.	Selección de puntos críticos de control .....	47

24.	Lista de suposiciones.....	48
25.	Cronograma de análisis y propuesta del proceso .....	49
26.	Factores de los cuales depende el ruido .....	53
27.	Diagrama de acciones ante una emergencia.....	57
28.	Simulacros como mínimo una vez al año .....	61
29.	Análisis del plan de contingencia sobre alguna posible eventualidad..	63
30.	Haciendo efectivo la reducción de los riesgos .....	65
31.	Etapas a implementar que podrían garantizar la reducción de riesgos... ..	66
32.	Diagrama Ishikawa para identificar riesgos .....	67
33.	Diagrama Ishikawa para la identificación y análisis de factores de riesgo de accidente en el trabajo .....	71
34.	Método simplificado para aplicar lista de chequeo .....	78
35.	Operatividad de las posibles soluciones .....	85
36.	Pasos para ejecutar para documentar el plan de contingencia .....	86
37.	Asignación paralela a la revisión de contingencia.....	88
38.	Salida de emergencia .....	95
39.	Punto de reunión.....	96
40.	Alarma contra incendios .....	96
41.	Herramientas técnicas para el manejo de costos .....	105
42.	Finalidad del programa de reducción de costos .....	107
43.	Características del sistema Kaizen .....	109
44.	Estrategias para reducir los costos de la calidad.....	111
45.	Diagrama de GANTT para la empresa .....	117
46.	Localización y posicionamiento de los puntos críticos de control .....	122

## TABLAS

I.	Descripción de puestos.....	6
II.	Maniobras básicas contempladas para una reacción ante una posible emergencia o lesión en una persona .....	11
III.	Materias primas complementarias .....	19
IV.	Herramientas empleadas por el departamento de producción.....	25
V.	Aplicación de los siete principios de HACCP .....	43
VI.	Árbol de decisiones para determinar la existencia de un punto crítico de control.....	45
VII.	Identificación de los puntos críticos con sus riesgos asociados.....	46
VIII.	Medidas preventivas en el control de agentes químicos.....	50
IX.	Medidas preventivas de protección contra la exposición de productos químicos.....	52
X.	Tipos de lesiones por el ruido en lugares confinados.....	54
XI.	Políticas de la empresa a implementar referente a emergencias.....	55
XII.	Recomendaciones ante una emergencia de fuego .....	58
XIII.	Recomendaciones ante un evento de sismo.....	60
XIV.	Cuestionario para la identificación de factores de riesgo en los puestos de trabajo de EXCELENTE VISIÓN, S. A.....	72
XV.	Criterios para evaluar el nivel de riesgo .....	79
XVI.	Niveles de riesgo según los resultados .....	80
XVII.	Etapas de la planificación del plan de contingencia .....	81
XVIII.	Planificación de escenarios.....	82
XIX.	Escenario en la planificación de la revisión.....	83
XX.	Escenario en la ejecución de la revisión .....	83
XXI.	Matriz de actividades por cada PCC .....	87
XXII.	Esquema organizacional propuesto para ejecutar el plan de contingencia.....	89

XXIII.	Eventos relacionados a los costos directos e indirectos por accidentes en la empresa .....	99
XXIV.	Costos de implementar el plan de contingencia .....	101
XXV.	Cálculo del valor presente neto.....	103
XXVI.	Flujo de efectivo.....	104
XXVII.	Características del cuadro de mando integral.....	112
XXVIII.	Control de presupuesto para EXCELENTE VISIÓN S. A. ....	116
XXIX.	Resumen de los resultados obtenidos .....	121
XXX.	Resumen de costos y gastos .....	123

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>Cm</b>	Centímetro
<b>GPa</b>	Gigapascales
<b>°C</b>	Grados centígrados
<b>MPa</b>	Megapascales
<b>m/s</b>	Metro sobre segundo
<b>mm</b>	Milímetro
<b>Nm</b>	Newton-metro
<b>O<sub>2</sub></b>	Oxígeno
<b>ft/s</b>	Pies sobre segundo
<b>%</b>	Porcentaje
<b>In (pulg)</b>	Pulgadas
<b>Fe</b>	Símbolo del elemento químico hierro



## GLOSARIO

<b>Agua residual</b>	Las aguas que han recibido uso y cuyas calidades han sido modificadas.
<b>Biodegradable</b>	Es el producto o sustancia que puede descomponerse en sus elementos químicos que los conforman, debido a la acción de agentes biológicos, como plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales.
<b>Calentamiento Global</b>	Se refiere al aumento gradual de las temperaturas de la atmósfera y océanos de la Tierra que se ha detectado en la actualidad, además de su continuo aumento que se proyecta a futuro.
<b>Contaminación</b>	Pertenencia de cualquier impureza material o energética, en un medio a niveles superiores a los normales.
<b>Demanda</b>	Hace referencia a la cantidad de bienes (productos) o servicios que se solicitan o se desean en un determinado mercado de una economía a un precio específico.

<b>Estudio de Pre factibilidad</b>	Consiste en la investigación a los factores y fuentes primarias y secundarias de investigación de mercado detallando la tecnología que se utilizara en el proyecto, así como de los aspectos político/legales que lo afectan
<b>Estrategia</b>	Conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un fin determinado
<b>Evaluación</b>	Valoración de conocimientos, actitud y rendimiento de una persona o de un servicio.
<b>Monitoreo</b>	el proceso mediante el cual se obtienen, interpretan y evalúan los resultados de una o varias muestras, con una frecuencia de tiempo determinada
<b>Meta</b>	Objetivo o propósitos para alcanzar.
<b>Planeación estratégica</b>	Arte y ciencia de formular, implantar y evaluar decisiones interfuncionales que permitan a la organización llevar a cabo sus objetivos.
<b>TIC</b>	Tecnología de Información de la Comunicación.

## RESUMEN

La implementación de un plan de contingencia se realizará con el fin de reducción de accidentes en la producción en la empresa EXCELENTE VISIÓN, S.A. La problemática de los riesgos que existe actualmente en la planta son altas. Esto se da cuando empieza el proceso de producción debido a que los colaboradores tienen que utilizar químicos, vidrios, sierras, agua caliente, para producir un par de anteojos

Estos accidentes se dan porque la empresa actualmente no cuenta con un modelo de identificador de riesgos y plan de contingencia que lo hace complicado, porque genera a la vez gastos extras.

Por ello con todas las herramientas que brinda la ingeniería se analizará los puntos de riesgo y la creación de un plan de contingencia en la empresa ya mencionada para mejorar su eficiencia y reducir los accidentes que se cometen a diario.

Además, que, debido a que la empresa no cuenta con un plan de contingencia, esto ocasiona muchos accidentes ya sea por errores humanos o bien los mismos dentro del proceso, que impiden un manejo adecuado del producto terminado y materias primas. Estos sucesos se dan cuando se inicia con el proceso de realización de los productos oftalmológicos que realiza la empresa. Actualmente la empresa con los accidentes que se dan incurre en gastos que no son contemplados durante el presupuesto que hacen cada mes esto afectando las utilidades netas.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Establecer un sistema de identificación de los puntos de riesgo, así como también elaborar un plan de contingencia que permita reducir, eliminar y prevenir riesgos en la producción de los lentes para corrección visual.

### **Específicos**

1. Mejorar la seguridad y la reducción de accidentes en los colaboradores con el uso del plan de contingencia.
2. Determinar las ventajas con la aplicación de un plan de contingencia durante un riesgo dentro de la empresa.
3. Implementar el plan de contingencia cuando se empiece con la producción.
4. Comprobar que el equipo de seguridad que utilice el colaborador sea el adecuado durante el proceso de producción.
5. Diseñar rutas de evacuación con sus puntos de reunión en caso de emergencia.
6. Elaborar un plan de capacitación para los colaboradores en la planta de producción.

7. Indicar las medidas que se deben de adoptar cuando el plan de contingencia está en marcha durante un riesgo.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la empresa EXCELENTE VISION S.A. se dedica a la fabricación de productos oftalmológicos, elaborados con materiales de alta calidad y manteniendo un bajo costo dado que su mercado objetivo es un nivel medio. También ofrecen productos oftalmológicos de una gama alta para competir con un mercado objetivo de nivel alto.

Es necesario implementar un modelo de identificador de riesgos y plan de contingencia en la producción de productos oftalmológicos esto con el fin de disminuir los accidentes y optimizar los recursos. Muchas veces las fábricas de este tipo nacen en un pequeño espacio y conforme necesitan de este, se van expandiendo, sin tomar en cuenta muchos factores que podrían afectar su producción

Cuando se hace la distribución de la empresa se olvida en oportunidades de la seguridad de los colaboradores la cual esto hace que existan accidentes dentro de una empresa. Esto hace que se generen gastos innecesarios y a su vez la paralización del proceso de producción.

En el presente trabajo de graduación, se enfocará en la reducción de accidentes y el aprovechamiento de los recursos en los diferentes procesos que lleva realizar un producto oftalmológico.



# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Inicios de la empresa en Guatemala**

Los inicios de la empresa EXCELENTE VISIÓN, S.A. se describe en los siguientes subtítulos, donde se permitirá conocer el campo donde se desarrollará el proyecto que tiene como nombre identificación de puntos de riesgo y elaboración de un programa de contingencia en una planta de producción de productos oftalmológicos.

## **1.2. Información general**

La empresa presta servicios en diferentes puntos en la ciudad capital y en interior, su fuerte es apoyar a personas que necesitan mejorar su campo y agudeza visual, así es como nace EXCELENTE VISIÓN, S.A., para ayudar a la sociedad guatemalteca con sus distintas actividades diarias que puedan comprometer su salud y las tareas asignadas por padecer de problemas de visión.

### **1.2.1. Ubicación**

La planta de producción de la empresa EXCELENTE VISIÓN, S.A. se encuentra ubicada en 23 calle 1-55 local 65-B1 zona 12 Villa Nueva, Guatemala. Colinda al norte con la ciudad de Guatemala y el sur con el municipio de Amatitlán y al este con el municipio de Mixco y oeste con el municipio de San Miguel Petapa.

Figura 1. **Ubicación de la planta de producción**



Fuente: Google Maps. *EXCELENTE VISIÓN S.A.* [Mapa online]. 1:25.000. Recuperado de:  
<https://www.google.com/maps/place/EXCELENTE+VISION/@14.5884602,-90.5559106,15.25z/data=!4m9!1m2!2m1!1sexcelente+vision!3m5!1s0x8589a130ad0877d5:0x1aa10d9d1a8596c5!8m2!3d14.5929985!4d-90.5515171!15sChBleGNlbgVudGUgdmIzaW9uWhliEGV4Y2VsZW50ZSB2aXNpb26SAQhvcHRpY2lhbg>. Consulta: 31, agosto de 2021.

### **1.2.2. Razón social**

La empresa ante el registro mercantil de la república de Guatemala, C. A. Tiene descrito como razón social el nombre de EXCELENTE VISION, S.A. La fecha donde se realizó la inscripción definitiva es con fecha 30 de junio 2016.

### **1.2.3. Responsable de la empresa**

El responsable de la sociedad anónima es Daniel Alexander Cute Oliva, Licenciado en Oftalmología con número de colegiado 13,183 con DPI 2407 09667 0101, con 33 años de edad.

### **1.2.4. Misión**

“Basándonos en los valores Honestidad, Amor al prójimo, Responsabilidad, Puntualidad, satisfacción del cliente, compromiso con nuestros pacientes en su salud visual, prestando un servicio y productos basados en nuestros controles de calidad.”<sup>1</sup>

### **1.2.5. Visión**

“Para el 2020 llegar a ser reconocidos como la MEJOR cadena de Ópticas en el mercado; jornadas empresariales, laboratorio óptico, de mejor Servicio y calidad.”<sup>2</sup>

### **1.2.6. Valores**

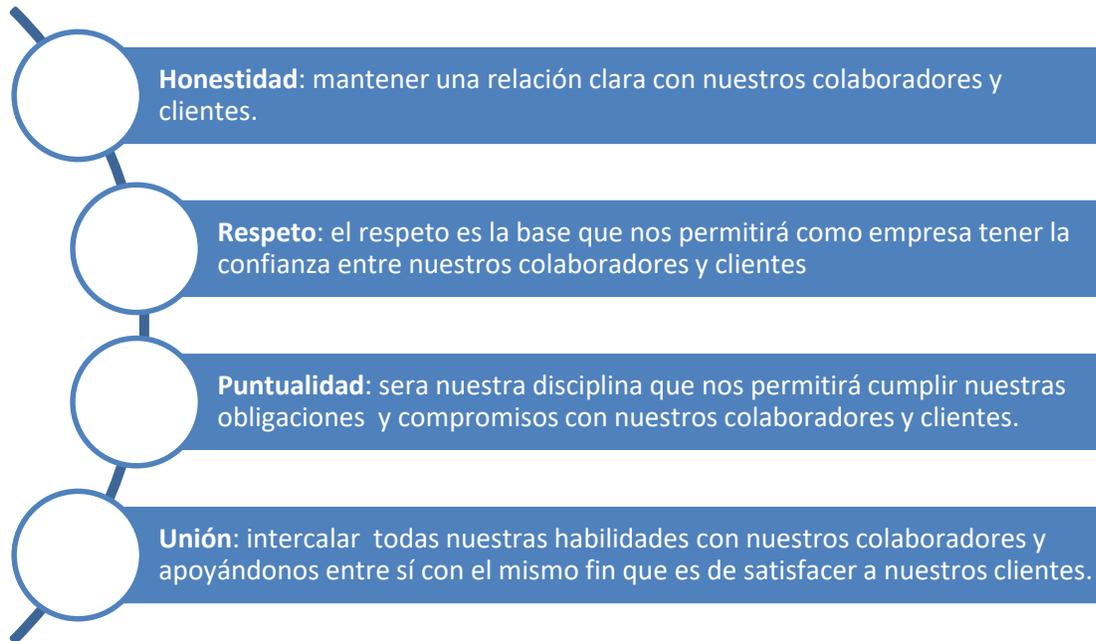
Los valores que se destacan en la empresa permiten realizar las tareas eficientemente, con bajos números de quejas y reclamos.

---

<sup>1</sup> EXCELENTE VISIÓN, S.A. Reglamento interno. p. 1.

<sup>2</sup> Ibíd.

Figura 2. **Valores de la empresa**



Fuente: EXCELENTE VISIÓN, S.A.

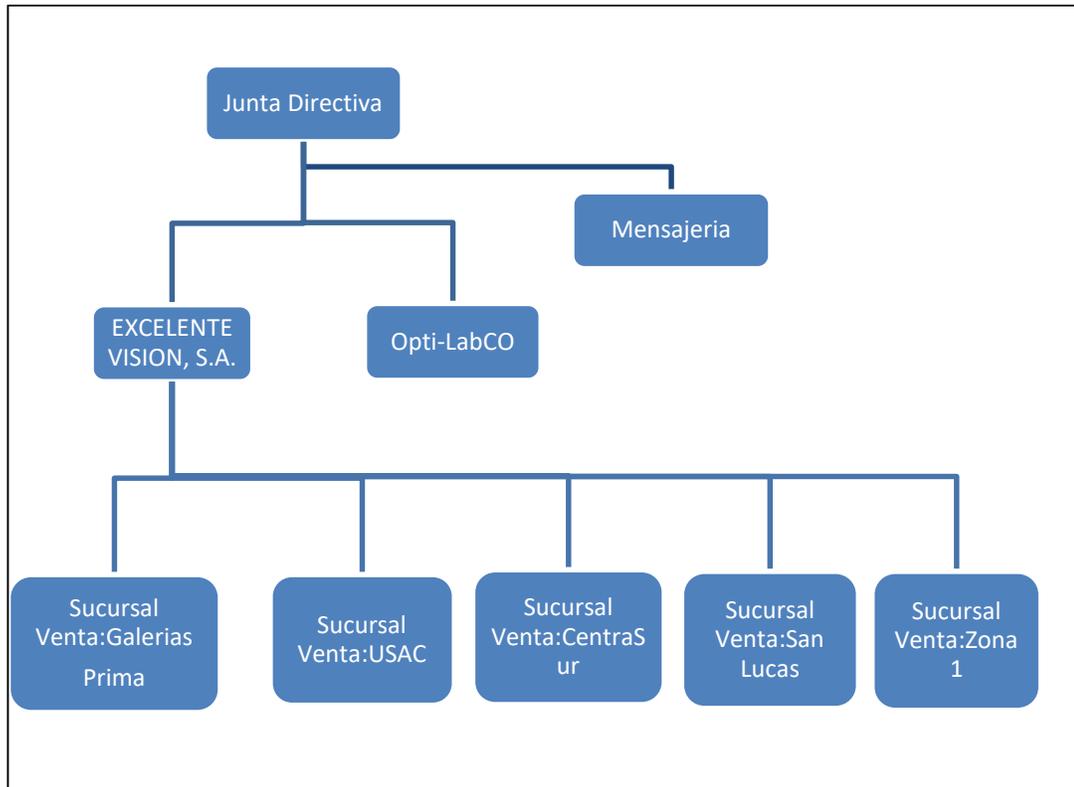
### 1.3. Tipo de organización

La empresa para su organización emplea el modelo de autoridad superior y trasladando las ordenes por jerarquía.

#### 1.3.1. Organigrama

La jerarquía de las funciones es descendente, en la parte superior se encuentra Junta Directiva, quienes regulan todas las funciones generales de la empresa.

Figura 3. Organigrama EXCELENTE VISIÓN S. A.



Fuente: EXCELENTE VISIÓN, S.A.

### 1.3.2. Descripción de puestos

En la siguiente tabla se realiza la descripción de los puestos de la empresa; puesto y descripción, funciones de: junta directiva, mensajería, opti-LabCo y sucursal de ventas.

Tabla I. Descripción de puestos

Puesto y descripción	Funciones del puesto
<p>Junta directiva: la junta directiva está conformada como una sociedad anónima de tres personas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representante legal de la empresa</li> <li>• La aprobación de los presupuestos financieros</li> <li>• Planeamiento estratégico de todas las actividades de la empresa.</li> <li>• Control y la autorización de las inversiones de la empresa.</li> <li>• Tener la función de la selección de nuevo personal.</li> <li>• Capacidad analítica para resolver problemas</li> <li>• Liderazgo</li> <li>• Trabajo en equipo</li> </ul>
<p>Mensajería: es la persona encargada y responsable de trasladar y recoger la correspondencia que necesita la empresa.</p>	<p>Toma de correspondencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de su ruta día con día.</li> <li>• Realizar los trámites que necesite la empresa.</li> <li>• Efectuar el pago de los servicios públicos que la empresa genera.</li> <li>• Apoyar en trámites de solvencia gubernamentales para la empresa.</li> <li>• Mantener una estrecha relación con los clientes.</li> </ul>
<p>Opti-LabCo: es el nombre de la planta de producción donde se encuentra siempre un técnico oftalmológico, que es el encargado de elaborar todos los pedidos que se han tomado en las sucursales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener al día los pedidos que se han recibido.</li> <li>• Elaborar reportes donde no falten los insumos para poder producir nuestros productos.</li> <li>• Apoyar en el mantenimiento preventivo de los equipos utilizados en el proceso.</li> <li>• Encargado de reportar si hay problemas dentro de la planta de producción</li> <li>• Apoyar en la limpieza en el área de trabajo.</li> </ul>

Continuación de la tabla I.

<p>Sucursal de venta: la empresa cuenta con cinco sucursales, donde los clientes se abocan para conocer cada uno de los productos. En cada sucursal es atendida por un colaborador.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generar las ventas días con día.</li><li>• Atender a los clientes de una manera humilde y atenta.</li><li>• Encargado de elaborar los reportes de ventas.</li><li>• Conocer bien todos nuestros productos que ofrecemos a nuestros clientes.</li><li>• Realizar los exámenes de la vista de la manera correcta</li><li>• Tener un flujo de comunicación continua con los clientes.</li><li>• Apertura de la sucursal en el horario establecido.</li></ul>
---	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### **1.3.3. Productos que ofrece EXCELENTE VISIÓN S.A.**

La lista de productos que comercializa EXCELENTE VISIÓN S. A. son los siguientes:

- Anteojos con graduación.
- Anteojos sin graduación.
- Anteojos deportivos con graduación.
- Anteojos sin graduación.
- Anteojos Biconvexos.
- Anteojos Plano Convexa.
- Lentes de contacto.
- Líquido para limpiar anteojos.
- Venta de aros.

- Venta de vidrio para anteojos con graduación.
- Venta de vidrio para anteojos sin graduación.
- Exámenes de la vista.

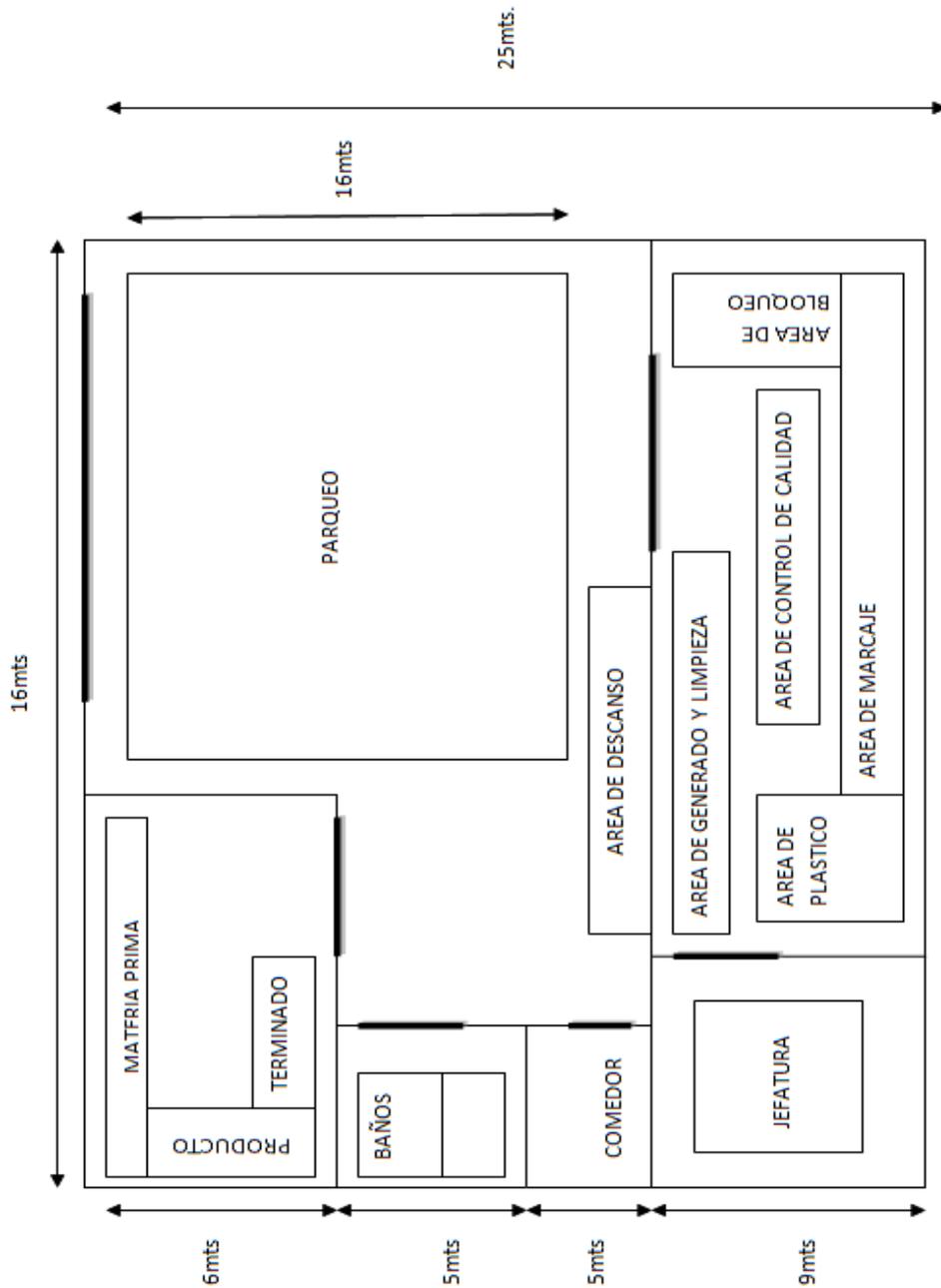
#### **1.3.4. Descripción de la planta**

La planta de producción está distribuida de tal manera que el flujo de producción sea continuo, la materia prima que ingrese desde el patio de los parqueos hacia la bodega, luego se realiza el traslado hacia planta de producción.

El primer paso es el área de marcaje donde el colaborador tiene que realizar todos los procedimientos necesarios para empezar a formar el lente, sucesivamente pasa al área de bloqueo donde se realiza la limpieza del lente, cuando haya finalizado el paso anterior la materia prima se traslada al área de generado y limpieza en donde se le brinda una segunda limpieza al lente y por último es colocado en el área de control de calidad en donde se inspecciona que el producto este bajo las normas establecidas por la empresa y poder así hacer él envío a donde se tomó el pedido por medio del mensajero.

La planta de producción tiene una dimensión de 16mts a lo ancho por 25mts a lo largo por ser una micro empresa las dimensiones son las correctas para poder producir. Producción cuenta con sus servicios básicos de agua, luz, drenaje y servicios adicionales como internet y cable de televisión.

Figura 4. Vista de la planta del área de producción



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCad 2016.

## **1.4. Conceptos generales**

Con el avance de la investigación en la empresa para desarrollar la tesis, se ha logrado obtener información relevante de la industria oftalmológica, tanto en los servicios como en los productos que se comercializan.

### **1.4.1. Seguridad industrial**

La seguridad y la higiene aplicados al centro de trabajo tienen como objetivo proteger la vida, la salud y la integridad física de los trabajadores de producción. La seguridad e higiene aplicable a los centros de trabajo tiene como objetivo evitar en la mayor medida posible las enfermedades y accidentes laborales mediante la emisión de normas destinadas a proporcionar a los trabajadores condiciones de trabajo y formación para evitar la vida, la salud y la integridad física de los trabajadores.

La seguridad y la higiene industrial es un conjunto de conocimientos científicos y técnicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir los riesgos laborales a los que se enfrentan los trabajadores durante el ejercicio o debido a sus actividades laborales. Por tanto, es importante determinar que la seguridad y la higiene son herramientas de prevención de riesgos y deben considerarse sinónimos porque tienen la misma naturaleza y finalidad.

### **1.4.2. Primeros auxilios**

Son aquellas medidas preventivas y terapéuticas que se aplican de forma urgente a las víctimas de accidentes o emergencias hasta que reciben un tratamiento especializado.

Su finalidad es aliviar el dolor y la ansiedad del lesionado o paciente y evitar el deterioro de la afección. En casos extremos, deberán evitar la muerte antes de recibir asistencia médica.

Tabla II. **Maniobras básicas contempladas para una reacción ante una posible emergencia o lesión en una persona**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>
1	Se deberá evitar el pánico y la precipitación.
2	Intentar proteger de nuevos riesgos al accidentado, así como a los que forman parte del control de la emergencia.
3	Evitar los cambios de posición hasta que se pueda determinar el tipo de lesión, de no ser que la colocación de la víctima se exponga a lesiones adicionales.
4	Tranquilizar a la víctima explicándole que ya ha sido solicitada ayuda médica.
5	Mantener la cabeza al mismo nivel que el tronco del cuerpo, excepto cuando exista dificultad respiratoria.
6	Si se producen náuseas o vómito debe girarse la cabeza hacia un lado para evitar aspiraciones.
7	La primera actuación deberá ser, otorgar un estado libre para la respiración aceptable del paciente.
8	Mantenga las vías respiratorias despejadas, evite la asfixia, saque el cuerpo extraño y saque la lengua caída hacia atrás. Si el paciente no puede respirar por sí solo, debe ventilar desde el exterior mediante respiración boca a boca hasta que se disponga de un dispositivo mecánico.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### 1.5. Base legal

Se incluyen los reglamentos y leyes de mayor relevancia en Guatemala que delimitan cuales son los principios básicos para trabajar apegados a Ley.

### **1.5.1. Margo legal**

La evolución histórica de la seguridad e higiene del país es un proceso que coincide con la etapa inicial de industrialización. Las siguientes leyes estipulan las obligaciones legales mínimas de todos los empleadores y las responsabilidades corporativas para la prevención de accidentes laborales y su mantenimiento.

### **1.5.2. Constitución política de la República de Guatemala**

Se citan los artículos que rigen la seguridad de las personas que en la Constitución Política se describen.

- “Artículo 1. Protección a la persona.
- Artículo 2. Deberes del estado.
- Artículo 3. Derecho a la vida.
- Artículo 45. Derechos inherentes a la persona humana”.<sup>3</sup>

### **1.5.3. Código de trabajo de Guatemala**

Los artículos del 197 al 205 del Código de Trabajo, señalan las medidas preventivas que los empleadores están obligados a tomar para proteger eficazmente la vida, la salud y la moral de los trabajadores, así como la cooperación entre las autoridades laborales (Ministerio de Trabajo) y Sanitarias (Ministerio de Salud) para el pleno cumplimiento de las leyes. y regulaciones sobre el bienestar de los trabajadores.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Decreto 2-86. Diario de Centro América, Asamblea Nacional Constituyente, *Constitución Política de la República de Guatemala*, Guatemala 31 de mayo de 1986. p. 4-15.

<sup>4</sup> Decreto 13-2021. Diario de Centro América, Organismo Legislativo, Congreso de la República de Guatemala, *Decreto Numero 13-2001*, Guatemala 25 de mayo de 2001. p. 114-117.

#### 1.5.4. Reglamento del IGSS y la seguridad industrial

A través de este reglamento, el IGSS coordinó con el Ministerio de Trabajo y Previsión Social para formular medidas de seguridad e higiene industrial que deben cumplir los empresarios privados, el estado, las municipalidades y las instituciones autónomas y semiautónomas para proteger la vida, la salud y la salud de los empleados. Su salud física y mental. Sonido; describe las obligaciones y prohibiciones del empleador en materia de seguridad e higiene industrial, así como las medidas requeridas en los diferentes ambientes de trabajo, tales como: edificios, superficies, muros, puertas, escaleras, ventanas, aberturas y Zanjas. Las especificaciones están relacionadas con lo siguiente Todo: iluminación, limpieza, ventilación, temperatura, humedad.<sup>5</sup>

También regula las actividades de mantenimiento y operación de máquinas, motores y equipos eléctricos; medidas de seguridad e higiene que deben cumplir las empresas que manipulan materiales peligrosos, como polvos, gases o vapores inflamables o insalubres.

Tiene en cuenta las protecciones especiales que deben tener los empleados, como servicios sanitarios, lavados, duchas, dormitorios. La empresa debe obtener estas protecciones en función de su tamaño o de las actividades económicas en las que participa.

Existen convenios, decretos y reglamentos que regulan específicamente las actividades productivas, y las actividades pirotécnicas están reguladas por lo siguiente: Acuerdo de la junta directiva del IGSS (Reglamento N ° 143 sobre las condiciones de seguridad y de higiene de la producción, almacenamiento, venta y uso de equipos pirotécnicos ) y una Gerencia, (28-86 medidas de seguridad y salud ocupacional que deben cumplir los petardos, bombas triangulares y fábricas de linternas) dos acuerdos gubernamentales (14-74 regulaciones sobre importación, almacenamiento, transporte y uso de explosivos) para fines industriales y de ignición Sus instalaciones y Reglamento de Actividades Pirotécnicas 28-2004) y ordenanzas. (Ley 123-85 sobre el estancamiento de las especies).<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo*. p. 3.

<sup>6</sup> *Ibíd.* p. 1.

### **1.5.5. Acuerdo No. 410 Instituto Guatemalteco de Seguridad Industrial**

Artículo 1. El instituto acuerda como "enfermedad profesional" a toda la que haya sido contraída como resultado inmediato, directo e indudable, de la clase de trabajo ejecutado por el trabajador, siempre que esa causa haya actuado sobre su organismo en forma lenta y continua.

Artículo 2. Las intoxicaciones agudas o sobre agudas sufridas por un trabajador con ocasión de su trabajo, deben ser consideradas como "accidente tóxico" y cubiertas como tales por el reglamento sobre protección relativa a Accidentes en General.

Artículo 3. Para los fines estadísticos y de control a que se refiere el artículo 1 del acuerdo 410, el instituto ratifica, con base a su definición de enfermedad profesional, a las que se mencionen en el siguiente.<sup>7</sup>

## **1.6. Relación de la seguridad industrial con sistemas de calidad**

La seguridad industrial en EXCELENTE VISIÓN, S.A. es el pilar más importante, luego de considerar al recurso humano como el activo invaluable.

### **1.6.1. Norma ISO 45 001**

Detallará todos los requisitos para garantizar la salud y la seguridad en el trabajo, proporcionará orientación para la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional y permitirá a las organizaciones ser proactivas y mejorar su desempeño en la prevención de lesiones.

La ISO 45001 se aplicará a todas las empresas, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza. Todos sus requisitos se integrarán en la gestión de la propia empresa. La norma ISO 45001 permitirá a las empresas adoptar sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional para integrar aspectos relacionados con la salud y la seguridad, como el bienestar de los trabajadores, pero debe tener en cuenta ciertos requisitos legales que debe hacer cumplir la empresa.

Las empresas con un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional deben atender sus propias necesidades en la prevención de lesiones y enfermedades, por lo que las pequeñas empresas con bajo riesgo solo necesitan simplemente

---

<sup>7</sup> Decreto 295. Instituto Guatemalteco de Seguridad Industrial. *Decreto N°295 Reglamento sobre protección relativa a la enfermedad y maternidad*. p. 3.

implementar el sistema, mientras que muchas grandes empresas con altos riesgos necesitan sistemas de gestión más complejos.<sup>8</sup>

## **1.6.2. Norma NRD2 CONRED**

El Estándar de Mitigación de Desastres No. 2-NRD2-, el estándar mínimo de seguridad para edificios e instalaciones públicas, estipula los requisitos mínimos de seguridad que deben seguir las rutas de evacuación y salidas de emergencia de todos estos edificios e instalaciones nuevos y existentes, y qué terceros pueden visitar, por ejemplo: oficinas, clínicas, centros de salud, mercados, iglesias, salones municipales, alcaldes auxiliares, escuelas y centros educativos. El objetivo principal de crear –NRD2- es convertirse en una serie diseñada para reducir el impacto de eventos.

El manual está sujeto a las modificaciones que sufra la Norma de Reducción de Desastres Número Dos (NRD-2), No sustituye a tal normativa, sino es únicamente un instrumento técnico para la aplicación de la misma.

Los estándares mínimos de seguridad constituyen un conjunto mínimo de medidas y acciones y se deben seguir los métodos de evacuación de los edificios incluidos. Para la evaluación de la normativa anterior, es necesario comprender los aspectos detallados en el acuerdo 04-2011, sus reformas y acuerdos relacionados.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Organización Internacional de Normalización. *ISO 45 001*. p. 5.

<sup>9</sup> CONRED. *NRD2*. p. 2.



## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Descripción del producto y servicios

La empresa EXCELENTE VISIÓN, S.A. cuenta con la compra, venta, distribución, importación, exportación, industrialización, comercialización de todo tipo de lentes y productos oftalmológicos, lentes ópticos, lentes de contacto tanto terapéutico como cosméticos, lentes para sol, aros oftalmológicos y para protección solar, armazones, prótesis oculares, equipo y suministros oftalmológicos; Fabricación, reparación mantenimiento, montaje, diseño de lentes de diferente materiales y tipos; otros que constan en la escritura social.

Figura 5. Producto oftalmológico

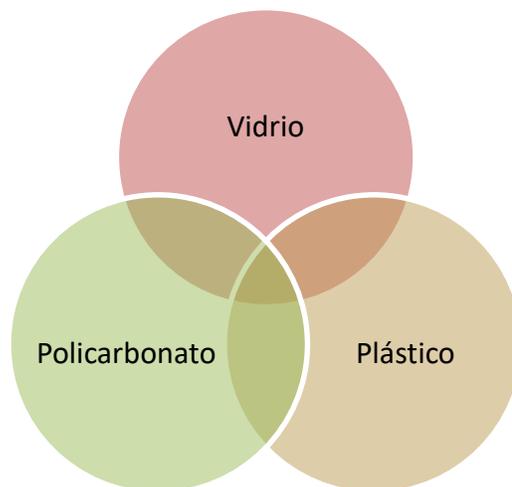


Fuente: EXCELENTE VISIÓN, S. A. *Catálogo de ventas.* p 12.

## 2.2. Materia prima

EXCELENTE VISIÓN, S.A. utiliza diferentes materiales para producir los lentes, dentro de ese proceso productivo se consideran las materias primas esenciales y materias primas complementarias. El diagrama de la figura siguiente demuestra que el vidrio, plástico y policarbonato conforman la mayor concentración de sus materias primas.

Figura 6. **Materias primas de mayor aporte en los lentes**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

En la mayoría de solicitudes de ventas de lentes son de vidrio, donde se elabora dentro de la misma planta de producción. Los lentes que están realizados a una base de plástico o de policarbonato, son lentes que tienen una demanda un poco baja en el mercado esto se debe a que su precio es superior a relación con los lentes de vidrio.

Tabla III. **Materias primas complementarias**

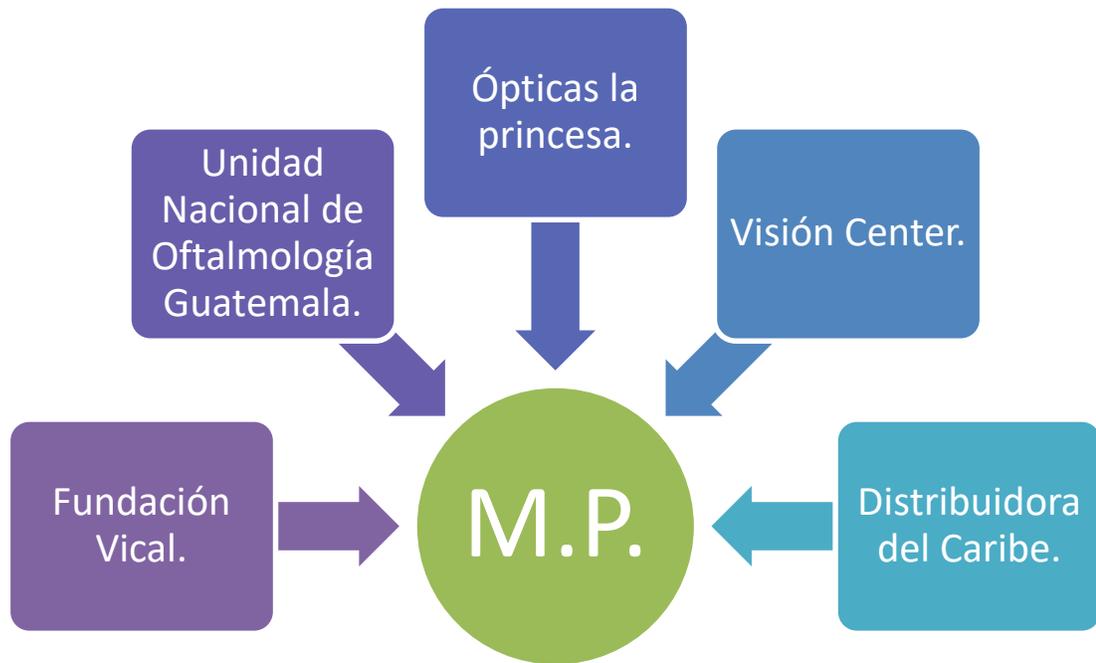
<b>Tipo de</b>	<b>Descripción</b>
Agua	<p>El agua que es suministrada por parte de la Municipalidad de Villa Nueva, es utilizada durante la producción, pero no en todo el proceso, pero si cumple un papel importante ya que se utiliza en las estaciones de área de marcaje, área de bloqueo y si es necesario en el área de generado y limpieza.</p> <p>El agua es usada para poder elaborar los lentes no importando si son de vidrio o plástico o policarbonato. Con las operaciones de tallado y acabados finales se utiliza esta materia prima, pero en menor cantidad. Actualmente, las maquinas que utilizan agua durante el proceso de producción son biseladora de forma manual y marcadora manual en los siguientes incisos se detallaran cada máquina</p>
Energía eléctrica	<p>Principal insumo que se utiliza para la elaboración de lentes ópticos. El suministro llega por medio de la Empresa Eléctrica de Guatemala Sociedad Anónima (EEGSA), las maquinas que necesitan de energía eléctrica para la elaboración de lentes son biseladora, marcadora, lensómetro y una generadora de pulido y la iluminación que necesita en los tomacorrientes.</p>
Vidrio	<p>Los lentes de vidrio son el tipo de lente que más se ha utilizado en la producción de lentes ópticos u oftálmicos. Durante décadas fue el único material disponible para tal propósito. El vidrio es una sustancia amorfa y transparente, constituida químicamente por una mezcla homogénea de silicatos o de silicatos y boratos. Su principal componente es la Sílice, pero no el único. El vidrio óptico por excelencia es el Crown. Se caracteriza fundamentalmente por su transparencia y aptitud para el tallado. Son frágiles y su ruptura se produce apenas se sobrepasa el límite de elasticidad. Los hace resistentes a las ralladuras y deformaciones.</p>

Continuación de la tabla III.

Plástico	El reciente desarrollo de los plásticos y procesos especiales para moldearlos ha supuesto un uso cada vez mayor de estos materiales en la fabricación de lentes. El dietilenglicol es el material orgánico que reúne óptimas condiciones para la fabricación de lentes. Es más conocido como CR-39. Son resistentes a los impactos, difíciles de quebrar lo que los hace especialmente aptos para niños. Si ocurre la fragmentación, deja pedazos más grandes y menos cortantes. Por su escasa dureza se rayan con facilidad. Su menor densidad los hace más livianos, pesando hasta un 45 % menos que uno mineral.
Policarbonato	Es un grupo de termoplásticos que son fáciles de procesar, conformar y termoformar, y se utilizan ampliamente en la fabricación moderna. El nombre se basa en el hecho de que son polímeros y tienen grupos funcionales conectados por grupos carbonato en la cadena molecular larga. Materiales de alto rendimiento, sostenibles y ecológicamente eficientes para muchas aplicaciones diarias básicas. Tiene una combinación única de propiedades, que proporciona transparencia, durabilidad, seguridad, versatilidad, resistencia al calor y al desconchado. El policarbonato tiene un historial de uso seguro y confiable durante más de medio siglo. En la mayoría de los casos, su extraordinario equilibrio de rendimiento es la clave de la calidad funcional de la aplicación final.
Aros	La forma más común de aros es el adorno de metal, carey o acetato, que se ajusta al puente de la nariz y está asegurado por dos patillas o clips fijados alrededor de la cabeza o las orejas.
Laca	Es una solución que se coloca al lente junto con el molde del lente para mantenerlo en el mismo lugar durante la producción.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Figura 7. Principales proveedores de materias primas



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### 2.3. Descripción del equipo

La empresa emplea equipos automatizados en algunas operaciones, los operarios responsables de turno o de planta, velarán por la eficiencia.

#### 2.3.1. Maquinaria

La maquinaria que se encuentra en la planta de producción es la siguiente en donde se detalla cada máquina con su descripción y para qué es utilizada en el proceso de fabricación de lentes.

- Marcadora de eje marca Coburn

Máquina que ayuda a realizar el primer paso para la producción de lentes. Su función es marcar donde es el centro del lente, en donde por medio de una lupa que tiene incrustada la maquina nos da las coordenadas correctas del centro del lente. Esta máquina es utilizada en la producción de vidrio como plástico.

Figura 8. **Marcador de eje Coburn**



Fuente: elaboración propia, empleando PhotoShop 2016.

- Generador marca Coburn 108CT

Esta máquina es conocida también como bloqueadora, es una cortadora que nos ayuda a realizar el corte correcto o desgaste que necesite el lente. Su uso es muy parecido al de un torno donde hay que hacer girar los rodamientos para que puedan hacer el corte exacto, el corte se hace por medio de una base de diamante en donde necesita la lubricación de agua con aceite para no dañar el lente.

Figura 9. **Marcador de eje Coburn 108CT**



Fuente: elaboración propia, empleando PhotoShop 2016.

- Pulidora esterocilíndrica marca Coburn

Maquinaria utilizada para realizar el primer pulido del lente. Esta máquina funciona por medio de un motor con un voltaje de 230 V y como complemento agua con un material llamado pulido fino para vidrio.

Figura 10. **Pulidora esterocilíndrica marca Coburn**



Fuente: elaboración propia, empleando PhotoShop 2016.

- Pulidora marca Coburn

Esta máquina realiza el mismo funcionamiento que la pulidora esferocilíndrica, solo con la diferencia que el molde que se le coloca es un molde fino en donde se hace el pulido y la eliminación de los rayones del lente.

Figura 11. **Pulidora marca Coburn**



Fuente: elaboración propia, empleando PhotoShop 2016.

- Lensómetro digital: este equipo ayuda a medir automáticamente todos los tipos de lentes utilizando una precisión y la velocidad exacta que tiene el lente incrustado.

Figura 12. **Lensometro digital**



Fuente: elaboración propia, empleando PhotoShop 2016.

### 2.3.2. **Herramientas**

Las herramientas utilizadas por la empresa se describen a continuación:

Tabla IV. **Herramientas empleadas por el departamento de producción**

<b>ITEM</b>	<b>Descripción</b>
Molde de aluminio	Esta herramienta es colocada en la pulidora en donde se adhiere a un molde depende de la graduación que se le quiera dar al lente. Funciona como una lija dura que combinado con el material fino ayuda a la eliminación de todos los rayones durante el proceso.
Molde de fibra	Este molde se utiliza en el proceso para brindarle un acabado final al vidrio, con este paso se llega a dejar el lente listo para ensamblarlo en el aro.

Continuación de la tabla IV.

Molde de fibra áspera	Esta herramienta es utilizada únicamente para el proceso de fabricación de lentes plásticos como de policarbonato. La principal función es quitar los defectos que tenga la superficie plástica.
Molde de fibra suave	Molde es utilizado únicamente para la producción de plástico y policarbonato su función es pulir el material para que sea utilizado como un vidrio de lente.
Molde óptico	El molde óptico se utiliza para el proceso de limpieza del lente esta es la base donde se colocan los distintos tipos de moldes que hay, los moldes que existen en la empresa son de metal o plástico, y es utilizado en la fabricación de lente de vidrio como de plástico.
Polvo fino para vidrio	Es una mezcla de químicos que necesita como base el agua para poder ser utilizado en la maquina pulidora. Se utiliza en el primer paso de la pulidora.
Polvo para pulido de vidrio	Es una mezcla que se utiliza para poder darle el último pulido al vidrio.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### 2.3.3. Diagrama del proceso

El proceso de fabricación de un par de lentes en la empresa EXCELENTE VISIÓN, S.A. esta segmentada en tres pasos:

Figura 13. **Pasos del proceso**

### Proceso de marcaje

- En este paso se realiza el marcaje y la materia prima que se va a utilizar según sea lo que el cliente ha solicitado en el centro de ventas.

### Proceso de fabricación

- Paso en donde se realiza primero cálculo de la colocación de la graduación al lente, luego pasa al área de corte donde se le dan los ángulos del vidrio.

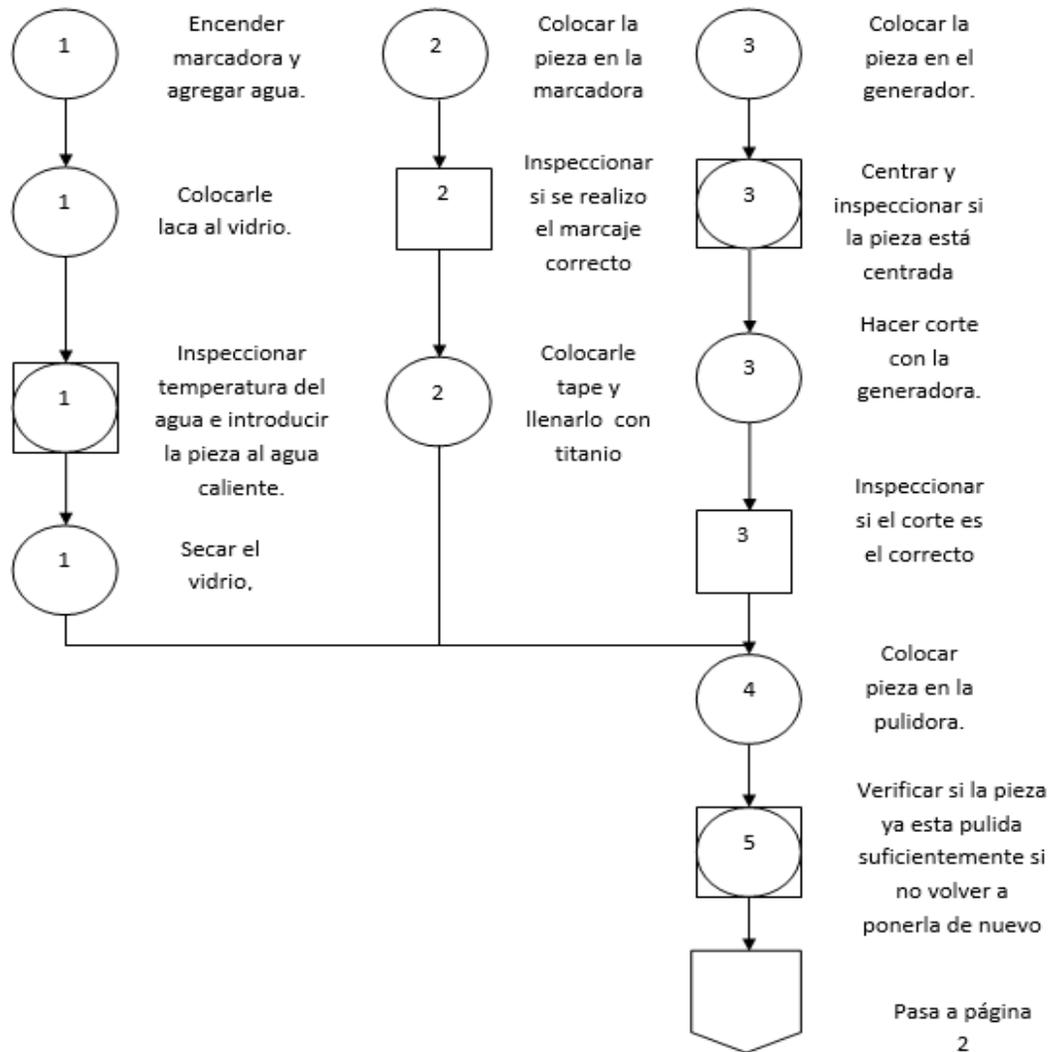
### Proceso de acabados finales

- En este paso es donde el lente recibe el pulido y los ángulos que tiene que llevar el vidrio o el plástico ya establecidos por la selección de aros que haya escogido el cliente.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

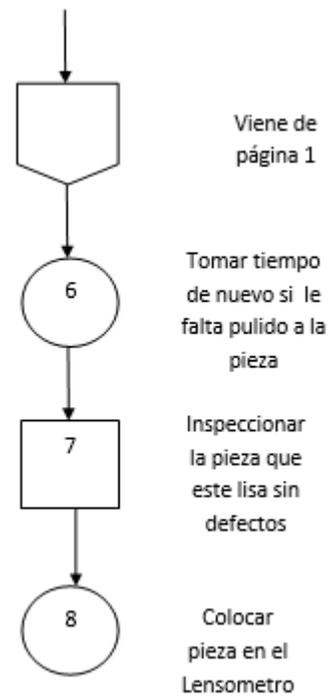
Figura 14. Diagrama de operación del proceso de lentes de vidrio

Empresa: EXCELENTE VISIÓN, S.A.	Realizado por: José Hernández
Producto: Lentes de Vidrio.	Hoja: 1/2
Área: Producción	Fecha:28-06-2019



Continuación de la figura 14.

Empresa: EXCELENTE VISIÓN, S.A.	Realizado por: José Hernández
Producto: lentes de Vidrio.	Hoja: 2/2
Área: producción	Método: actual

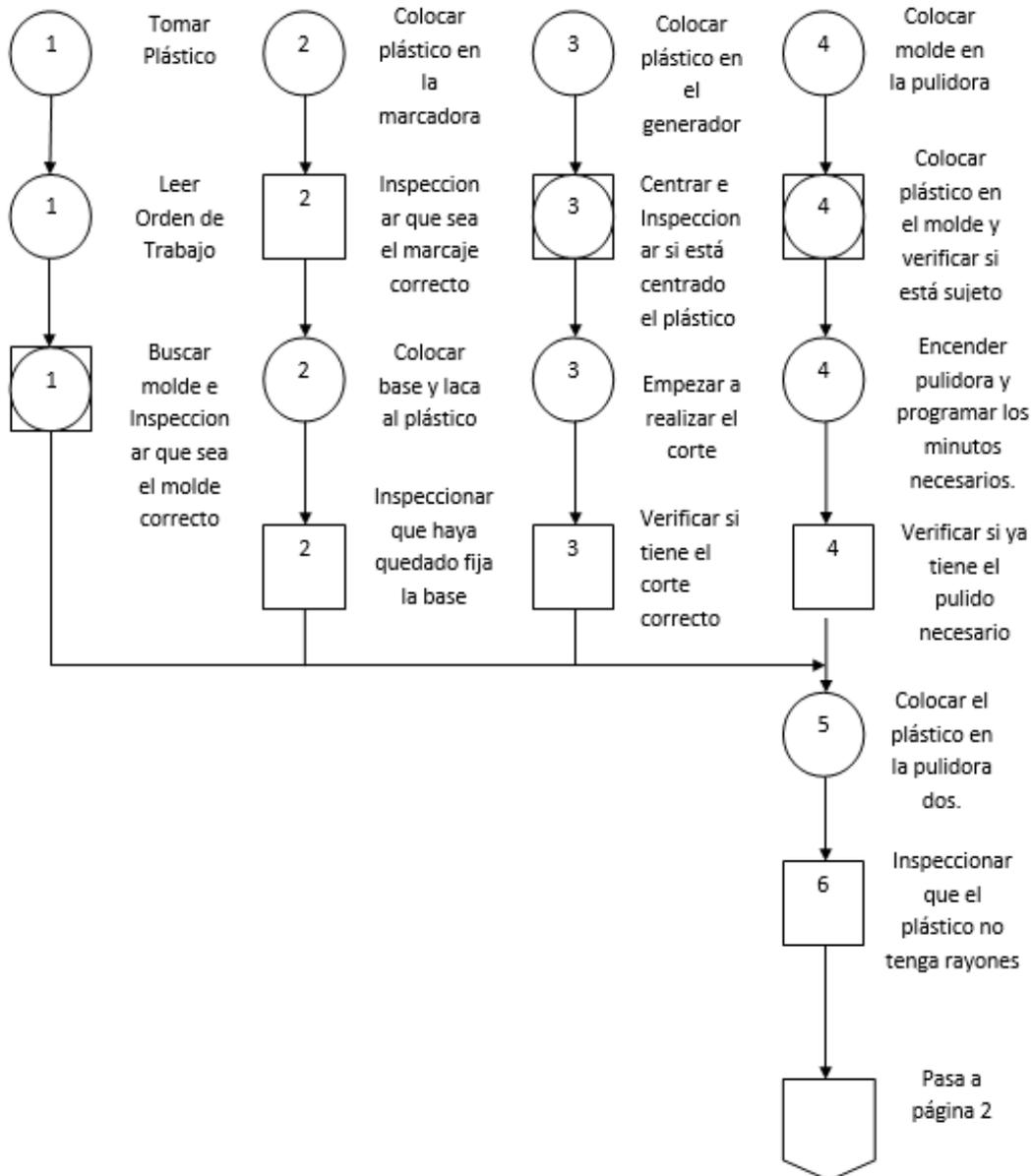


RESUMEN DEL PROCESO	
INSPECCIONES	3
OPERACIONES	10
INSPECCIÓN Y OPERACIÓN	3
TOTAL	16

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

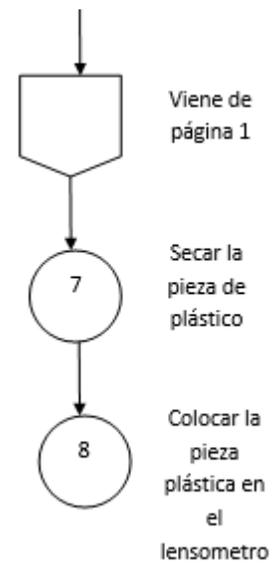
Figura 15. **Fabricación de lentes de plástico**

Empresa: EXCELENTE VISIÓN, S.A.	Realizado por: José Hernández
Producto: lentes de Plástico.	Hoja: 1/2
Área: producción	Fecha: 28-06-2019



Continuación de la figura 15.

Empresa: EXCELENTE VISIÓN, S.A.	Realizado por: José Hernández
Producto: lentes de Vidrio.	Hoja: 2/2
Área: producción	Fecha: 28-06-2019



RESUMEN DEL PROCESO	
INSPECCIONES	5
OPERACIONES	11
INSPECCION Y OPERACION	3
TOTAL	19

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

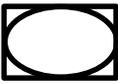
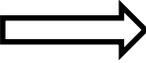
#### 2.3.4. Diagrama de recorrido de la producción

Comúnmente empleado para describir las etapas de forma ordenada dentro de un proceso, se utilizan actividades o acciones de operación, inspección, inspección combinada y transporte.

- Simbología del diagrama de recorrido

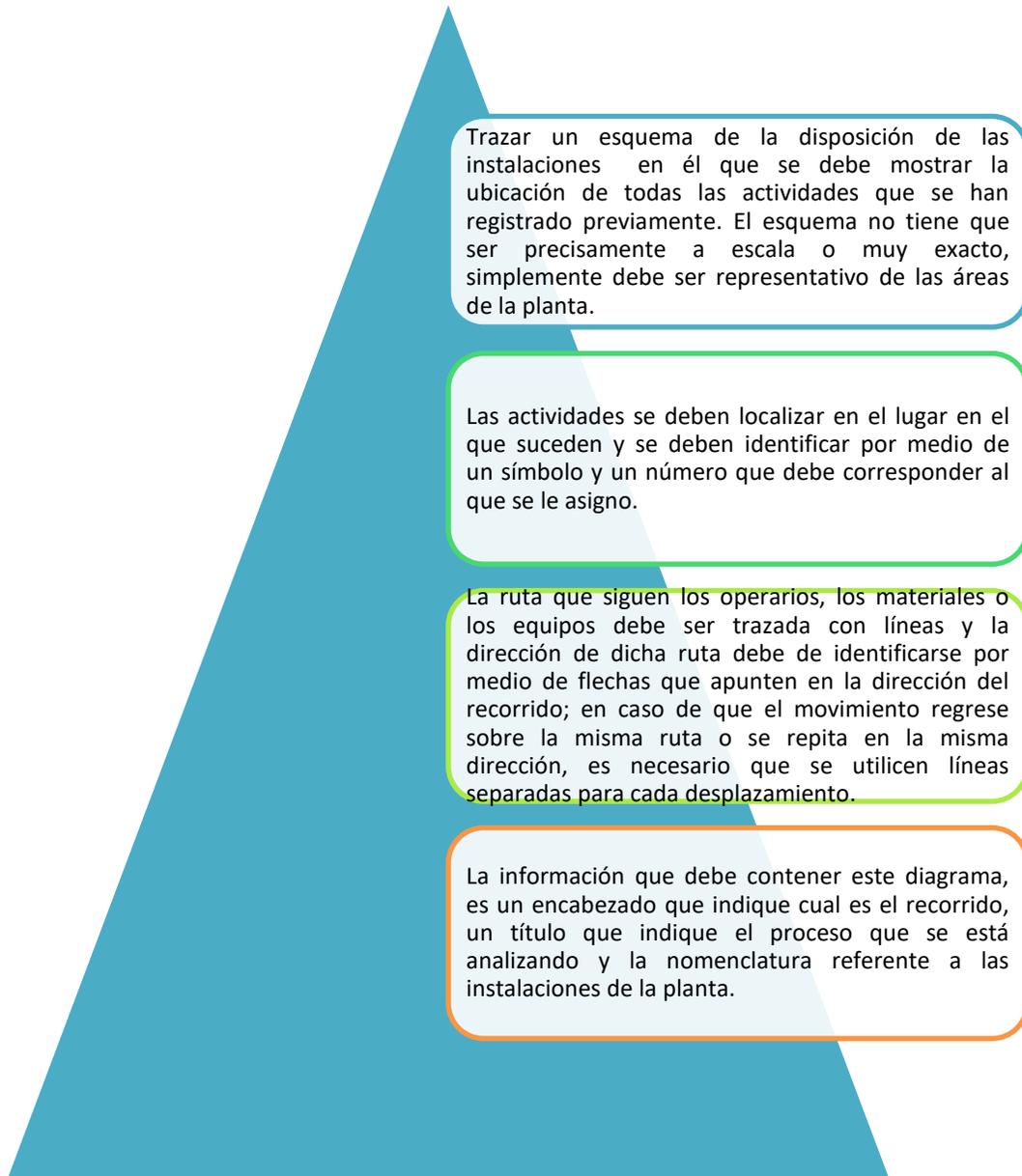
En el diagrama de recorrido de ruta, registraremos operaciones, inspecciones, transporte, retrasos y almacenamiento en el orden en que ocurren. La ruta del movimiento está representada por líneas, y cada actividad está marcada y posicionada en el gráfico con los símbolos correspondientes, las operaciones e inspecciones se enumerarán de acuerdo al diagrama de flujo.

Figura 16. **Simbología empleada en el diagrama de recorrido**

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	OPERACIÓN. Ejecución de un trabajo en una parte del producto.
	INSPECCION. Utilizado para trabajo de control de calidad.
	INSEPECCION JUNTO A UNA OPERACIÓN.
	TRANSPORTE Movimiento de un lugar a otro o traslado de un objeto.

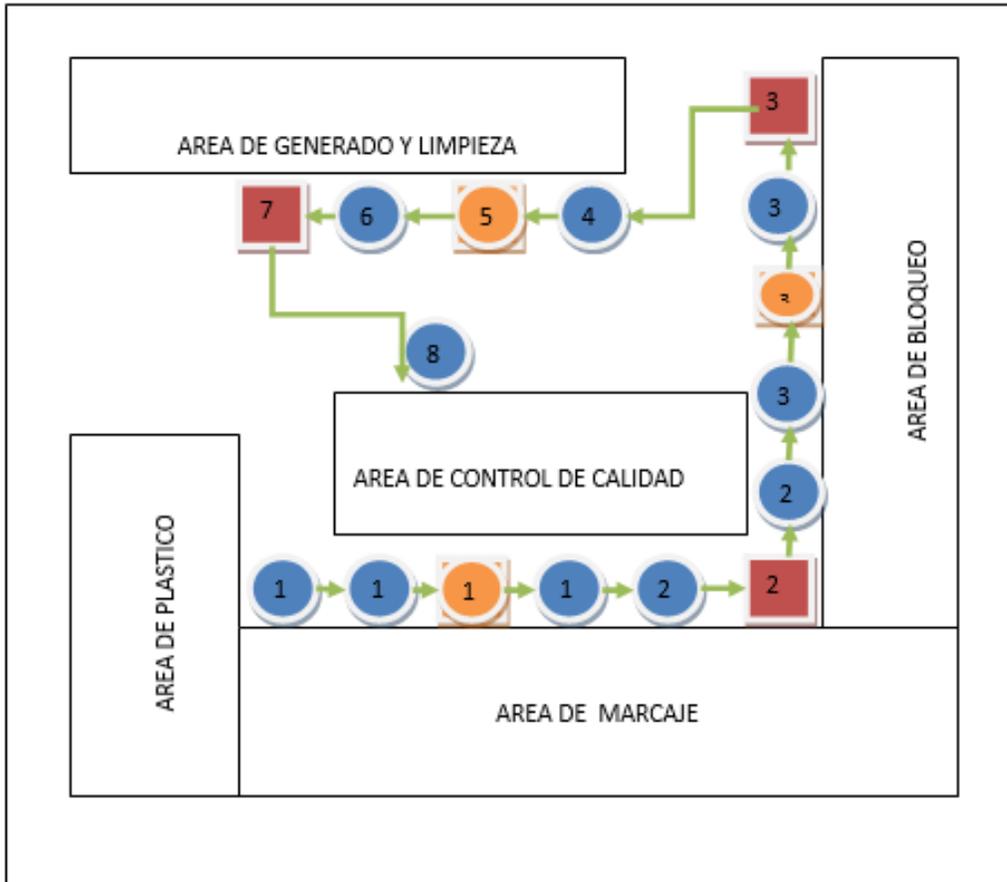
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2019.

Figura 17. **Etapas para la elaboración del diagrama de recorrido**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2019.

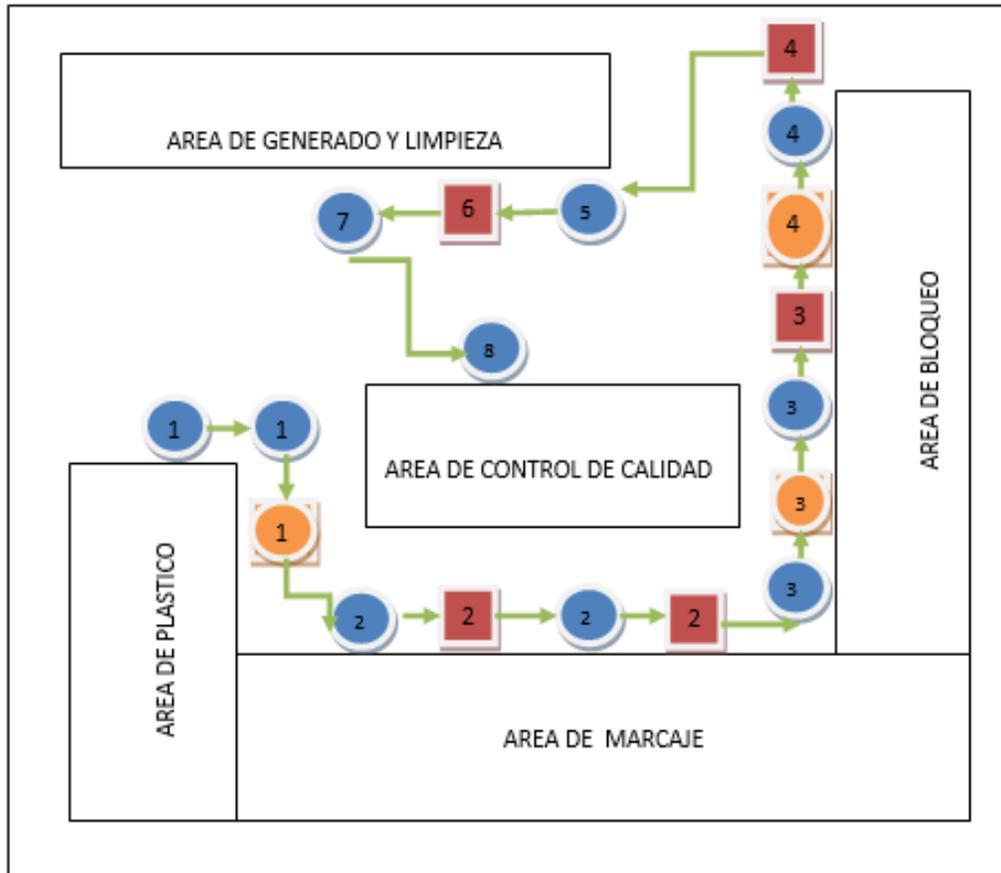
Figura 18. **Proceso de fabricación de lentes de vidrio**



RESUMEN DEL PROCESO	
INSPECCIONES	3
OPERACIONES	10
INSPECCIÓN Y OPERACIÓN	3
TOTAL	16

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

Figura 19. **Proceso de fabricación de lentes de plástico**



RESUMEN DEL PROCESO	
INSPECCIONES	5
OPERACIONES	11
INSPECCIÓN Y OPERACIÓN	3
TOTAL	19

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

## **2.4. Descripción del proceso por área**

Las áreas de bodega, recepción de materias primas, producción, control de calidad y no conformidades, están distribuidas en la planta de forma eficiente, con un ritmo intermitente de producción que permite elevar sus pedidos según la temporada o las necesidades de los compradores mayoristas.

### **2.4.1. Área de marcaje**

Es la primera área del proceso de producción de elaboración de lentes; tiene como objetivo realizar dos tareas en el área de marcaje, que son:

- Área de marcadora: en esta área se busca el centro del vidrio o plástico, que esto nos ayudara a que el siguiente paso se haga de una manera correcta.
- Área de marcadora y selladora: el objetivo de esta etapa del proceso es colocarle la base con las especificaciones de la graduación en el lente y colocar el sellador para que quede fijo y no se pueda mover durante el proceso.

### **2.4.2. Área de bloqueado**

Su objetivo es ajustar el suplemento del bloque de vidrio para que obedezca en cada etapa de la máquina para obtener una superficie óptica. Para sellar, la superficie opuesta a la superficie a procesar se recubre con una capa de laca para mejorar su adherencia y al mismo tiempo protegerla de ataques que puedan provocar su deterioro. En la parte central, este cilindro tiene un orificio pasante a través del cual se puede medir el espesor central de la lente. En la parte

superior del suplemento hay puntos de anclaje necesarios para adaptarse a diferentes máquinas.

El desbloqueo consiste en sumergir el traje en un recipiente a temperatura constante, con una temperatura del agua superior a a 80 °C, para separar el suplemento del vaso y depositarlo en el fondo del recipiente para su reutilización.

### **2.4.3. Área de generado**

Su propósito es asegurar que el radio de curvatura de la superficie sea igual al radio de curvatura requerido y suavizar la superficie. El procedimiento consiste en retirar material mecánicamente y se realiza mediante un generador. El tiempo de procesamiento depende de la diferencia de la curva entre la superficie del bloque de vidrio y la superficie deseada, así como de la dureza del material a procesar y la efectividad de las herramientas de corte incluidas en el generador. En el mercado actual, los generadores más modernos son máquinas equipadas con control numérico (CNC), que permiten la generación de todo tipo de superficies rotativas y no rotativas, de manera que se pueda obtener cualquier tipo de superficie para lentes oftálmicas.

### **2.4.4. Área de afinado**

El propósito es no solo reducir la rugosidad de la superficie, sino también hacer que el radio de curvatura de la superficie sea exactamente lo que se requiere. Consiste en retirar el material de forma mecánica, lo que se consigue mediante la fricción entre la superficie a afinar y el molde. El tiempo de procesamiento varía de 10 a 30 segundos, dependiendo de varios factores, como la diferencia entre la superficie del vidrio y el radio del molde, la rugosidad media de la superficie antes del refinado, la presión de trabajo y el tipo de abrasivo.

#### **2.4.5. Área de pulido**

El propósito es reducir la rugosidad superficial promedio y mantener el radio de curvatura obtenido durante el refinado. Existen diferentes mecanismos, como el efecto mecánico del arrastre del material para aplastar la superficie, y el aumento de temperatura local, que reduce la viscosidad del vidrio, lo que favorece el arrastre de este material. Este proceso se realiza en la misma máquina que se utiliza en el refinado, utilizando otro tipo de moldes y abrasivos.

#### **2.4.6. Control de calidad**

El objetivo del control de calidad es revisar que el producto cumpla con las normas y estándares establecidos por la empresa. El colaborador realiza el proceso con la máquina del lensómetro y a la vez revisando la orden de solicitud para corroborar que lo fabricado haya sido lo correcto.

### **3. PROPUESTA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PLAN DE CONTINGENCIA**

#### **3.1. Identificación de riesgos**

El análisis de riesgos deberá ser considerado el pilar en la industria donde interactúa constantemente el ser humano, que luego de exponerse por extensas jornadas laborales a ritmos intermitentes prolonga ciertas actividades que se le han sido asignadas, el recurso humano que participa en la fabricación de productos oftalmológicos o mejor conocidos lentes tiende a comprometer las materias primas por contaminación cruzada y los productos terminados por golpes, rayones y astillamientos.

El éxito en las operaciones cotidianas se encuentra comprometido desde la recepción de materias primas en el patio de maniobras, donde se deberá garantizar que todos los paquetes y contenedores que se están recibiendo cumplan con niveles de seguridad en traslado y disposiciones finales del consumidor.

De esta manera la empresa deberá realizar la revisión completa, donde se pueda garantizar mediante un check list, que sus modelos y sistema actual que se está implementando posea niveles altos y exigentes que garantizan la descarga y traslado de las materias primas e insumos a la bodega primaria.

De ser así, EXCELENTE VISIÓN, S.A. podrá dedicar el esfuerzo de sus empleados para proponer el modelo eficiente que se logre adecuar a la situación

actual y que los responsables de estas maniobras de igual forma cumplan con el uso y portación de su equipo de protección personal.

- Análisis de peligros según el sistema HACCP: para la empresa es importante accionar con protocolos de seguridad en función de normas HACCP, para permitir distinguir puntos críticos en las operaciones y diseñar estrategias que minimicen el riesgo.
  - Realizar el análisis de peligros en las operaciones: es necesario realizar un análisis de cada uno de los peligros en todas las etapas del proceso de producción, la recepción de materias primas, la distribución y puntos de venta al consumidor.

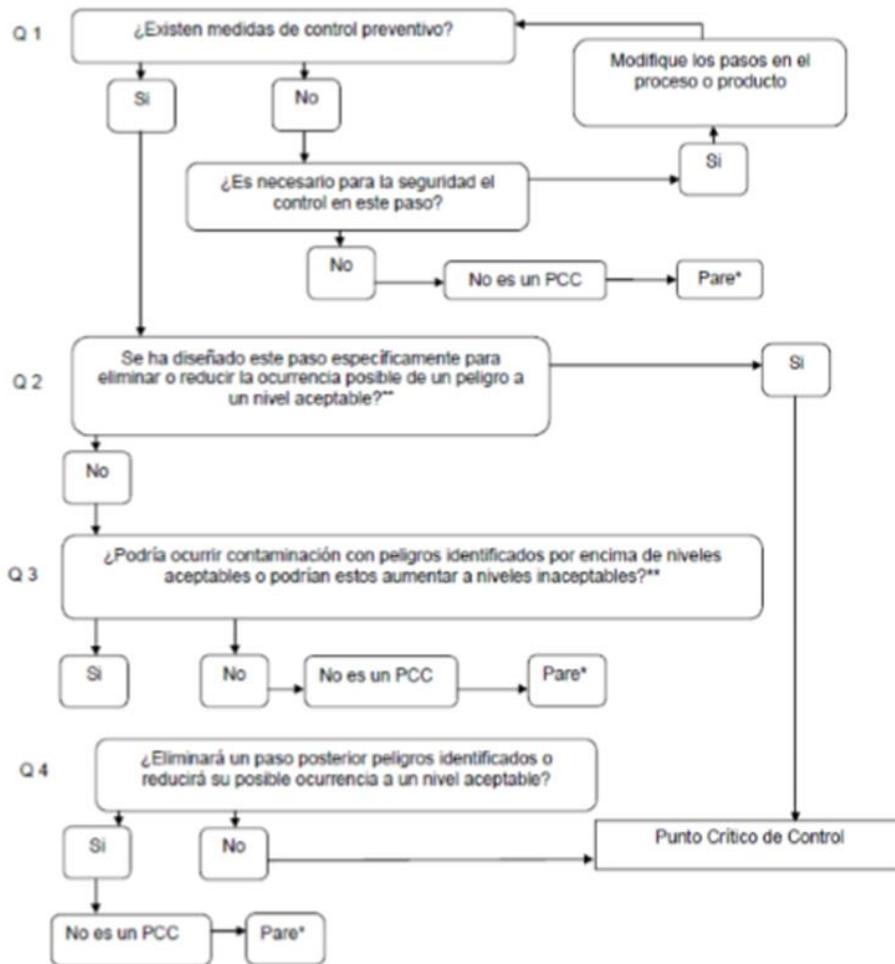
Figura 20. **Factores relevantes para un adecuado análisis de peligros**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

- Identificación de los puntos críticos de control: este principio se basa en la identificación de los puntos que deben ser controlados o eliminados con el fin de minimizar los peligros potenciales y existentes. Para la identificación adecuada de los puntos de control se hace uso de un árbol de decisiones. Los resultados deberán ser registrados.

Figura 21. **Árbol de decisiones para identificar puntos críticos**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

- Establecer los límites críticos Una vez se han identificado los puntos críticos de control del proceso productivo será necesario determinar los límites críticos de cada uno, en base a estos límites se podrá decretar si el producto será aprobado y si el proceso de producción se encuentra bajo control. Los límites críticos han de asociarse a factores que se pueden medir, que pueden ser vigilados de forma rutinaria y que produzcan un resultado inmediato para una toma de decisiones.
- Establecer monitoreo PCC Luego de establecer cuáles serán los límites permitidos en el proceso de producción se deberá determinar un sistema que garantice que el proceso se está realizando bajo las condiciones establecidas, por lo tanto, se encuentra bajo control. El sistema deberá contener acciones para monitorear cada uno de los PCC y la frecuencia de monitoreo y los responsables.
- Establecer acciones correctivas cuando se determine que dentro del proceso existe un PCC fuera de control es necesario establecer acciones correctivas a tomar en cuenta para que el proceso vuelva a la normalidad y se encuentre bajo control. Será necesario definir las, documentarlas y especificar a los responsables de llevarlas a cabo.
- Establecer un monitoreo registrado Es necesario que todo el monitoreo sea documentado y registrado adecuadamente con el fin de que puedan ser reconocidos por la norma.

- Verificación de pruebas al sistema para determinar que sea correcto. Se basa en el establecimiento de un sistema de verificación para determinar si el sistema está funcionando adecuadamente o está cumpliendo con los objetivos de reducir al mínimo los peligros.

Tabla V. **Aplicación de los siete principios de HACCP**

<b>Tipo de peligro</b>	<b>Exposición o consecuencia</b>
Físicos	Contaminación en producto final y materia prima por fragmentos de madera, vidrios, plásticos, u otros cuerpos extraños.
	Contaminación en producto final y materia prima por fragmentos metálicos o aluminio.
	Contaminación en producto final y materia prima con restos de utensilios en mal estado.
	Contaminación en producto final y materia prima hecha por existencia de plagas en la fábrica.
Biológicos	Contaminación en producto final y materia prima por manipulación del personal con inadecuadas prácticas de higiene.
	Contaminación en producto final y materia prima por malas prácticas de manufactura.
	Contaminación en producto final y materia prima con polvo o tierra causada por una inadecuada limpieza o sanitización.
	Contaminación en producto final y materia prima con restos de agua no purificada producto de goteras o agua para limpieza.
	Contaminación en producto final y materia prima hecha por existencia de plagas en la fábrica.
Químicos	Contaminación en producto final y materia prima por restos de desinfectantes o detergentes de limpieza.
	Contaminación en producto final y materia prima por residuos de plaguicida de fumigación.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

El personal distribuido en el departamento de producción presente errores de operación constantemente, por eso es la necesidad del control e implementación de un modelo que permita alcanzar el aseguramiento de la calidad, además de trabajar con ritmos homogéneos y que ninguno de ellos realice actividades no planificadas o no diseñadas.

Los repetitivos accidentes que se presentan en producción, amenazan principalmente la salud de los operarios, además de incrementar los costos de producción y de materias primas.

Figura 22. **Identificación de punto crítico de control, según las normas HACCP**

Pregunta numero 1: ¿Existe un peligro en este punto, con suficiente severidad de ocurrir como para justificar su control?

Pregunta numero 2: ¿Existe en este punto una medida que controle dicho peligro?

Pregunta numero 3: ¿Es necesario el control en este paso para prevenir, eliminar, reducir el peligro al trabajador?

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Tabla VI. **Árbol de decisiones para determinar la existencia de un punto crítico de control**

Proceso	Peligros	Pregunta			PCC
		1	2	3	
Recepción de materias primas	Físico Químico Biológico	Sí	No	No	No
Almacenamiento de las materias primas	Físico Químico	Sí	No	No	No
Pesaje y preparación de las materias primas	Físico	Sí	Sí	No	No
Marcaje	Físico	Sí	Sí	Sí	Sí
Bloqueo	Físico Químico Biológico	Sí	Sí	Sí	Sí
Generado	Físico Químico Biológico	Sí	No	Sí	Si
Afinado	Físico Químico Biológico	Sí	No	Sí	Sí
Pulido	Físico Químico	Sí	No	Sí	Sí
Control de calidad	Físico	Sí	No	Sí	Sí
Empacado	Físico	Sí	Sí	No	No
Almacenaje producto terminado	Físico	Sí	No	No	No

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Tabla VII. **Identificación de los puntos críticos con sus riesgos asociados**

<b>Punto crítico de control</b>	<b>Peligro</b>	<b>Riesgo</b>
Marcaje	Físico	Corte en dedos y manos
Bloqueo	Físico Químico Biológico	Corte Atrapamiento Magulladura Intoxicación química
Generado	Físico Químico Biológico	Corte Atrapamiento Magulladura Intoxicación química Incrustación en algún ojo
Afinado	Físico Químico Biológico	Corte Quemadura por fricción en dedos y manos Quemadura por viruta
Pulido	Físico Químico	Corte Quemadura por fricción en dedos y manos Quemadura por viruta
Control de calidad	Físico	Quemadura por material caliente

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

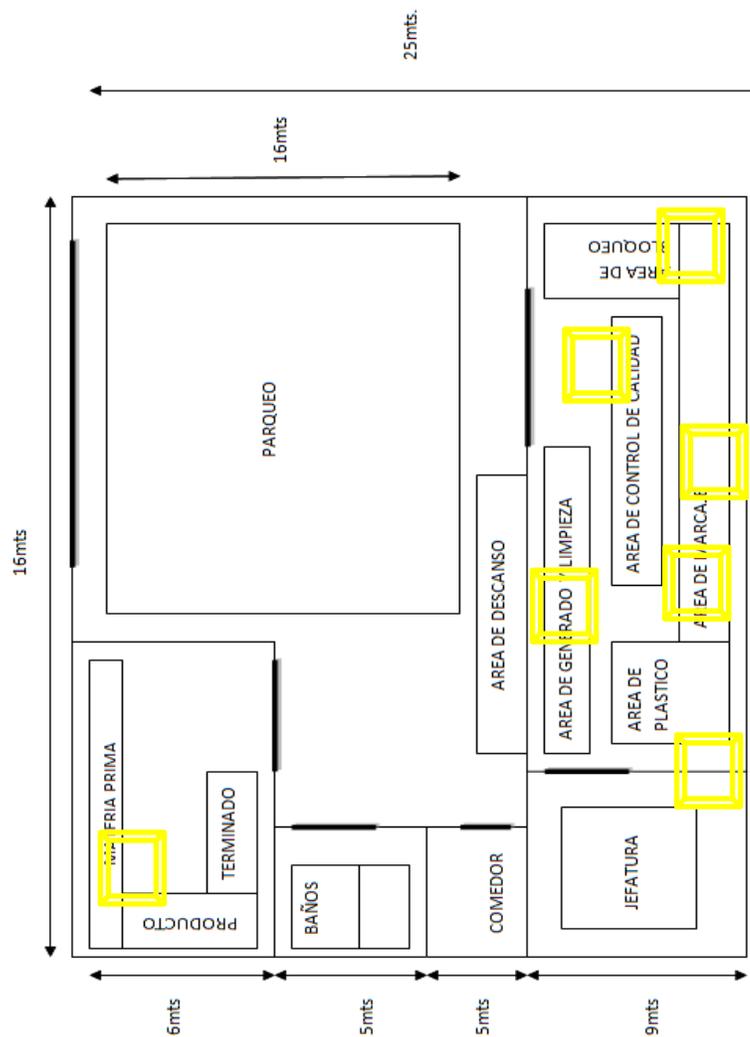
Los riesgos asociados a la manipulación de los lentes pueden provocar riesgos en la salud de los operarios de los equipos, con el adecuado control en las operaciones se pueden disminuir a su mínima expresión los recurrentes accidentes que se acontecen en al área de producción.

Así se delimitan los riesgos asociados a la fuente de peligro, que se consideraran para plantear el plan de contingencia idónea, ágil, eficiente, de fácil entendimiento y de menor costo, se necesitaran capacitaciones constantes.

### 3.1.1. Planos de la empresa

Se presenta el plano de la empresa demostrando cuáles son sus puntos críticos de control.

Figura 23. Selección de puntos críticos de control

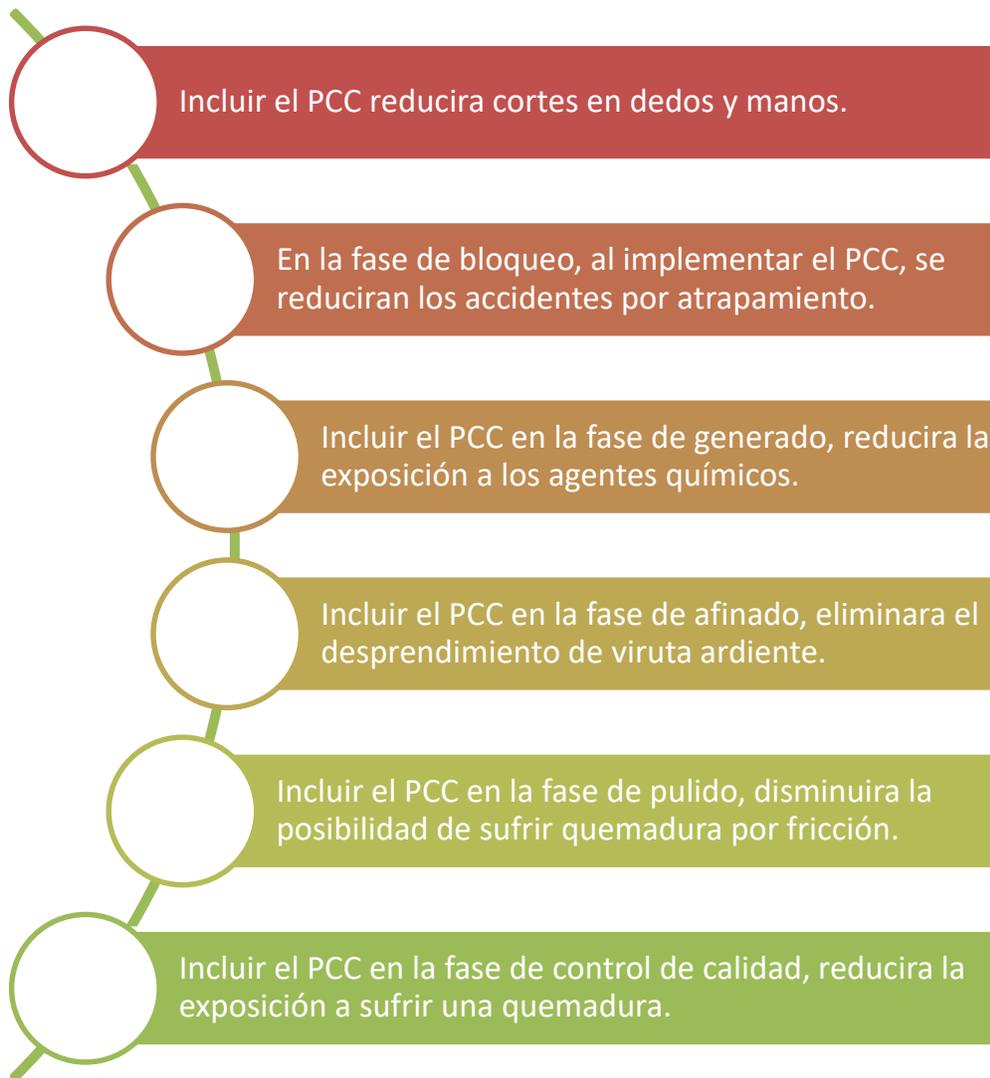


Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

### 3.1.2. Lista de suposiciones

Destacan algunas suposiciones que forman parte en el proceso productivo para la fabricación de lentes y anteojos.

Figura 24. Lista de suposiciones



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### 3.1.3. Cronograma del proceso

El cronograma incorpora los aspectos relevantes en el proceso productivo, para periodos de trabajo eficientes.

Figura 25. Cronograma de análisis y propuesta del proceso

Actividad	Duración	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Investigación y recopilación de fuentes bibliográficas	2 días										
Elaboración del marco teórico	8 días										
Primera visita fabrica. Observación y recorrido	0.125 días										
Segunda Visita. Observación, recorrido y entrevistas al personal operativo	0.177 días										
Tercera Visita. Observación, recorrido y entrevistas al personal operativo	0.083 días										
Cuarta Visita. Observación, recorrido y entrevistas al personal administrativo	0.177 días										
Elaboración de la Hoja de evaluación	0.042 días										
Quinta visita. Llenado de la hoja de evaluación	0.083 días										
Elaboración de la descripción de la empresa	3 días										
Elaboración de FODA y Porter	1 día										
Elaboración del Diagrama de flujo de operaciones y DFOP	1 día										
Desarrollo de principios de HACCP para identificar FCC	7 días										
Diseño del formato para procedimientos	1 día										
Elaboración de formatos, procesos y demás documentación	14 días										
Determinación y redacción de conclusiones y recomendaciones	3 días										

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### 3.1.4. Control de químico

Las principales medidas preventivas de protección contra los contactos con productos que contienen sustancias químicas peligrosas del sector de fabricación de productos oftalmológicos pueden ser las siguientes:

Tabla VIII. **Medidas preventivas en el control de agentes químicos**

<b>Tipo de medida</b>	<b>Descripción</b>
Selección de equipos y métodos de trabajo adecuados	Se trata de impedir la generación del contaminante desde el mismo momento en que se concibe la actividad empresarial, a través del diseño de equipos y procesos de trabajo seguros.
Sustitución de productos	Cuando se trata de sustancias auxiliares en un proceso puede resultar sencillo sustituir las sustancias tóxicas por otras de menor peligrosidad. Un ejemplo podría ser la sustitución del benceno por disolventes menos peligrosos como el percloroetileno.
Exigencias al fabricante	Importador o suministrador final las fichas de datos de seguridad de los productos y ponerlas a disposición de los trabajadores afectados, así como el correcto etiquetado de los mismos.
Preparar y utilizar los productos de acuerdo con las instrucciones de fabricante	No realizar mezclas de productos que no estén expresamente indicadas por el mismo.
Mantenimiento	Es importante el correcto mantenimiento de los equipos de trabajo, equipos de protección individual, materias primas con objeto de evitar riesgos innecesarios por una mala organización de la empresa en este terreno. Un ejemplo de mantenimiento adecuado es la sustitución de materiales o equipos defectuosos o dañados por otros en buen estado y el mantenimiento preventivo.
Almacenamiento de los productos en recipientes especiales	Manteniendo dichos recipientes, siempre que no se utilicen, cerrados.

Continuación de la tabla VIII.

Disponer de métodos de neutralización y contingencia de derrames	Eliminación de residuos con objeto de no perjudicar al medio ambiente, tanto del lugar de trabajo como del exterior
Disponer de recipientes con tapa de cierre automático	Para depositar los trapos u otros materiales impregnados con estos productos.
Disponer y emplear los equipos de protección individual	De acuerdo con las prescripciones de uso de éstos y las fichas de datos de seguridad de los productos químicos (guantes, gafas, pantallas, mascarillas, trajes adecuados).
Vigilancia de la salud	Controles periódicos.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Así mismo, se trabajará sobre las principales medidas preventivas de protección contra la exposición o inhalación de productos o sustancias químicas peligrosas que se pueden utilizar o formar durante los procesos de trabajo del sector de oftalmológico, pueden ser las siguientes, combinadas con las señaladas anteriormente:

Tabla IX. **Medidas preventivas de protección contra la exposición de productos químicos**

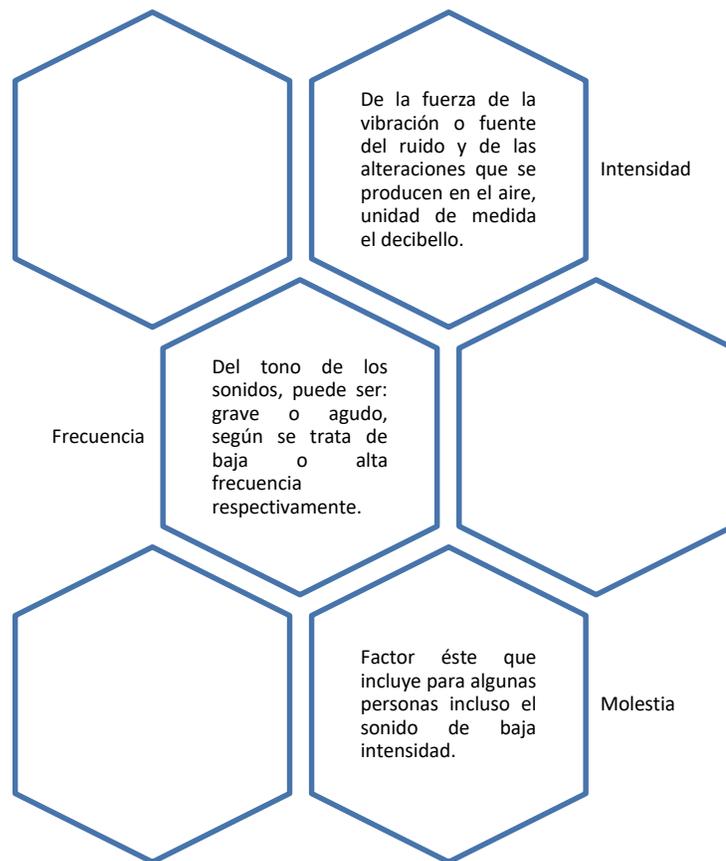
<b>Tipo de medida</b>	<b>Descripción</b>
Ventilación adecuada del lugar o puesto de trabajo.	Puede ser empleada de forma natural por dilución y forzada por ventiladores.
Aislamiento y enclaustramiento del proceso.	Se trataría de utilizar sistemas cerrados para minimizar la liberación de los contaminantes. Por ejemplo: disponer una barrera física entre el foco y el operario o trasladar la operación peligrosa a otro lugar aislado donde trabajen un número menor de operarios.
Instalar un sistema de extracción.	Localizado en el lugar de origen o foco de los contaminantes.
Mantenimiento adecuado de filtros en ventiladores y extractores.	Seguir las instrucciones del fabricante.
Controles ambientales.	Disponer de un ciclo periódico de revisiones.
Cerrar recipientes.	Mantener los recipientes de tintas y disolventes cerrados.
Protección individual respiratoria.	Disponer y utilizar equipos de protección individual respiratorios, con marcado CE, siempre que no sea posible o fuese insuficiente la extracción localizada.
Limpieza general.	La limpieza de locales, maquinaria, ropa, sirve para eliminar residuos que pueden convertirse en focos de emisión. Hay que evitar el uso de disolventes para la limpieza de las manos, es preferible utilizar jabones adecuados. También es necesario disponer de duchas y fuentes lavaojos.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### 3.1.5. Ruidos

El ruido puede afectar la audición (sordera) y otros efectos o molestias cuando se trabaja en un entorno excesivamente ruidoso, incluso si no alcanza el límite de su impacto en la audición. La vibración también puede causar enfermedades de los nervios, vasos sanguíneos, huesos y articulaciones.

Figura 26. Factores de los cuales depende el ruido



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Tabla X. **Tipos de lesiones por el ruido en lugares confinados**

<b>Tipo de lesión</b>	<b>Descripción</b>
Lesiones fisiológicas	Rotura del tímpano.
	Sordera temporal o definitiva.
	Aceleración del ritmo respiratorio.
	Aumento del ritmo cardíaco.
	Hipoacusia o sordera profesional.
Lesiones psicológicas	Agresividad
	Ansiedad
	Disminución de atención
	Pérdida de la memoria.
	Disminución en la velocidad de respuesta.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Solo la pérdida de audición o sordera profesional se clasifica como: enfermedad ocupacional y otras lesiones se tratan como accidentes industriales.

### **3.2. Plan de contingencia**

El responsable de la aplicación del presente plan es quien represente la máxima autoridad del departamento de producción, se dedicará el esfuerzo necesario para diseñarlo explícitamente para EXCELENTE VISIÓN, S.A. donde las autoridades responsables de los trabajadores asignados velarán por el completo respeto y ejecución del mismo.

Tabla XI. **Políticas de la empresa a implementar referente a emergencias**

<b>Estándar de seguridad</b>	<b>Descripción</b>
Sostener	La planificación y gestión de los sistemas de respuesta a emergencias basados en las políticas de seguridad y salud ocupacional y el medio ambiente son lideradas por la alta dirección.
Mejorar	Con el apoyo de un equipo humano altamente calificado, continuamos brindando servicios de emergencia y rescate.
Informar	Instruya a todos los empleados para que implementen y practiquen procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias para prevenir y controlar las emergencias.
Cumplir	Las regulaciones legales son parte de las normas y reglamentos diseñados para la prevención.
Evaluar	Establecer continuamente un sistema de respuesta a emergencias para lograr y verificar los objetivos establecidos.
Considerar	Todos sus empleados y contratista como el activo más importante dentro de su organización, por lo tanto, la seguridad y la salud de los mismos es el valor más importante que la compañía cultiva.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

La empresa deberá adoptar un modelo reciente, a la vanguardia que proteja la salud de sus trabajadores, además de garantizar el cuidado de su equipo y las instalaciones propias, el plan de contingencia será la línea de defensa ante el riesgo de un accidente laboral.

No estará por demás incluir simulacros de eventos naturales, ya que nuestro país es telúricamente activo, las instalaciones de la empresa en estudio son de

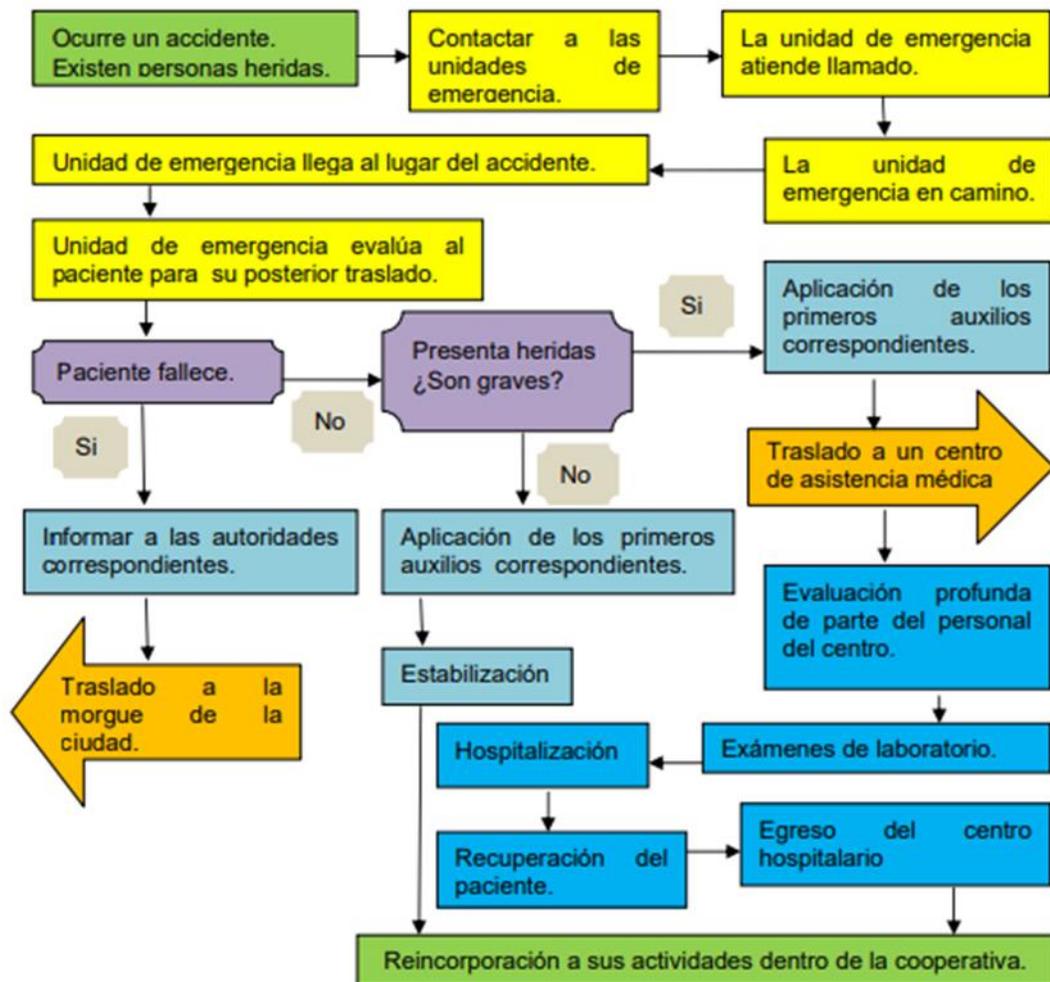
paredes de block y terraza de concreto, la administración indico que en los planos originales esta descrito que además cuentan con refuerzos de varillas de hierro y amarres en sus zapatas.

El área de análisis o de estudio se centrará dónde están los equipos empleados para fabricar exclusivamente los lentes o vidrios, se emplean de polímero y de vidrio.

- Diseño propuesto del plan de contingencia a implantarse.
  - De bajo impacto: se describirá así a los accidentes que tienen consecuencias mínimas y requieren de poca asistencia (cortaduras, quemaduras leves).
  - De mediano impacto: cuando la persona afectada requerirá asistencia en el lugar de trabajo y en la mayoría de los casos asistencia médica en un centro asistencial (insuficiencia respiratoria, fracturas, quemaduras, entre otros) por ejemplo el caso de una persona que sufrió de quemaduras de segundo grado por contactos eléctricos.
  - De alto impacto: cuando el paciente sufre un trauma que no es posible tratar en el lugar de trabajo, será necesario su traslado a un centro asistencial de inmediato (fracturas craneales o lumbares, quemaduras extremas) se han dado casos en donde se han requerido intervenciones quirúrgicas debido a problemas de insuficiencia renal provocadas por deshidrataciones por las altas temperaturas ambientales.

Determinada la gravedad del accidente es necesario, para aplicar los procedimientos de primeros auxilios correspondientes según la naturaleza de la lesión del trabajador.

Figura 27. Diagrama de acciones ante una emergencia



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

- Etapas a seguir ante la eventualidad de un incendio

Por los efectos negativos que trae consigo un incendio será importante establecer medidas de protección contra incendios dentro de la planta de producción, se establecerán las siguientes reglas básicas para su respuesta inmediata o prevención:

Tabla XII. **Recomendaciones ante una emergencia de fuego**

<b>Acciones que garantizan la continuidad de la vida</b>	
Conservará la calma y tranquilizará a quien sea presa de pánico	Identificará el origen del incendio para eludirlo en su escape.
Dará la voz de alarma y llamará por teléfono a los bomberos.	Acudirás a la salida de emergencia conocida anteriormente y utilizarás un pañuelo empapado en agua para protegerte la boca y la nariz para evitar la inhalación directa de los humos liberados.
Si sale humo por las grietas de la puerta, o si las encuentra calientes cuando toca la puerta con la mano, significa que hay un fuego detrás de ellas. Nunca lo abra. Si lo abre, porque la temperatura de su lugar es diferente a la temperatura de la habitación quemada, primero se templará y luego entrará en una enorme ola de fuego, que se quemará severamente.	De haber humo denso, por la ruta de evacuación, póngase a gatas y desplácese o tendido al piso, arrástrese, toda vez que el humo tiende a ascender a los techos.

Continuación de la tabla XII.

<p>Usa extintores, bocas de incendio, mangueras o baldes, pala de tierra o arena para extinguir el fuego y derribar obstáculos, usa hachas, materiales y herramientas, sabes dónde y cómo lidiar con ellos, ya que te enseñan a participar por seguridad industrial ingenieros o cursos y ejercicios promovidos por sus empleadores.</p>	<p>No use elevadores, de llevar ropa de nylon, deshágase de ella, pues es inflamable.</p>
<p>Si está detenido en un edificio sin una salida adecuada, busque la habitación menos afectada y equípela con un extintor de incendios. Cierre las puertas y ventanas interiores y cubra sus huecos con un paño o trapo (cortinas, ropa de trabajo o su propia ropa) empapado en agua para evitar que entre humo en la habitación. Si hay ventanas afuera, ábralas para ventilar el área y pide ayuda cuando llegue la ayuda del bombero y salga del edificio. Si no hay ventanas, acuéstese en el piso y espere a los rescatistas.</p>	<p>Obedezca las instrucciones del coordinador de evacuación del edificio. Sosténgalo en varias acciones: cerrar la válvula de un recipiente con gas o sustancias inflamables o explosivos o distribuir equipos y materiales para extinguir el fuego, porque ya sabe dónde y cómo manejarlos.</p>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

- Etapas que seguir ante la eventualidad de un sismo

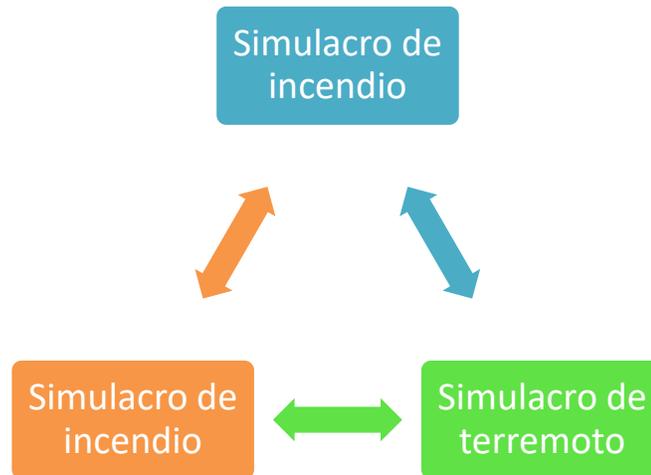
En primer lugar, será necesario contar con un plan, en el que se tenga en cuenta el lugar dónde se encontrará el lugar de reunión luego de algún desastre, para esto se ha diseñado un sistema de señalización de salidas de emergencia y rutas de evacuación.

Tabla XIII. **Recomendaciones ante un evento de sismo**

<b>Con el seguimiento de las recomendaciones se garantiza la prevención del riesgo</b>	
Cuando veas que cesa el temblor, pon las manos en la cabeza y sal con calma, como si fueras un preso bajo custodia.	Apagará, si está dentro de sus posibilidades, cualquier fuente de incendio.
No regrese al área de producción después del primer temblor, porque siempre existe el riesgo de un segundo terremoto (réplica).	Llevará consigo el equipo mínimo de sobrevivencia: frazadas, linternas, pilas, alimentos enlatados, recipientes de agua con tapas, radio transistor.
Prestará la ayuda que pueda a los demás miembros de la empresa.	Irá al lugar preestablecido en el plan de emergencia.
No caminará bajo las construcciones que puedan derrumbarse.	Evitará el miedo y el pánico porque son los enemigos más grandes, ya que paralizan y provocan reacciones ineficaces y peligrosas.
<b>Que hacer durante el sismo</b>	
Se colocará debajo de una mesa u otro mueble sólido y protegerse la cabeza con las manos. Si está cerca de la salida búsquela despacio y sin tropezar.	Se ubicará al lado de una columna.
Se retirará de la cercanía de lámparas, objetos o muebles que pueden caer.	Se mantendrá alejado de las ventanas y muebles de cristal, para evitar heridas producidas por vidrios.
Se alejará de máquinas u objetos peligrosos.	No utilizará las escaleras durante el sismo.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Figura 28. **Simulacros como mínimo una vez al año**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

- **Introducción al plan de contingencia**

Se deberán las propuestas viables ante la Junta Directiva de la empresa, la presentación estará guiada por el presente documento que puede perfilar a los responsables de cada área a contribuir y colaborar en plantear un programa robusto, además se incluirán las futuras observación y puntos de vista de los gerentes y jefes de cada departamento para que conozcan con detalle los arreglos y propuestas planteados.

- **Divulgación del plan de contingencia**

Como parte de la divulgación del plan ante el demás personal administrativo y operativo de la empresa, se deberán hacer publicaciones gráficas de las nuevas normas y procedimientos, en el que todos los empleados deben obtener los documentos, al personal existente se les proveerá de un trifoliar informativo con

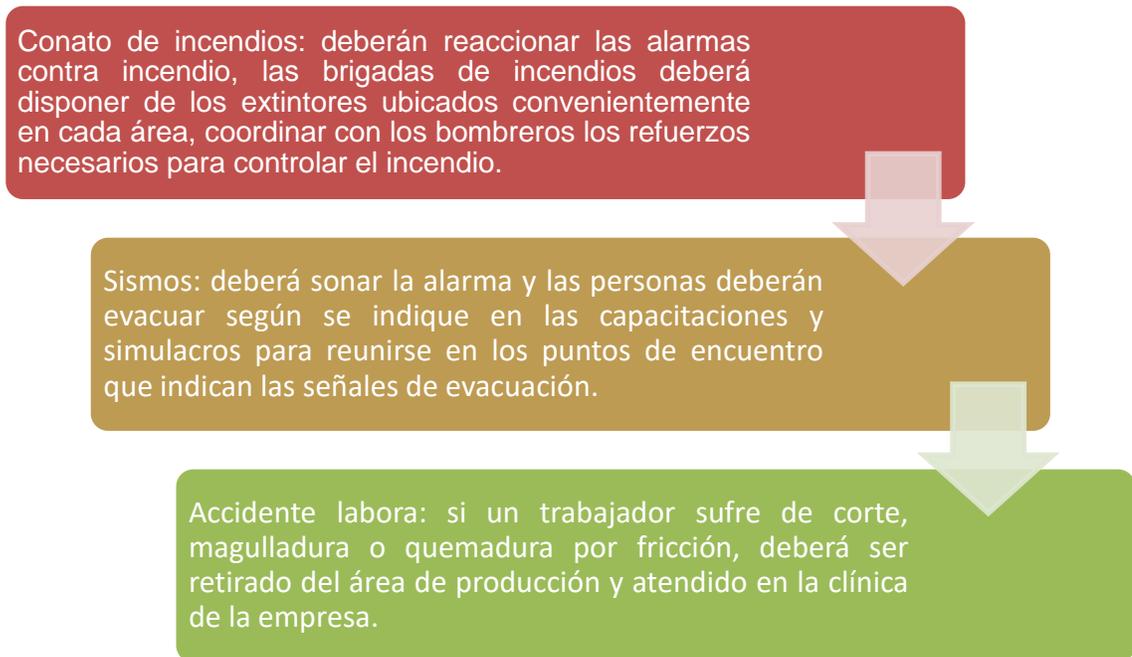
lo esencial del plan de contingencia a implementarse, en el caso de los nuevos colaboradores se les someterá a inducción y capacitación previo a iniciar sus labores.

### **3.2.1. Análisis de plan de contingencia**

La empresa comprometida con el resguardo de la salud de sus trabajadores plantea los análisis sobre algunos eventos naturales o fortuitos que se puedan presentar, así disminuir la probabilidad del peligro o riesgo elevado.

Cuando se dé la alarma de parte de la CONRED, de alerta roja en el área donde se localiza la planta y la dirección de la planta considere la suspensión de las actividades laborales, todos los empleados deberán acatar estas indicaciones.

Figura 29. **Análisis del plan de contingencia sobre alguna posible eventualidad**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Se describieron los aspectos teóricos más importantes de las contingencias, conceptos, ciclo de vida, etapas y sus subplanes, tomando en cuenta que una contingencia es una situación no prevista, y a la vez como se debe de actuar o reaccionar ante un acontecimiento de estos.

El plan de contingencia comprende todas las tareas que hay que hacer antes, durante y después de una situación de emergencia o desastre. La idea principal es salvar vidas y en particular, las vidas de todos los trabajadores de la empresa, específicamente a los que están asignados al departamento de producción.

### **3.2.2. Reducción de riesgos**

El plan de contingencia que se plantea y se espera implementar en la empresa sigue el conocido ciclo de vida iterativo PDCA (planifica-hacer-comprobar-actuar) nació del análisis de riesgo donde se focalizaron las amenazas y se identificaron aquellas que podrían afectar la continuidad de la empresa.

Sobre esa base se logró obtener una base de selección para las contramedidas efectivas que provean diferentes alternativas, siendo plasmadas conforme la severidad e importancia del caso, además de incluir los recursos necesarios para implementar la puesta en marcha.

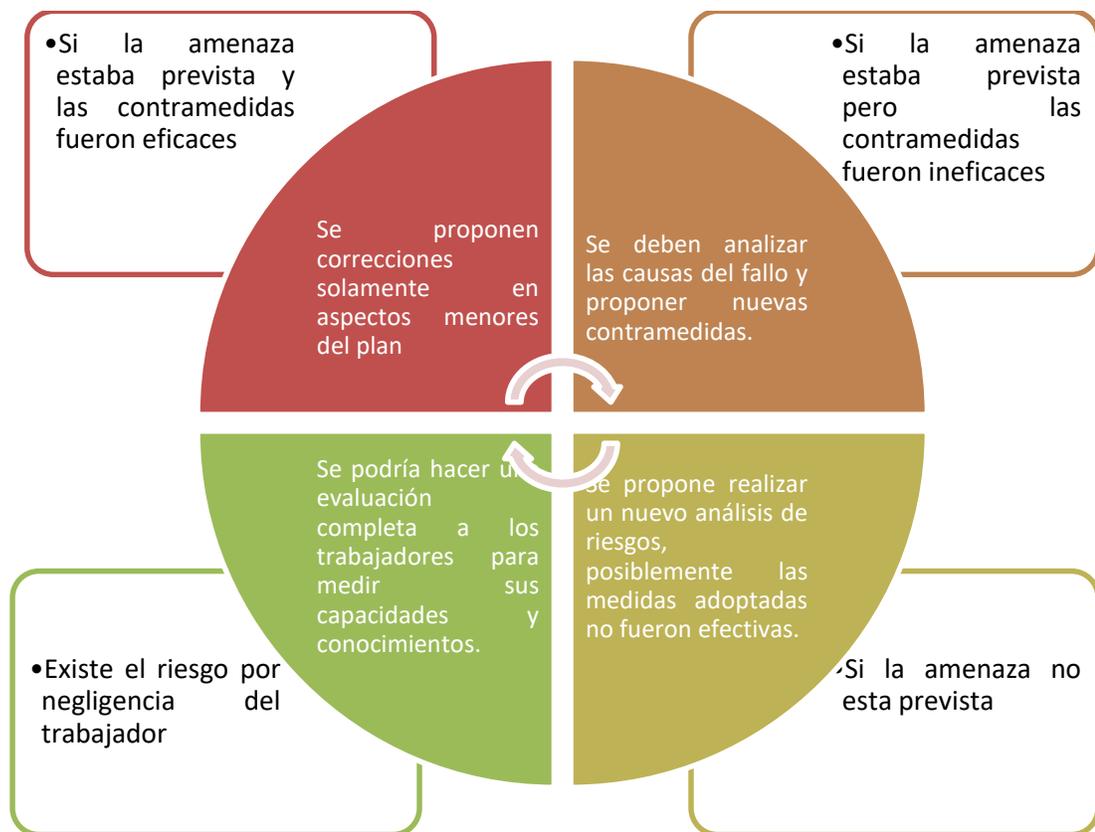
El plan debe revisarse periódicamente. Por lo general, la revisión será el resultado de un nuevo análisis de riesgos; en cualquier caso, cuando surgen amenazas, los planes de contingencia siempre se cuestionan.

Además, que la organización deberá preparar sus planes de contingencia, esto no significa que exista o permanezca ineficacia en las operaciones cotidianas de la empresa, esto está diseñado para suponer avances ante el momento inesperado de cualquier eventualidad que pueda incurrir en pérdidas de vidas humanas, el plan de contingencia está diseñado a futuro fortaleciéndose sobre los históricos acontecimientos que dieron vida a la necesidad de poder ser implementado.

El continuo asedio hacia los trabajadores del área de producción, quienes en su descontrol de operaciones se autoprovoan lesiones, heridas y daños, haciendo un efecto domino en la empresa, al permitirse un evento de este tipo,

se deben detener operaciones de fabricación, elevando los costos de tiempo muerto entre operaciones.

Figura 30. **Haciendo efectivo la reducción de los riesgos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

La función ideal para promover la reducción de riesgos es la prevención, por eso la importancia de desarrollar el modelo efectivo del plan de contingencia, dentro de la subjetividad, se considera que, ante un evento no ocurrido, su método efectivo de reducir su efectividad es prolongar el estado activo sobre las fuentes de trabajo y el equipo que participa en cada una de estas etapas.

Figura 31. **Etapas a implementar que podrían garantizar la reducción de riesgos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Las tres primeras etapas logran hacer referencia al componente preventivo y la última a la ejecución del plan una vez ocurrido el siniestro. La planificación incrementa la capacidad de la organización en caso de un siniestro, sirviendo como punto de referencia o partida para las posibles respuestas en caso de emergencia.

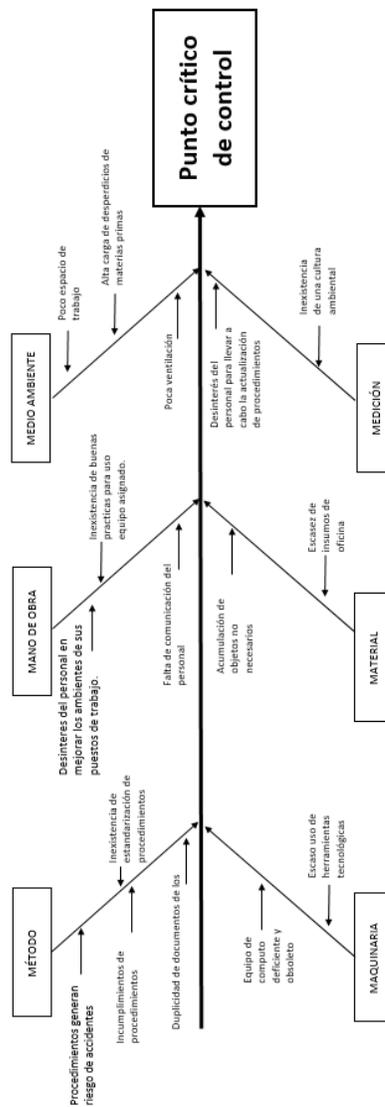
### **3.3. Identificador de riesgos**

Se procurará diseñar un segmento diferenciador como modelo paralelo para obtener una estructura del identificador de riesgos, ya que en la parte inicial de este capítulo tres se propone como herramienta a emplear, el diseñador con base a los puntos críticos de control, en este apartado se emplearán otras referencias, siempre efectivas para lograr identificar los riesgos constantes que se encuentran en la empresa EXCELENTE VISIÓN, S.A.

### 3.3.1. Diagrama de Ishikawa

Con el desarrollo del diagrama se presentan las variables que influyen para determinar cuáles son sus puntos críticos de control.

Figura 32. Diagrama Ishikawa para identificar riesgos



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

### 3.3.2. Manual NRD2 CONRED

- Normas mínimas de seguridad en edificaciones e instalaciones de uso público

Objetivos: establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben implementarse en edificaciones e instalaciones de uso público con la finalidad de proteger la vida de las personas.

Las Normas Mínimas de Seguridad constituyen el conjunto de medidas y acciones mínimas con las cuales deben cumplir los medios de evacuación de los inmuebles comprendidos. Es indispensable que, para la evaluación de dicha normativa, se tenga conocimiento de los aspectos detallados en el Acuerdo 04-2011, sus reformas y acuerdos relacionados.<sup>10</sup>

- Edificaciones e instalaciones comprendidas

Son edificaciones e Instalaciones de Uso Público las que son utilizadas para la concurrencia pública y colectiva de terceras personas, no importando si la titularidad es pública o privada. Se consideran edificaciones de uso público, entre otras, las siguientes:

- Los edificios en los que se ubiquen oficinas públicas o privadas.
- Las edificaciones destinadas al establecimiento de locales, comerciales, incluyendo mercados, supermercados, centros de mayoreo, expendios, centros comerciales y otros similares.
- Las edificaciones destinadas a la realización de toda clase de eventos.
- Los centros educativos, públicos y privados, incluyendo escuelas, colegios, institutos, centros universitarios y sus extensiones, centros de formación o capacitación, y otros similares.
- Los centros de salud, hospitales, clínicas, sanatorios, sean públicos o privados.
- Centros recreativos, parques de diversiones, incluso al aire libre, campos de juegos, cines, teatros, iglesias, discotecas y similares.
- Otras edificaciones.<sup>11</sup>

- Excepciones

Se consideran excepciones de cumplimiento de las NRD-2 las siguientes:

- Apartamentos o unidades de vivienda que tengan salida directa e independiente a la vía pública y no estén constituidos en propiedad horizontal.
- Estacionamientos públicos y privados de una sola planta que puedan constituirse como puntos de reunión, o que no Banco Escuela Oficinas Edificaciones de uso público son aquellas que permiten el acceso, con o sin restricciones de personal o usuarios. Quedan excluidas las casas particulares. incluyan gradas o rampas con pendientes que excedan los límites citados en esta norma.

---

<sup>10</sup> CONRED. *Manual NRD2*. p. 6.

<sup>11</sup> *Ibíd.* p. 7.

- Muros perimetrales
- Locales comerciales con ingresos y egresos independientes, con áreas menores a 65 metros cuadrados, en donde:
- No se tengan diferencias de nivel.
- No posean más de una planta.
- La(s) puerta(s) no representen un obstáculo para la evacuación. f) Otras que se consideren.<sup>12</sup>

Para el aporte en la identificación de riesgos en base al contenido del Manual de uso para la Norma de Reducción de desastres Número Dos –NRD2, se hace énfasis en esos aspectos, que valorando todo el contenido es de amplio espectro, más, sin embargo, estas referencias empleadas focalizan el trabajo a desempeñar en EXCELENTE VISIÓN, S.A. para lograr establecer estas consideraciones y lograr reducir los focos de riesgo.

La norma NRD2 por ser generalizada se puede mal interpretar para establecer lineamientos de control y espacios protegidos, al incluir los aspectos que consideramos justos hacia la empresa, podemos hacer una herramienta efectiva.

### **3.3.3. Ley y reglamento CONRED**

El reglamento de la CONRED fue diseñado para dar vida al manual, por medio de este proceso legislativo, la CONRED cobra vida legal para verificar en los edificios de uso público y privado el adecuamiento correcto y necesario para operar bajo ciertos estándares y límites de seguridad.

La Ley establece, además, cuales podrán ser las consideraciones necesarias para tomar ante el diseño previo de un espacio destinado a ser compartido por una o varias personas y que su objetivo sea implementar algún modelo de negocio donde se procesan materias primas o se prestan servicios profesionales.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> CONRED. *Manual NRD2*. p. 7.

<sup>13</sup> *Ibíd.* p. 7.

#### **3.3.4. Cuestionario de análisis de riesgo**

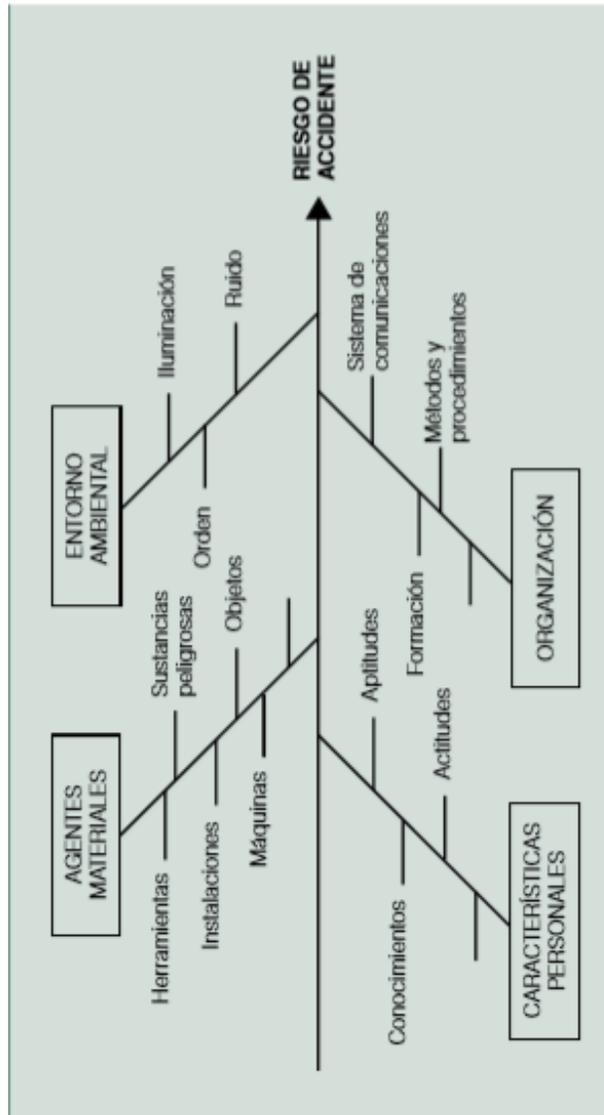
El cuestionario o lista de chequeo constituye una herramienta para verificar el cumplimiento de estándares establecidos o desviaciones de lo previsto. Se puede emplear en las etapas de riesgo planteadas por el investigador en los puntos de control crítico, empleando procedimientos normalizados en el diseño y su construcción de equipo.

Estos cuestionarios de análisis podrán ser elaborados por alguna persona experta en prevención y que a su vez proponga el conocimiento preciso del equipo, instalación o proceso que se pretenda revisar. El poder disponer, previamente a su elaboración de la reglamentación y normas técnicas aplicables a la situación que se debe chequear podrá contribuir a validar su idoneidad.

Aunque un cuestionario de análisis estará concebido fundamentalmente para la identificación de desviaciones, puede en cierto modo ser utilizado como herramienta de evaluación orientativa, siempre que se logre establecer algún sistema de clasificación de los diferentes factores de riesgo que puedan evidenciarse, en función de su importancia.

El diagrama causa-efecto es un método básico para lograr analizar los posibles accidentes y las causas que podrían estar generando.

Figura 33. Diagrama Ishikawa para la identificación y análisis de factores de riesgo de accidente en el trabajo



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

Tabla XIV. **Cuestionario para la identificación de factores de riesgo en los puestos de trabajo de EXCELENTE VISIÓN, S. A.**

<b>PUESTO:</b>			
<b>FECHA:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las preguntas que se realizan a continuación se refieren a su puesto de trabajo.</li> <li>Coloque la respuesta que considere correcta: SI, NO, N/S (no sabe), N/P (no procede)</li> <li>La columna de la derecha servirá para anotar observaciones oportunas.</li> </ul>			
<b>DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO</b>		<b>R</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	La altura de la superficie de trabajo (mesa, balda entre otros) no es adecuada para el tipo de tarea o el tamaño del trabajador.		
2	Espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno) insuficiente o inadecuado.		
3	El diseño del puesto dificulta una postura de trabajo cómoda.		
4	Los controles e indicadores (controles de dispositivos, paneles de control) relacionados con su trabajo son difíciles de ver.		
5	Trabajo en situación de aislamiento o confinamiento (aunque sea esporádicamente).		
6	Zonas de trabajo y lugares de paso dificultados por exceso de objetos.		
7	Carencia de vestuarios (si se precisan)		
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>			
8	Temperatura insuficiente debido a la presencia de fuentes extremadamente calientes o frías o falta de sistemas de aire acondicionado adecuados.		
9	Humedad ambiental inadecuada (ambiente seco o demasiado húmedo).		

Continuación de la tabla XIV.

10	Corrientes de aire que producen molestias.		
11	Ruidos ambientales desagradables o ruidos que dificultan la concentración en el trabajo.		
12	Insuficiente iluminación en su puesto de trabajo o entorno laboral.		
13	Reflejos molestos o deslumbramientos en o alrededor del lugar de trabajo.		
14	Percibe molestias frecuentes en los ojos.		
15	Quejas frecuentes causadas por la calidad ambiental interior (aire viciado, olor desagradable, polvo en el aire, productos de limpieza entre otros)		
16	Problemas causados por la luz solar (deslumbramiento, reflejo, sobrecalentamiento entre otros).		
<b>EQUIPOS DE TRABAJO</b>			
17	Manipulación de herramientas o equipos de trabajo peligrosos, defectuosos o mal acondicionados		
18	Falta de instrucciones de trabajo en un lenguaje que los trabajadores puedan entender sobre el equipo o las herramientas utilizadas.		
19	El mantenimiento de los equipos o herramientas es inexistente o inadecuado		
<b>INCENDIOS Y EXPLOSIONES</b>			
20	Se almacenan o manipulan productos inflamables o explosivos		
21	Los elementos de extinción (extintores, mangueras, mantas entre otros) son insuficientes, lejanos o en mal estado		

Continuación de la tabla XIV.

22	Desconocimiento de cómo utilizar los elementos de lucha contra el fuego		
AGENTES CONTAMINANTES (Químicos, físicos y biológicos) condiciones de trabajo en laboratorio			
23	Los elementos de extinción (extintores, mangueras, mantas, entre otros) son insuficientes, lejanos o en mal estado		
24	Falta, inapropiada o rara vez el hábito de trabajar en suficientes casilleros / casilleros.		
25	Productos peligrosos indebidamente etiquetados / identificados		
26	Falta de procedimientos de trabajo, incluidas medidas de seguridad al trabajar con este tipo de agentes.		
27	Ausencia o falta de costumbre de utilizar equipos de protección personal (guantes, gafas, dispositivos de protección respiratoria, entre otros),		
28	El hábito de llevar ropa de trabajo y ropa de trabajo inadecuadas (no usarlas en el laboratorio u otras áreas: oficinas, restaurantes, auditorios, no usar botones, lavar en casa)		
29	Inexistencia de contenedores adecuados y correctamente señalizados, para residuos		
30	Se come, fuma o bebe en el área de producción y distribución o estancias similares		

Continuación de la tabla XIV.

CARGA FÍSICA Y MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			
31	Manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable.		
32	Realiza esfuerzos físicos importantes, bruscos o en posición inestable (distancia, torsión o inclinación del tronco).		
33	No hay suficiente espacio para este trabajo, desniveles, lisos, desnivelados, altura incorrecta o condiciones ambientales o de iluminación insuficientes.		
34	Sus actividades requieren actividad física frecuente y prolongada, y el período de recuperación es insuficiente o demasiado rápido para adaptarse.		
35	Al finalizar la jornada, se siente "especialmente" cansado/a.		
OTROS FACTORES ERGONÓMICOS			
36	Posturas de trabajo forzadas de manera habitual o prolongada.		
37	Movimientos repetitivos de brazos / manos / muñecas.		
38	Posturas de pie prolongadas.		
39	Trabajo sedentario.		
40	Otras posturas inadecuadas de forma habitual (de rodillas, en cuclillas, ...)		
41	Tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad.		
42	Trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios).		
DEFICIENCIAS EN LA ACTIVIDAD PREVENTIVA			
43	Ha recibido información sobre los riesgos laborales a los que está expuesto.		

Continuación de la tabla XIV.

44	Puede acceder a cursos de formación en Prevención de Riesgos Laborales en la empresa.		
45	Considera adecuada y suficiente esta formación.		
46	¿Cree que la empresa ha tenido en cuenta sus sugerencias para mejorar las condiciones laborales?		
47	Tiene conocimientos de primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo.		
48	Poseen delegado de Prevención.		
49	Conoce cómo está organizada la prevención en la empresa.		
50	Las instrucciones de trabajo que recibe incluyen normas de prevención de riesgos.		
51	Se ha implantado en la empresa Plan de Emergencia y se realizan simulacros periódicamente.		
52	Realizar estudios de seguimiento de la salud (exámenes médicos iniciales, periódicos u otros exámenes médicos específicos).		
Señale en este espacio cualquier otra observación que considere oportuna, relativa al presente cuestionario de las condiciones de trabajo.			

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

EXCELENTE VISIÓN, S.A. deberá seleccionar dentro de sus colaboradores y trabajadores quien o quienes podrían ser los idóneos para realizar este tipo de evaluaciones.

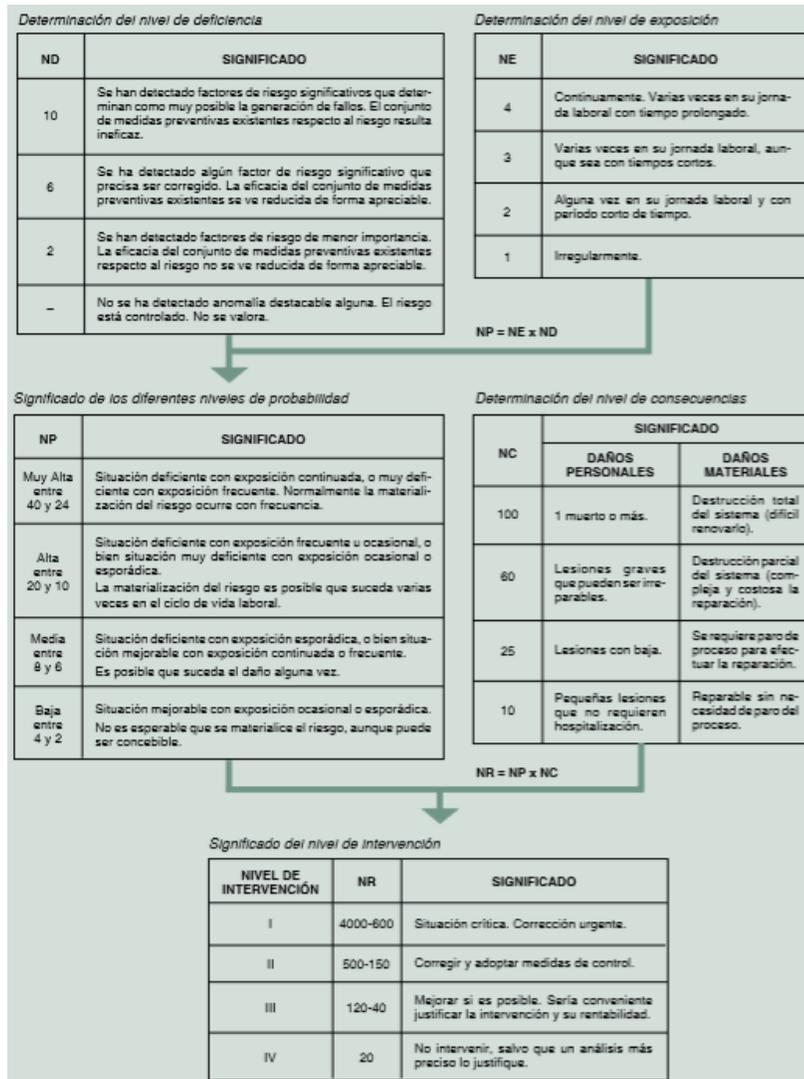
### **3.3.5. Lista de chequeo**

Es importante incorporar un listado de chequeo que se base en una norma, para la empresa se considera incorporar lo establecido en la Norma NTP-330 del INSHT por medio de la cual se propone un método de evaluación por medio de la cual se aprovechan ventajas, además de corregir diferentes limitaciones pre establecidas empleando herramientas de cuestionarios de chequeos, dichos formularios permitirán a los evaluadores establecer deficiencias y factores de riesgos asociándolos a exposición de trabajadores sobre sus puestos de trabajo.

Además, es necesario emplear metodología simple por medio de la cual se desarrollen valores reales de los colaboradores en el trabajo, de tal forma que se reduzca el nivel de riesgo, se incrementa los niveles de escala de cuatro posibilidades a las que pueden corresponder valores numéricos adimensionales.

Se estimaría que con el uso, acompañamiento e incorporación de dicha norma se establezcan protocolos de monitoreo robustos, con la data obtenida en un transcurso del tiempo pre establecido se puede graficar los valores y resultados para considerar los aspectos que fueron débiles en el transcurso de las próximas evaluaciones y el comportamiento de las gráficas que permita restringir actividades que fueron débiles ante los protocolos de trabajo diario.

Figura 34. Método simplificado para aplicar lista de chequeo



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### 3.3.6. Matriz de control

El principal objetivo de esta matriz de riesgos es generar un listado o catastro de los riesgos existentes en nuestra ruta. e identificar las posibles

consecuencias ante un comportamiento inseguro. Así los criterios están relacionados en como evaluamos la vulnerabilidad de las acciones que se realizan en nuestra actividad.

Tabla XV. **Criterios para evaluar el nivel de riesgo**

<b>Criterio</b>	<b>Descripción: evaluación de seguridad</b>	<b>Valor</b>
Consecuencia (C)	Baja: lesión no incapacitante, daños superficiales, cortes y magulladuras pequeñas, irritaciones de ojos, molestias menores.	3
	Media: Lesión con incapacidad temporal, laceraciones, quemaduras, torceduras importantes.	2
	Alta: incapacidad permanente o muerte, amputación, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples.	4
<b>Criterio</b>	<b>Descripción: evaluación de Salud Ocupacional</b>	<b>Valor</b>
Vulnerabilidad (V)	Baja: situación de estabilidad, no existe el contacto ni la exposición a agentes que generan incidentes.	1
	Media: el contacto y la exposición es moderada, las condiciones son relativamente estables.	2
	Alta. El contacto y la exposición está sujeta a condiciones de inestabilidad importantes.	4
<b>Criterio</b>	<b>Descripción: evaluación de seguridad</b>	<b>Valor</b>
Probabilidad (P)	Baja: suceso improbable, no ha pasado nunca hasta la fecha, nunca se ha observado, pero se considera que es posible.	1
	Media. Suceso que no ocurre a menudo menos de 1 vez cada 20 años.	2
	Alta: suceso repetitivo, por lo menos una vez al año, ha ocurrido a menudo en circunstancias similares.	4

Fuente: SAUD, Yesenia. *Plan de seguridad y acción en caso de accidentes.* p 42.

En donde: el valor esperado de la perdida (VEP) se obtiene de

$$VEP= C \times F \times V$$

Con los valores obtenidos del VEP se pueden definir los niveles de riesgo según los resultados.

Tabla XVI. **Niveles de riesgo según los resultados**

VEP	Criticidad
1 – 2	Trivial
4	Tolerable
8	Moderado
16 – 32	Importante
64	Inaceptable

Fuente: SAUD, Yesenia. *Plan de seguridad y acción en caso de accidentes*. p 42.

### **3.4. Plan de contingencia**

El conjunto propuesto de herramientas y métodos de análisis preventivo constituye el plan de emergencia para establecer el diseño estructurado de puntos críticos de control es el lugar para fortalecer la investigación, solo así se podrá implementar el concepto propuesto.

#### **3.4.1. Planificación del plan de contingencia**

Cuando se asume la seguridad integrada, quiere decir que se considera como parte integral del trabajo y que cada una de sus partes es perfectamente compatible en el funcionamiento normal de la empresa.

La seguridad integral es un sistema de organización del trabajo seguro, afecta plenamente la estructura de la organización, porque incluye el supuesto de que debe ser intrínseca e inherente a todas las modalidades del trabajo, cualquiera que sea la tarea, y cuya asignación de responsabilidades recae directamente en cada uno de los integrantes de la empresa.

La base de la seguridad integrada es planificar que las operaciones peligrosas sean sustituidas por otras que no resulten peligrosas, y en casos extremos, aceptar un peligro, pero ha la vez controlado. Suponer un análisis y estudio del proceso de la organización y su realización, dictará las medidas preventivas que deben ser adoptadas, las técnicas operativas, las herramientas y materiales a emplear, así como el uso de los elementos de protección personal.

Tabla XVII. **Etapas de la planificación del plan de contingencia**

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
Introdutoria	La creación de comisiones mixtas de seguridad e higiene industrial dentro de la empresa, como foco de dirección del programa. Éstos velaran por el cumplimiento del mismo.
Trabajo en equipo	Se debe asegurar la participación de la gerencia. Ésta se considera en general como el primer elemento indispensable.
Plan estratégico	Detallar un plan de operaciones con objetivos, políticas, normas, bajo reglamentos de seguridad. El método elegido debe comunicarse al personal para dar a conocer revisiones que se realicen al plan.
Ejecución	Ejecución de un plan de mejoramiento continuo del programa de prevención de accidentes.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### 3.4.2. Planificación de escenarios

Mediante los diferentes tipos de revisiones e inspecciones, independientemente de las mediciones y ensayos que corresponda realizar, se analizan por observación directa las instalaciones y procesos productivos. Consiste básicamente en desplazarse a los lugares donde se encuentran los procesos e instalaciones que hay que revisar, para detectar los posibles factores de riesgo y su nivel de control a partir de unos estándares establecidos.

La planificación de la actividad requiere cubrir los siguientes aspectos, considerando que éstos deberían quedar recogidos en los correspondientes procedimientos:

Tabla XVIII. **Planificación de escenarios**

Planificación de la revisión	Ejecución de la revisión	Explotación de los resultados
a. Elección de las personas que inspeccionarán	a. Instalación en funcionamiento normal.	a. Ordenar y completar datos inmediatamente.
b. Información técnica previa	b. Exhaustividad.	b. Diseño inmediato de medidas preventivas.
c. Información previa sobre factores de riesgo.	c. Acompañar a los responsables de área.	c. Tratamiento informático y estadístico de los datos.
d. Recordatorio o listas de chequeo.	d. Seguimiento del proceso productivo.	d. Documentar toda la actividad.
e. Revisión anunciada o no.	e. Revisar aspectos materiales y humanos.	e. Informar a los participantes.
	f. Sugerir medidas preventivas.	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Tabla XIX. **Escenario en la planificación de la revisión**

	<b>Tipo de acción</b>
A	Debe elegirse a la persona o personas que deben llevarla a cabo. Puesto que la detección de los factores de riesgo depende fundamentalmente de los conocimientos y experiencia de las personas que la realizan, éstas deberán poseer un nivel suficiente de formación para poder entender el funcionamiento de lo que se está analizando.
B	Debe disponerse, antes de la visita, del mayor caudal de información posible respecto a las características técnicas, aspectos organizativos y humanos de las instalaciones, tales como máquinas, operaciones y procedimientos, materias primas empleadas, perfil de los puestos de trabajo, entre otros.
C	Debe tenerse un conocimiento previo de los posibles riesgos en la instalación a través del análisis documental y estadístico y de las normas y reglamentos aplicables a cada caso concreto.
D	Es conveniente confeccionar un recordatorio o lista de chequeo de los puntos a inspeccionar, en función de los conocimientos que se posean sobre las características y riesgos de las instalaciones.
E	Debe decidirse si la inspección se realizará sin aviso previo o con conocimiento y antelación suficiente por los responsables de las áreas que deban ser visitadas.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Tabla XX. **Escenario en la ejecución de la revisión**

	<b>Tipo de acción</b>
A	Las instalaciones deben revisarse e inspeccionarse durante su funcionamiento normal, si bien deben considerarse todas sus posibles variaciones.
B	Las revisiones deben ser exhaustivas no desechando lugares recónditos, de difícil acceso, ni obviando instalaciones similares a las revisadas.

Continuación de la tabla XX.

C	Durante las revisiones e inspecciones es muy conveniente estar acompañado del responsable o responsables de las respectivas áreas y de la persona o personas relacionadas con el trabajo en las mismas
D	Si es factible, en cualquier área de trabajo es recomendable seguir los propios pasos del proceso productivo, desde su inicio a su conclusión. Cuando se revisen tareas, también se procurará analizarlas de forma completa.
E	al margen del objetivo específico de cada revisión, deberían tenerse en cuenta no sólo los aspectos materiales, sino también los humanos de comportamiento, aptitud física. de las personas que allí trabajan.
F	Es conveniente tomar en consideración las características que deberían reunir las medidas preventivas a aplicar. En tal sentido el diálogo con el propio personal afectado puede aportar informaciones de gran interés y ayuda.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### **3.4.3. Detección de posibles soluciones**

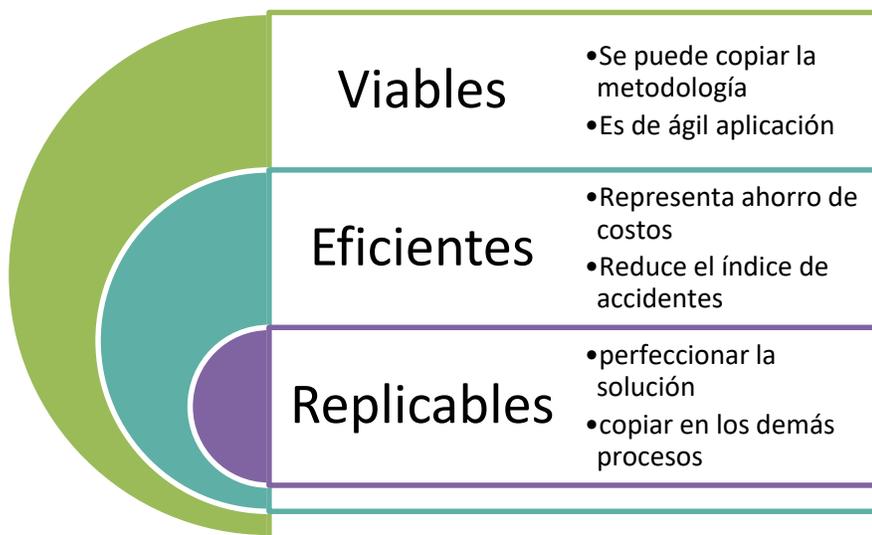
Deben ordenarse y completarse los datos recogidos durante la revisión lo antes posible después de finalizar ésta. Es frecuente que, en las revisiones, debido a la premura de tiempo con que se realizan (ya que no puede dilatarse excesivamente la detención, aunque sea parcial, de un proceso, ni el tiempo de las personas que lo atienden o de los acompañantes), se tomen muchos datos en forma de notas esquemáticas y se guarden otros datos en la memoria.

Si se finaliza la revisión con todos los datos claros, su fiabilidad será mucho mayor. Deben diseñarse las medidas preventivas para las deficiencias detectadas durante la revisión lo antes posible, para poder aprovechar los datos

sobre las características de las instalaciones y las deficiencias que se conserven en la memoria.

El procesamiento informático y estadístico de los datos recopilados es muy conveniente para poder extraer conclusiones interesantes, tales como: puntos especiales de riesgo, defectos previamente descubiertos, pero no corregidos, anomalías repetitivas. Recuerde, este tipo de actividad preventiva.

Figura 35. **Operatividad de las posibles soluciones**

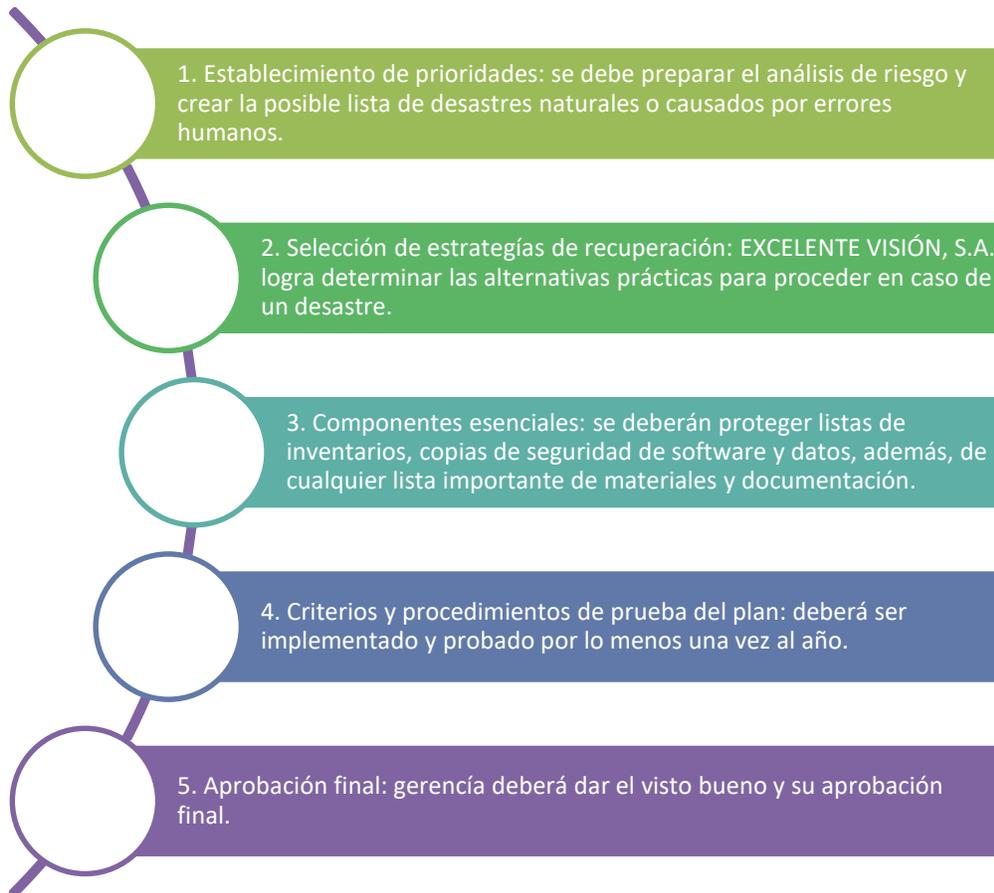


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

#### **3.4.4. Documentar plan de contingencia**

EXCELENTE VISIÓN, S.A. deberá realizar esfuerzos en conjunto, del área administrativa y los trabajadores que se encuentran asignados al área de producción, ya que se deberá trabajar con la debida coordinación para garantizar la efectividad. Adicionalmente, deben proveer los recursos necesarios para un desarrollo efectivo del plan.

Figura 36. **Pasos para ejecutar para documentar el plan de contingencia**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### **3.4.5. Ensayo y pruebas**

La verificación debe hacerse en la conclusión del estudio, por personas calificadas, capaces de detectar las deficiencias en el plan o en su implementación, en caso de haberlas:

Tabla XXI. **Matriz de actividades por cada PCC**

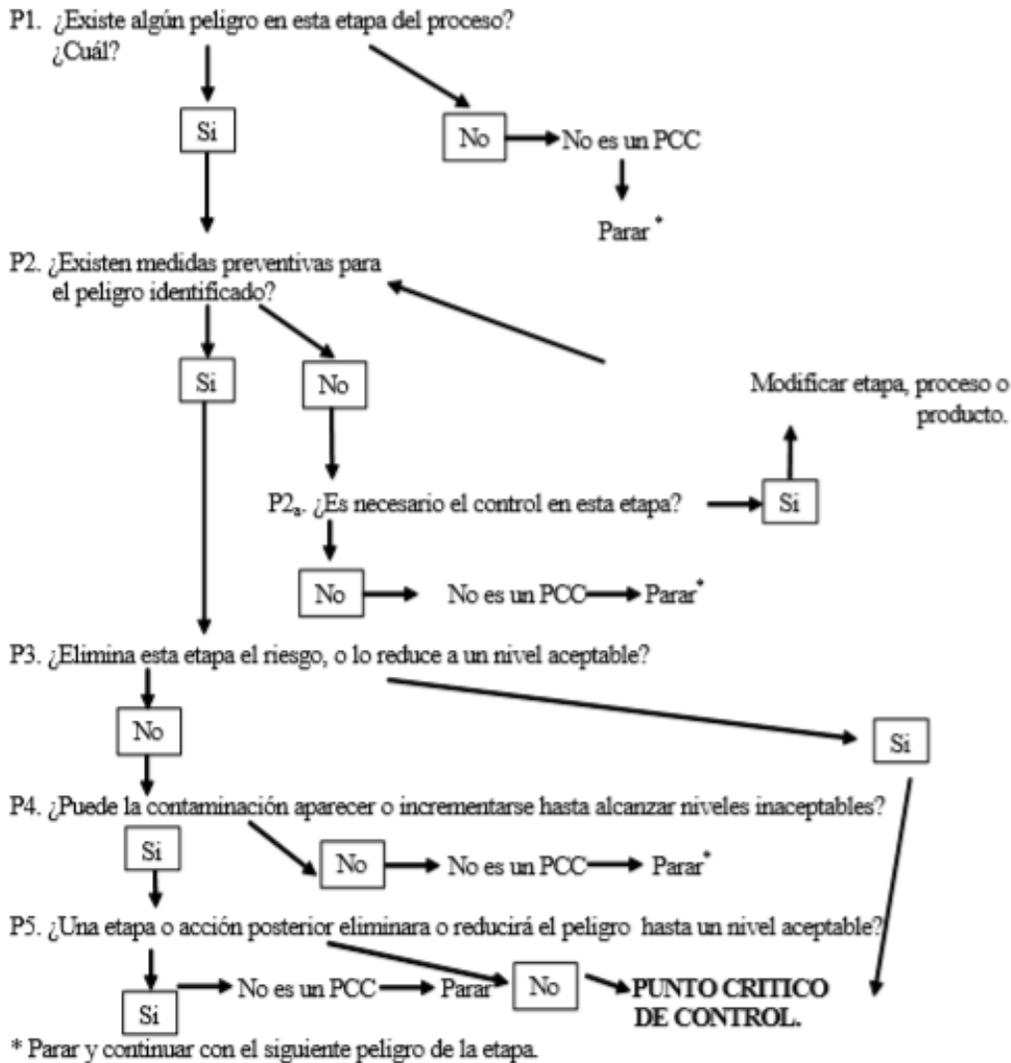
Operación	Análisis del peligro	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5
Recepción de materias primas	Recepción de Materia Prima contaminada por el proveedor  Contaminación durante el almacenamiento	Cumplir con especificaciones microbiológicas y fisicoquímicas (cero tolerancias)  Cumplir con normas recepción almacén y Manejo de materia prima. (cero tolerancias)	Establecer procedimientos para análisis de Materia Prima.  Establecer procedimientos para limpieza y sanitización y manejo de Materia Prima.	Auditar y re-evaluar a los Proveedores  Investigar procedencia y re-evaluar procedimientos	Reportes y registros de análisis de materia prima.  Etiquetas de identificación de materia prima y limpieza de utensilios/ contenedores.	Verificación de los análisis y aprobación de Materia Prima.  Verificación del cumplimiento de PEO de manejo de materia prima y limpieza
División, formado, amoldado o entablado	Contaminación física y microbiológica del producto durante la manipulación o contacto con equipo, superficies o utensilios.	Análisis en manos de operarios, análisis de superficies y utensilios dentro de los rangos aceptables. (cero tolerancias) Para manos, se recomienda máximo 10 UFC/placa para coliformes totales y ausencia de E coli y Salmonella sp. Para superficies: Coliformes < 1ufc/cm <sup>2</sup> y ausencia de E.coli y Salmonella sp. /100cm <sup>2</sup> *Fuente Minsa y Lasser.  Garantizar la limpieza y sanitización de las áreas, equipo y utensilios de trabajo, así como un lavado adecuado de las manos de operarios.	Establecer PEO para análisis microbiológicos de manos, superficies y utensilios.  Establecer PEO para Limpieza de, equipo y utensilios de trabajo, además del procedimiento para rotación adecuada de desinfectantes.  Establecer PEO para el adecuado lavado de las manos de operarios.	Investigar procedencia de la contaminación y re-evaluar procedimientos de limpieza y lavado de manos, así como el de rotación de desinfectantes.  Rechazar la producción.	Reportes de análisis, etiquetas de limpieza en utensilios y áreas.	Verificación de los análisis de manos, superficies y utensilios.  Verificación del cumplimiento de PEO de limpieza, lavado de manos y rotación de desinfectantes.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### 3.4.6. Revisión del plan de contingencia

Ante diferentes protocolos de trabajo en la empresa es necesario incorporar plan de contingencia que permita desarrollar las actividades cotidianas con el mínimo nivel de peligro.

Figura 37. **Asignación paralela a la revisión de contingencia**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

Antes de determinar el PCC, los peligros identificados (biológicos, químicos y físicos) deben revisarse para verificar si alguno de ellos está completamente controlado mediante la aplicación de principios de higiene generales. Además, el equipo de revisión debe realizar una verificación in situ para evaluar si estos

peligros se controlan realmente mediante la aplicación de buenas prácticas de fabricación. Los peligros que no estén totalmente controlados por las BPF deben analizarse para determinar si son PCC.

### 3.4.7. Ejecución del plan de contingencia

Se propone implementar un esquema organizacional de seguridad paralelo al modelo de operaciones de EXCELENTE VISIÓN, S.A. la idea es distribuir las actividades necesarias a realizar en la ejecución del plan, ya que el personal que se encuentra laborando actualmente ya tiene asignadas sus actividades cotidianas, por eso no se pueden agregar cargas laborales y comprometer su tiempo efectivo en producción.

Tabla XXII. **Esquema organizacional propuesto para ejecutar el plan de contingencia**

<b>Área de ejecución</b>	<b>Responsabilidades asignadas</b>
Los integrantes serán los encargados de supervisar los procedimientos y correcciones necesarias en las condiciones inseguras existentes, y las que puedan ocurrir durante el desarrollo de las actividades cotidianas.	Eliminar toda clase de condición insegura y seleccionar equipo de protección necesario.
	Realizar mejoras, determinadas por la comisión de inspección.
	Establecer un eficiente mantenimiento preventivo y correctivo en equipo utilizado.
	Vigilar que las actividades de limpieza se realicen horarios adecuados.
	Utilizar los colores establecidos en la señalización.

Continuación de la tabla XXII.

	Mantener una disponibilidad de ropa de trabajo para el reemplazo.
	Planificar con anticipación el reemplazo de mobiliario, para que éste se realice fuera de la jornada laboral
<p><b>Inspección:</b> esta comisión llevará a cabo funciones relacionadas con la detección de riesgos, con el objetivo de minimizar todo aquello que pueda provocar un accidente o una enfermedad profesional, así como velar por que las normas establecidas sean practicadas con responsabilidad.</p>	Inspeccionar operaciones frecuentemente, ya que las inspecciones brindan información relacionada con las condiciones en las que se trabaja, permitiendo observar en qué punto se necesita una corrección
	El programa necesitará realizar, por lo menos, dos recorridos mensuales por las instalaciones de la empresa.
	Proponer dispositivos de protección. Como último recurso deben utilizarse medios secundarios para ofrecer protección contra accidentes.
<p><b>Emergencias:</b> Son las personas que emitirán las instrucciones para el control de una emergencia.</p>	Los miembros de la comisión de emergencia serán los responsables de definir los lineamientos a mandos superiores, difundirlos a los mandos medios, y personal operativos.
	Realizar simulacros de forma periódica para poder enfrentarse situaciones reales.
	Notificar inmediatamente al equipo de ayuda externo.
	Cualquiera que vea, escuche o detecte una emergencia hará una parada específica para cada dispositivo y continuará sonando la alarma más reciente.
	Al escuchar la alarma, todo el personal deberá interrumpir la actividad que esté realizando, cualquiera que ésta sea.
	Todo el personal que tenga actividades específicas durante la emergencia deberá acudir al punto de reunión acordado.
	Todo el personal que no tenga actividades específicas deberá acudir al punto de reunión, así como los visitantes bajo la responsabilidad de la persona a quien visita.

Continuación de la tabla XXII.

	Ninguna persona miembro de la brigada de emergencia podrá acatar la emergencia sin la autorización y coordinación de la comisión, para no exponer su vida inútilmente, ni las de sus compañeros.
Capacitación: Se encargará de promover el interés en el aprendizaje, creando actitudes positivas hacia la seguridad. Los miembros de ésta se encargan de informarse acerca de distintos cursos que puedan ayudar a responder las necesidades del personal de la empresa.	Llevar un registro estricto y riguroso acerca de la información del personal.
	Determinar el contenido de trabajo de cada puesto y los requisitos para desempeñarlo de una manera efectiva.
	Para empleados nuevos, se determinará el tiempo de capacitación para un determinado puesto.
	Coordinar las fechas y actividades a desarrollar en simulacros.
	Analizar el potencial actual con que cuenta la empresa y cómo se va proyectar en el futuro.
	Programar cursos periódicos al personal encargado de prestar primeros auxilios.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

### 3.4.8. Evaluación del plan de contingencia

El funcionamiento del programa se basa en resultados de abstinencia de accidentes en la planta de producción. No existe un proceso perfecto, pero éste puede mejorarse y reforzarse mediante correcciones de sistemas actuales y además una evaluación constante con el objetivo de llevar un seguimiento.

El personal aumenta su productividad e índice de rendimiento a través de la retroalimentación de procedimientos. Para realizar la evaluación se contará con la ayuda indispensable de auditorías internas.

- Auditorías internas: en el departamento de producción, se debe implementar un proceso organizado de planificación de emergencias, se debe supervisar su cadena de control y se debe formular un plan de revisión y evaluación sistemática para verificar si sus responsabilidades están en su lugar. Se han implementado políticas y procedimientos específicos y establecidos según lo planeado. En estas auditorías, se verificará en qué áreas los socios están cooperando con la seguridad y los lineamientos del programa de higiene industrial y si lo ignoran, estarán sujetos a sanciones por escrito y sanciones económicas.
  
- Independientemente de si el auditor interno monitorea el cumplimiento de las responsabilidades asignadas por la administración a sus operaciones y verifica continuamente el cumplimiento del sistema de control, la obtención de evidencia suficiente y efectiva que le permita pronunciarse es parte de la veracidad de su responsabilidad. Verifique si es necesario cambiar el programa.
  - Responsabilidades del auditor interno; por naturaleza: la auditoría interna será el nombre de una serie de procesos y tecnologías. A través de estos procesos y tecnologías, la gerencia puede brindar seguridad de primera mano a los empleados de sus propias organizaciones en base a sus observaciones laborales en las siguientes áreas:
    - Si los controles establecidos en la planta son mantenidos adecuada y efectivamente.
    - Si los registros e informes reflejan las operaciones actuales y los resultados rápidamente en cada departamento u otra unidad, y si estos se están llevando fuera de los planes,

políticas o procedimientos de los cuales la auditoría es responsable.

- Objetivos y alcance: el objetivo de la auditoría interna es ayudar a los gerentes de fábrica a realizar sus funciones de manera eficaz. Para ello, le proporcionará análisis, evaluación, sugerencias, sugerencias e información sobre actividades de revisión. Incluye promover un control efectivo a un costo razonable.
  - El alcance incluirá la inspección y evaluación de la idoneidad y eficacia del sistema de control interno de la organización, así como la calidad de ejecución al desempeñar las responsabilidades asignadas, incluyendo
  - Revisar: un sistema establecido para asegurar el cumplimiento de políticas, planes, procedimientos, leyes y regulaciones que puedan tener un impacto significativo en las operaciones y los informes, y para determinar si la organización cumple con estas políticas, planes, procedimientos, leyes y regulaciones.
  - Revisar las medidas de salvaguarda de activos y, cuando sea apropiado, verificar la existencia de los mismos.
  - Valorar la economía y eficacia con que se emplean los recursos.
  - Revisar las operaciones o programas para asegurar que los resultados son coherentes con los objetivos y las metas

establecidas, y que las operaciones y programas han sido llevados a cabo como estaba previsto.

- Responsabilidad y autoridad: el propósito, poderes y responsabilidades del departamento de auditoría interna deberán ser claros por escrito, aprobados por la gerencia, aceptados por el directorio y aclarar el alcance de su trabajo sin restricción.
- Independencia: para asegurar el grado efectivo de independencia requerido por los auditores internos, los auditores internos obedecerán e informarán a los altos ejecutivos en la escala, solo así se podrá asegurar que la implementación de las recomendaciones sea suficientemente responsable y eficaz.
- Los elementos de la auditoría interna, excepto para asignaciones especiales, podrán clasificarse en:
  - Cumplimiento: el grado de cumplimiento de políticas, reglas, buenas prácticas comerciales, principios contables generalmente aceptados, leyes, regulaciones gubernamentales e incluso el sentido común.
  - Verificación: La dirección debe obtener una garantía permanente de la validez del informe actual, que es mejor que la garantía de validez de la inspección anual del auditor externo. Normalmente, la verificación incluirá registros, informes y cuentas.
  - Evaluación: esta será la responsabilidad más importante del auditor interno, quien deberá revisar constantemente el sistema de control

y asegurarse de que sea adecuado y mantenido de acuerdo con las expectativas de la administración.

### **3.4.9. Brigadas de control**

Se designa al personal altamente calificado, luego de someterse a un ciclo de evaluaciones, no solamente se considerarán aspectos físicos, también se deberán someter a previas evaluaciones psicológicas para medir su rendimiento ante algún evento o accidente.

### **3.4.10. Áreas señalizadas**

Se darán las referencias establecidas en el manual de uso para la Norma de reducción de desastres número dos –NRD2-, que presenta algunas de las señales fundamentales que toda institución pública o privada deberá poseer en sus instalaciones.

Figura 38. **Salida de emergencia**



Fuente: CONRED. *NRD2*. p 41.

Figura 39. **Punto de reunión**



Fuente: CONRED. *NRD2*. p 42.

Figura 40. **Alarma contra incendios**



Fuente: CONRED. *NRD2*. p 44.

## 4. ANÁLISIS FINANCIERO

### 4.1. Costos

La empresa desea implementar estrategias que permitan reducir los índices de accidentes en los trabajadores, explorando diferentes variables que permitan involucrar la participación colectiva y administrativa con el menor porcentaje de gastos requerido.

En la participación de los costos a definir, se consideran también los costos ocultos que actualmente se encuentran activos en las operaciones de fabricación de lentes, manejo de materias primas y almacenamiento de productos terminados.

Los costos ocultos o costos indirectos han dado pauta a impulsar el plan de contingencia, primero para fortalecer a la empresa, con la ejecución de PHDV que permita impulsar sus actividades en un mismo sentido, centralizando las acciones con nuevos modelos de administración, acá se verá comprometida la administración a comprometerse en ambos sentidos, ya que la administración podría invertir en las mejoras necesarias, planes de capacitación, equipos de protección personal, pero esto sería en vano y desperdiciado, si sus trabajadores no crean la conciencia de trabajo profesional.

Ninguna de las propuestas, o herramientas técnicas que se proponen pueden llegar a ser efectivas si en la práctica el personal es el deficiente, por eso se necesita ampliar el uso del árbol de diagnóstico de PCC, por medio de este modelo administrativo y estratégico podríamos reducir la causa y efecto de las

situaciones peligrosas que ocurren constantemente en el departamento de producción.

Además, el sistema a implementar de PCC está siendo diseñado para lograr controlar los procesos en el departamento de producción, basándose en conceptos y principios preventivos. Con la ejecución será posible aplicar medidas que garanticen un control eficiente y no solamente en los procesos, también en los trabajadores, que tienen un umbral de incertidumbre, si sus acciones en la ejecución de su trabajo son las ideales, pueden mejorar o fuera de una conducta apropiada.

- Costos directos

Las pérdidas son generalmente costos directos y son fácilmente cuantificables, ya que existen los costos como pago de indemnización, primas de seguro, recuperación del personal accidentado, sanciones hacia la empresa. Los costos directos representan gastos inmediatos, influyendo rápidamente en el capital de la empresa, teniendo que realizar pagos de acuerdo con la ley de compensación a los trabajadores y gastos médicos del tipo común cubiertos por el seguro, o por la misma empresa si no cuenta con uno.

- Costos indirectos

En forma más general, los costos indirectos los podemos ejemplificar: costos de equipos, edificios y materiales, pérdidas por retraso de producción, labores de rescate, acciones correctivas, entrenar a personal de reemplazo, pérdida de eficiencia, pérdida de mercado, pérdida de imagen y prestigio. Estos costos son de difícil medición debido a la variación que pueden sufrir en determinado tiempo, sin embargo, no representan salidas inmediatas de dinero.

Existe una relación promedio la cual indica que el costo indirecto de un accidente es cuando menos cuatro veces más grande que el costo directo. Esto significa que, generalmente, en cualquier industria la relación entre los costos será de cuatro a uno.

Tabla XXIII. **Eventos relacionados a los costos directos e indirectos por accidentes en la empresa**

<b>Clasificación</b>	<b>Efecto de participación por la empresa</b>
Costos directos	
Costos del tiempo perdido por el trabajador lesionado.	Suspensión de actividades.
	Defectos del producto debido al accidente.
Costos por el pago de suspensión de labores.	Pagando al empleado salario normal, estando éste en suspensión de labores por recuperación de accidente.
Costos de las prestaciones al personal	Pago de prestaciones debido a un retiro forzoso del empleado, ocasionado por un accidente.
	Pago de demandas por accidentes ocurridos dentro de la empresa.
Costos indirectos	
Costos causados por el personal afectado moralmente al ver el accidente.	Costo por disminución de producción.
	Falta de exactitud en la realización de los productos procesados.
Costos del tiempo perdido por otros trabajadores que interrumpen sus tareas.	Por curiosidad.
	Por pérdida de tiempo intencional.
	Por ayudar al trabajador lesionado.
Costos por tener maquinaria averiada a causa del accidente.	No se realiza producción en el tiempo de compra de repuestos.
	Pérdida de tiempo para aumentar utilidades de productos realizados por la maquinaria en reparación.

Continuación de la tabla XXIII.

Costos por entregar los pedidos con mora a la fecha convenida.	<b>Pérdida de clientes.</b>
	Pago de salarios y servicios por demora de producción.
Costo del tiempo perdido por supervisores.	Prestar asistencia al trabajador.
	Investigar las causas del accidente.
	Reporte e informe de causa y daño del percance.
	Capacitar a un empleado nuevo para realizar las tareas del empleado lesionado.
Costos del tiempo de la persona que prestó los primeros auxilios.	Suspensión de labores en otra área que no sea las clínicas de la planta.
	Desconcentración de la tarea por trauma psicológico debido al servicio prestado.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Además de exponer los costos que contempla la empresa para sus operaciones, se deberá incluir el costo de implementación del plan de contingencia, así como la representación de los PCC encontrados en el departamento de producción.

Los costos de ciclo de vida del plan diseñado incluirán la inversión de capital, instalación, configuración y preparación de métodos y equipamientos, además de los programas de entrenamiento, pruebas y recepción del nuevo sistema, en conjunto con las operaciones de mano de obra, servicios admirativos entre otros, no se descarta la mejora continua a largo plazo o manutención del modelo eficiente, además de las reparaciones necesarias y su disposición final.

Tabla XXIV. **Costos de implementar el plan de contingencia**

<b>Programa de capacitación para el departamento de producción</b>				
Área de refuerzo	Cantidad de personal involucrado	Horas por sesión	Costo unitario	Costo total Q
Normas y procedimientos en áreas vulnerables.	25	2	450,00	900,00
Procedimientos para operar con seguridad los equipos.	25	2	550,00	1100,00
Normativo de equipo de protección personal.	25	2	450,00	900,00
Interpretación de señales de seguridad.	25	2	600,00	1200,00
Notificación de riesgos, y uso de las cartas de notificación de riesgos.	25	2	500,00	1000,00
Evaluación y Retroalimentación de las capacitaciones.	25	3	500,00	1500,00
Costo del programa de capacitación				<b>6 600,00</b>
<b>Señalización de los Puntos Críticos de Control</b>				
Tipo de señalización más instalación	Lugar o punto de control	Cantidad de señales	Costo unitario	Costo total
Señalización de Alto Voltaje	Tableros de control	3	95,00	285,00
Señal de no fumar	Área de producción	2	95,00	190,00
Señal de peligro equipo en movimiento	Por cada uno de los equipos presentes	6	95,00	570,00
Señal de equipo caliente	Por cada uno de los equipos presentes	6	95,00	570,00
Señal de sustancia toxica	Área de mezcla	2	95,00	190,00
Señal de información del equipo de protección	Producción, área de mezclado y producto terminado.	3	95,00	285,00

Continuación de la tabla XXIV.

Señal de no tocar	En los PCC	6	95,00	570,00
Costo de señalización de los puntos críticos de control				2 660,00
<b>Equipo de protección personal</b>				
Gafas	Exclusivo para los trabajadores en área de producción	25	85,00	2 125,00
Guantes sintéticos de cuero.		25	155,00	3 875,00
Botas punta de acero.		25	235,00	5 875,00
Tapones para protección auditiva.		25	55,00	1 375,00
Costo para la dotación del equipo de protección personal				13 250,00
<b>Costo de implementar el plan de contingencia y la señalización de los puntos críticos de control</b>				
Actividad	Personal involucrado	Área de influencia	Costo	Costo total
Actividades administrativas.	Apoyo a considerar para el estudiante, equivalente a dos salarios			6 500,00
Manual descriptivo de señales de seguridad.	25	Recursos humanos	75,00	1 875,00
Manual de uso y manejo del equipo de protección personal.	30	Producción	75,00	2 250,00
Manual de procedimientos para operar con seguridad los equipos.	30	Producción	75,00	2 250,00
Cartas de notificaciones de riesgos.	250	Todas las áreas	1,25	312,50
Costo de implementar el plan de contingencia				13 187,50
<b>Resumen de los costos involucrados en la propuesta</b>				
Costo del programa de capacitación				6 600,00
Costo de señalización de los puntos críticos de control				2 660,00
Costo para la dotación del equipo de protección personal				13 250,00
Costo de implementar el plan de contingencia				13 187,50
<b>Costo total de la propuesta</b>				<b>35 697,50</b>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

#### 4.1.1. Análisis VPN

¿Qué capital se debe invertir el día de hoy para poder obtener Q 35 697,50 dentro de 18 meses, si el banco prestamista garantiza una tasa de interés del 20 % nominal anual con capitalización?

Tabla XXV. Cálculo del valor presente neto

Variable de la formula		Valor	ITEM
Valor Futuro	VF	35 6975,0	Costo total de la propuesta de inversión
Tasa de interés		20 %	Nominal anual con capitalización trimestral
Número de períodos	NPER	18	Meses
<b>Valor presente Neto=</b>		<b>Q26 638,02</b>	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

En el escenario planteado, se valora el total del costo de inversión que podría ejecutarse para implementar el plan de contingencia y evaluación de los puntos de críticos de control.

Realizando el cálculo, con valores de una tasa nominal anual del 20 % de interés, plazo a 18 meses de recuperación y valor a futuro de Q 35 697,50, se obtiene su rentabilidad, no se consideran otros actores que puedan participar, únicamente la inversión inicial ya que a futuro no se atribuyen otros gastos o costos de operación.

Por lo dicho anteriormente y en análisis de la propuesta, se considera su viabilidad, mejorando a largo plazo las condiciones laborales, de seguridad

industrial y la mitigación de las posibles fuentes de peligro que han ocasionado heridas a los trabajadores en el departamento de producción.

#### 4.1.2. Análisis TIR

Se emplea una hoja de cálculo en Microsoft Excel para realizar la proyección del TIR, para un periodo de 4 años, colocando los ingresos a futuro del año 0 hasta el año 3.

Tabla XXVI. Flujo de efectivo

Período	Flujo de caja
año 0	-35 697,50
año 1	30 000,00
año 2	35 000,00
año 3	40 000,00
TIR	76 %

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

La interpretación del porcentaje en la tasa interna de retorno, es propicia para realizar la inversión inicial, podría emplearse capital propio o solicitar algún producto financiero de una entidad bancaria.

La relación de ventas o ingresos a partir del año 1 es un supuesto obtenido en la empresa, el estudiante interpreta los datos recabados y en base a su análisis de interpretación da como viable el proyecto que se desea implementar.

### 4.1.3. Entradas

EXCELENTE VISIÓN, S.A. no autoriza el uso de información sensible que puede comprometer la ejecución de sus funciones comerciales, ya que al exponer información crítica podría ser mal utilizada o mal empleada por la competencia o por grupos o sectores delictivos, hacen referencia al ingreso anual de Q 30 000,00

### 4.1.4. Herramientas técnicas

La industria oftalmológica es variable, dependerá de la influencia captada en el consumidor para lograr adquirir productos con costos elevados, o productos para segmentos bajos, para emplear este análisis la gestión de operaciones dispone de ciertas técnicas de gestión de costos, mejor conocidas como herramientas técnicas.

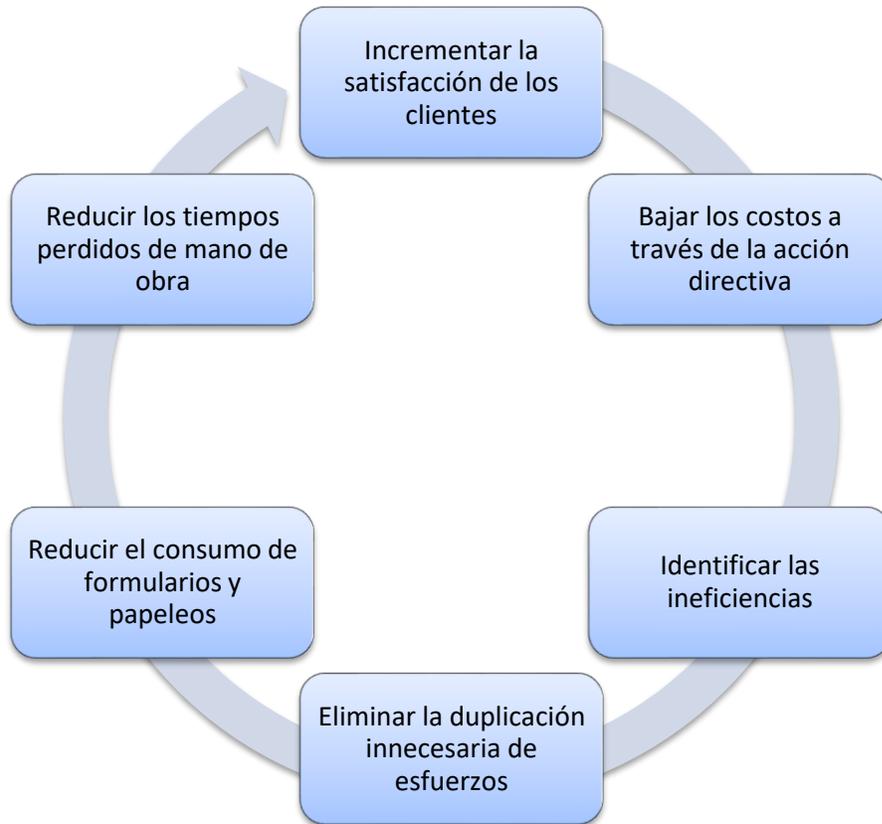
Figura 41. **Herramientas técnicas para el manejo de costos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

- Costo por objetivo: el costo objetivo es un método para determinar el costo de un producto o servicio en función del precio que el cliente está dispuesto a pagar (precio objetivo). El departamento de fabricación determina qué características y precios son más aceptables para los consumidores del producto. Después de eso, el trabajo de los ingenieros de la empresa es diseñar y desarrollar productos de modo que el costo y la ganancia puedan ser asumidos por el precio.
  - En otras palabras, la herramienta se basa en una búsqueda de precios de mercado, por lo que restando de ella la tasa de ganancia esperada, se puede determinar el costo a alcanzar (costo como objetivo).
  - El método de costo objetivo es el costo total del producto para obtener la utilidad requerida del producto. Se trata de un sistema de gestión de costes y planificación de beneficios que tiende a centrar este proceso en los clientes potenciales. En este sistema, la estrategia de gestión de costos debe comenzar desde la etapa inicial de desarrollo del producto y recorrer su ciclo de vida y toda la cadena de valor.
- Reducción de costos: la reducción de costes se puede definir como una actividad de reducción continua y organizada que involucra a todas las funciones clave de la empresa y, por tanto, a todas las personas responsables. Además, contiene los elementos de planificación, implementación y medición de la actividad.

Figura 42. **Finalidad del programa de reducción de costos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

En este sentido, los planes de reducción de costos (o gastos) están dirigidos a esfuerzos específicos para reducir costos, mejorar métodos, reorganizar procesos de trabajo y simplificar productos.

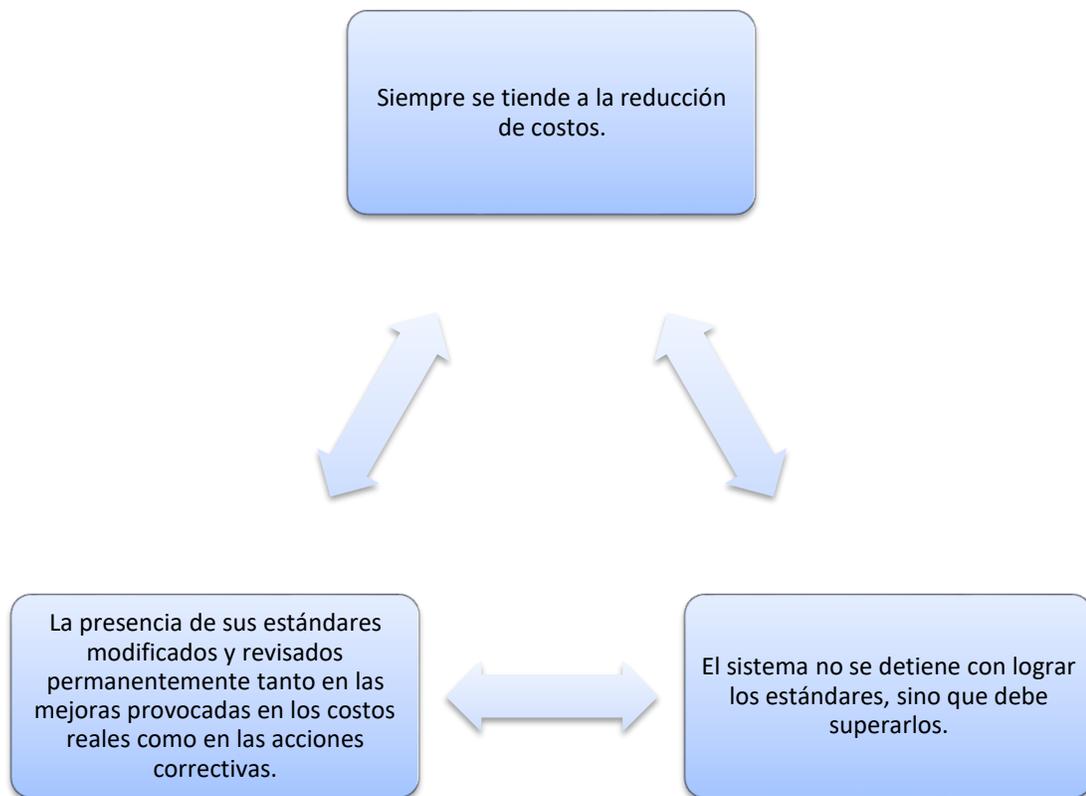
- Kaizen – mejora continua: japonés significa progreso gradual y mejora continua, es una filosofía que incluye todas las actividades comerciales y todos los miembros de la organización. En el concepto Kaizen, las mejoras en todas las áreas comerciales (costos, cumplimiento de los plazos de

entrega, seguridad y desarrollo de habilidades de los empleados, relaciones con proveedores, desarrollo de nuevos productos o productividad) ayudan a mejorar la calidad de la empresa. Por tanto, cualquier actividad que se centre en la mejora es un paraguas de mejora.

- Primero, las prácticas operativas revelan nuevas oportunidades de mejora y revelan desperdicio e ineficiencia, así como baja calidad. En segundo lugar, en la filosofía Kaizen, todos los empleados buscan mejorar; por ejemplo, los gerentes ven la mejora como una parte inherente de la estrategia competitiva y apoyan las actividades de mejora mediante la asignación efectiva de recursos y la provisión de estructuras de reconocimiento que conducen a la mejora.
- Los mandos intermedios pueden alcanzar los objetivos de los directores estableciendo, actualizando y manteniendo estándares operativos que reflejen estos objetivos, mejorando la cooperación entre departamentos y mejorando y desarrollando sus habilidades de resolución de problemas a través de la formación y el coaching, haciendo que los empleados sean conscientes de sus responsabilidades.
- Los supervisores pueden centrarse más en la mejora y menos en la "supervisión", lo que a su vez promueve la comunicación y proporciona una mejor orientación a los trabajadores. Finalmente, los empleados pueden participar en la mejora sugiriendo sistemas y actividades grupales, planes de autodesarrollo que enseñan habilidades prácticas para la resolución de problemas y mejorando las habilidades de desempeño laboral. Todas estas mejoras

requieren una amplia formación en filosofía, así como herramientas y técnicas.

Figura 43. **Características del sistema Kaizen**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

- Justo a tiempo

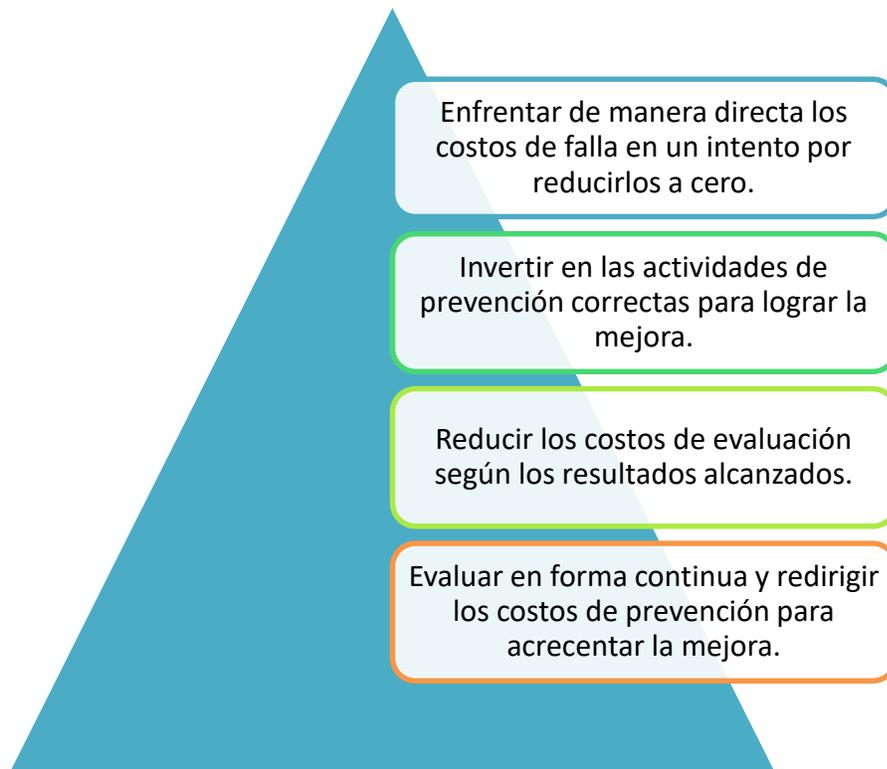
Cada operación solo produce lo que se necesita para cumplir con los requisitos de la siguiente operación. La producción no continuará hasta que la

señal del siguiente proceso indique que debe producirse. Los componentes y materiales llegan a tiempo para la producción.

- Bajo este concepto, existe una diferencia entre el tiempo de valor agregado, que es igual al tiempo de procesamiento (tiempo para trabajar en materiales y componentes) y el tiempo sin valor agregado, y representa el tiempo de preparación de la máquina. El tiempo que el producto debe esperar para ser transportado o inspeccionado o para continuar procesando.
- Los métodos JIT no optimizan el tamaño del lote, sino que lo minimizan al intentar reducir el tiempo de configuración a cero. En JIT, el inventario se considera un desperdicio, una causa de retrasos y un signo de baja eficiencia de producción.
- Un factor que conduce al aumento del inventario es la necesidad de proteger la producción de una producción y adquisición inciertas o de mala calidad. Sin embargo, una vez que la empresa adopta un plan de calidad integral, no necesita mantener un inventario para protegerse de las deficiencias antes mencionadas, porque cualquier problema puede descubrirse antes de que se complete la producción de lotes pequeños.
- Para los proveedores, su elección se ve más afectada por la capacidad del proveedor de proporcionar materiales y componentes libres de defectos en el momento adecuado, en lugar de concesiones de precios a corto plazo.

- Gestión de los costos de la calidad: desde un punto de vista operativo, los productos o servicios de alta calidad cumplen o superan las expectativas del cliente. La calidad es la satisfacción del cliente. Las expectativas del cliente pueden describirse mediante atributos de calidad o las denominadas dimensiones de calidad. Por lo tanto, los productos o servicios de alta calidad cumplen o superan las expectativas del cliente.

Figura 44. **Estrategias para reducir los costos de la calidad**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Si la organización elige el control y la mejora de los costos de calidad, un sistema de informes de costos de calidad es esencial.

- Cuadro de mando integral

Un modelo de gestión que ayuda a las organizaciones a transformar la estrategia en metas operativas, lo que a su vez constituye una guía para lograr resultados comerciales y un comportamiento estratégicamente consistente del personal de la empresa.

Por tanto, el cuadro de mando integral nos proporcionará una estructura y marco para formular e implementar estrategias y acercarlas al día a día de todos los empleados. Además, permite ajustar el comportamiento porque todos sabrán qué es importante y qué no es importante para hacer realidad la estrategia organizacional.

La traducción de la estrategia en acción se logra mediante la definición de metas, indicadores, metas e iniciativas desde cuatro perspectivas básicas: perspectiva financiera, perspectiva del cliente, perspectiva de proceso interno y perspectiva de aprendizaje y crecimiento.

Tabla XXVII. **Características del cuadro de mando integral**

	<b>Descripción de la característica</b>
•	No es solo una herramienta para afrontar el presente, porque tiene un impacto en el futuro al definir los objetivos estratégicos y los factores clave que la empresa espera hacer mejor que otras empresas.
•	Se utiliza para identificar y predecir posibles desviaciones con el fin de tomar medidas proactivas o correctivas para realizar mejoras cualitativas y cuantitativas en las actividades de la unidad de trabajo en consideración. Es decir, es una herramienta de gestión colectiva descentralizada y sincronizada que puede orientar el funcionamiento y evolución de las distintas áreas de responsabilidad de la empresa y adecuarlas a los mismos objetivos estratégicos.

•	Está relacionado con la estrategia de la empresa, además, también es una herramienta para la implementación de la estrategia. Esto es importante porque se centra en la estrategia más que en el control, se relaciona con el largo plazo y se basa en supuestos financieros y operativos.
•	Carácter sintético, ya que contiene únicamente la información esencial para una buena interpretación de las tendencias y su evolución.
•	Presentación de la información de una forma sinóptica y carácter de permanencia al objeto de observar las tendencias.
•	El proceso de implantación puede ser largo, pero no hay que esperar a tener "todo perfectamente definido" para empezar a establecerlo.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

#### **4.1.5. Salidas**

El control costos en las salidas es empleado por el sistema contable con que ya cuenta la empresa, se presenta el departamento de Contabilidad, quienes están a cargo de velar por que cada uno de los recursos invertidos en la transformación y venta de los productos finales en los diferentes puntos de venta.

Además, se considera que, para las salidas en el control de costos, se consideran almacenaje de producto terminado, traslado o flete, combustible de las unidades de transporte, depreciación de los vehículos, embalaje del producto, el análisis en esta etapa crítica es fundamental para colocar a la empresa en su panorama real de cómo se está recuperando la inversión y captando las ventas.

## **4.2. Indicadores de rentabilidad**

Posiblemente, un grupo de indicadores que los accionistas o inversores de una empresa prefieren para realizar el análisis financiero de una empresa es la rentabilidad.

Este conjunto de indicadores puede analizar la capacidad de la empresa para generar beneficios y rendimientos para los accionistas en función de los fondos o activos que posee la empresa. Así mismo, este conjunto de indicadores permite analizar la eficiencia de los gastos de gestión de la organización (costos y gastos) para determinar en qué medida las ventas se convierten en ganancias.

Para los accionistas o terceros interesados en la empresa (posibles inversores, acreedores financieros, proveedores), estos indicadores permiten analizar la forma en que el monto invertido genera recompensas o retornos.

Lo que debe quedar claro es que el análisis financiero debe realizarse de manera integral a través de cuatro conjuntos de indicadores. Por lo tanto, el análisis de rentabilidad no se puede realizar solo, porque existen otros factores que pueden afectar el éxito de la organización.

### **4.2.1. Margen neto de utilidad**

Mediante este indicador, se puede analizar en primera medida, la capacidad de la empresa como un conjunto para generar ganancias a partir de la generación de ingresos operacionales.

$$\text{Margen neto} = \frac{\text{ganancias y perdidas}}{\text{Ingresos operacionales}} \times 100$$

#### **4.2.2. Margen bruto de utilidad**

Es la relación entre la utilidad bruta y las ventas, y representa el porcentaje de las ventas convertidas en utilidad bruta. Se espera que el índice tenga el nivel más alto posible (es decir, el costo de ventas es el nivel más bajo posible), porque significa que es más probable que cubra los gastos operativos, los intereses de la deuda y los gastos fiscales en los que pueda incurrir la empresa.

$$\text{Margen bruto} = \frac{\text{utilidad bruta}}{\text{Ingresos operacionales}} \times 100$$

#### **4.2.3. Margen operacional**

Analiza el grado de eficiencia que puede generar una empresa al desarrollar su objeto social (es decir, sus operaciones). Permite determinar si las operaciones propias de la empresa pueden generar retornos, sin depender de operaciones que no sean inherentes a su misión, independientemente de que haya recibido financiamiento externo.

$$\text{Margen operacional} = \frac{\text{utilidad operacional}}{\text{Ingresos operacionales}} \times 100$$

#### **4.2.4. Rentabilidad sobre el patrimonio**

Es el grado de beneficio que una empresa genera para sus accionistas, como resultado de la inversión y el riesgo asumido. Asimismo, este indicador se puede analizar como la rentabilidad generada por los fondos propios de la organización.

$$\text{Rantabilidad sobre el patrimonio} = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{Patrimonio}} \times 100$$

### 4.3. Control de presupuestos

Es una herramienta administrativa y contable, que se refiere a una serie de actividades destinadas a equilibrar las cuentas de gastos de la empresa, otras incluyen actividades, controles y herramientas que permiten el correcto uso y manejo de los recursos económicos.

Tabla XXVIII. **Control de presupuesto para EXCELENTE VISIÓN S. A.**

Rubro	Inversión requerida
Bienes físicos	Q 5 000,00
Recursos intangibles	Q 1 500,00
Costo total de inversión	Q 35 697,50
<b>Presupuesto de inversión total</b>	<b>Q 42 197,50</b>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

#### 4.3.1. Diagrama de GANTT

Las fases se desarrollan conforme a las necesidades de la empresa y por lo criticidad de algunos puntos débiles encontrados en las labores cotidianas, para eso se desarrollan 6 fases en total.

Figura 45. **Diagrama de GANTT para la empresa**

Fases	1	2	3	4	5	6
Culminación de tesis						
Aprobación de proyecto final en EXCELENTE VISIÓN, S.A.						
Aceptación y recepción de tesis en área EXCELENTE VISIÓN, S.A.						
Asignación de recursos.						
Ejecución de la propuesta.						
Implementación						

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

#### 4.4. Estado de resultados

El estado de resultados es el estado financiero básico, que presenta información sobre los logros de la gestión de la empresa en un período específico; también toma nota de los esfuerzos realizados para lograr estos logros. La diferencia entre logro y esfuerzo es una medida de eficiencia administrativa y también es una medida de su desempeño.

El estado de resultados debe mostrar la información relacionada con las actividades operativas de la entidad rentable en un período contable a través de una comparación completa de ingresos y costos y gastos relacionados para determinar la utilidad y pérdida neta actual. Capital obtenido de estas entidades.

El estado de resultados es un estado financiero dinámico porque proporciona información correspondiente a un período determinado. Los estados

financieros estáticos son aquellos que muestran información en una fecha específica. El estado de resultados detalla los logros (ingresos) de la administración de la entidad en un período específico y los esfuerzos (costos y gastos) realizados para lograr los logros anteriores.

La empresa puede obtener ganancias (cuando el resultado es mayor que el esfuerzo) o pérdidas (cuando el esfuerzo es mayor que el resultado) de sus operaciones. Para tomar una decisión, además de conocer la cantidad, también es necesario saber cómo se obtuvieron dichos resultados.

El estado de resultados detalla cómo la empresa obtiene ganancias o pérdidas. Este informe también se denomina estado de resultados.

#### **4.4.1. Utilidad bruta**

Es el precio final del producto, menos los costos directos e indirectos de su fabricación y puesta en marcha. En otras palabras, es el margen de beneficio que obtiene del producto al eliminar el costo de obtener el producto.

$$\text{Utilidad bruta} = \frac{\text{utilidad bruta}}{\text{Ingresos totales}} \times 100$$

#### **4.4.2. Utilidad antes de impuestos**

Purifica la utilidad de todos los conceptos operativos y financieros, y solo requiere la aplicación de impuestos para ser distribuidos. A la hora de determinar la utilidad de una empresa, el último concepto que se aplica es la tributación, ya que se grava la utilidad (ingreso neto) efectivamente obtenida por la empresa, y la utilidad se ve afectada por todos los gastos incurridos bajo la ley tributaria.

Utilidad antes de impuestos

- = utilidad bruta – gastos generales – otros ingresos y gastos
- resultado integral de financiamiento
- participación en los resultados no consolidados
- partidas no ordinarias.

#### **4.4.3. Utilidad neta**

Es el margen de beneficio que obtiene un negocio o empresa luego de pagar impuestos, comisiones y gastos en los que incurra al completar la obra a tiempo. Habrá facturas de luz, agua, vivienda, impuestos y préstamos.

$$\text{Utilidad bruta} = \frac{\text{utilidad bruta} - \text{impuestos} - \text{gastos}}{\text{Ingresos totales}} \times 100$$



## 5. MEJORA CONTINUA

### 5.1. Resultados obtenidos

EXCELENTE VISIÓN, S.A. deberá implementar los PCC y el plan de contingencia, con el uso ya señalado y propuesto, se desea mejorar las operaciones en el departamento de producción, la idea central será poder reducir los accidentes que ocurren constantemente, así reducir los factores de riesgo que permitan a los trabajadores actuar de forma desordenada y sin un plan homogéneo de trabajo. Además de encontrar la criticidad en sus operaciones, se desea reducir los costos y gastos representativos ante cualquier tipo de acción nociva y negativa que compromete la salud de sus trabajadores.

Tabla XXIX. **Resumen de los resultados obtenidos**

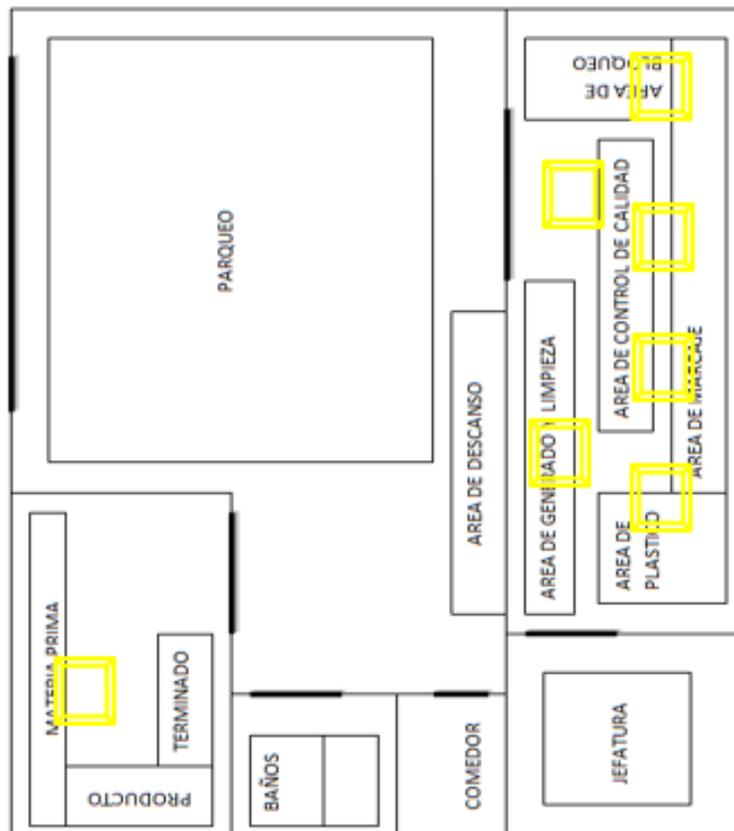
Identificación de los puntos críticos de control		
Punto crítico de control	Peligro	Riesgo
Marcaje	Físico	Corte en dedos y manos
Bloqueo	Físico Químico Biológico	Corte Atrapamiento Magulladura Intoxicación química
Generado	Físico Químico Biológico	Corte Atrapamiento Magulladura Intoxicación química Incrustación en algún ojo
Afinado	Físico Químico Biológico	Corte Quemadura por fricción en dedos y manos Quemadura por viruta

Continuación de la tabla XXIX.

Pulido	Físico Químico	Corte Quemadura por fricción en dedos y manos Quemadura por viruta.
Control de calidad	Físico	Quemadura por material caliente.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Figura 46. **Localización y posicionamiento de los puntos críticos de control**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

Tabla XXX. **Resumen de costos y gastos**

<b>Rubro o rango de actuación</b>		<b>Monto</b>
1	Costo de implementar el plan de contingencia	Q 35 697,50
2	Valor presente neto	Q 26 638,02
3	Tasa interna de retorno	76 %
4	Presupuesto de inversión total	Q 42 197,50

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2016.

El dimensionamiento de los resultados versus la propuesta hace un proyecto viable, no se requiere incorporar a sus acciones de trabajo un conjunto de nuevos procesos o procedimientos, ya que la influencia estará dirigida al efectuar la operación y en la cultura de trabajo de los operarios.

### **5.1.1. Interpretación**

Los resultados enmarcan el problema principal, con la falta de cultura organizacional los trabajadores que utilizan el equipo de alto riesgo comprometen su salud, además de colocar en riesgo la salud de sus compañeros en el área de trabajo.

Colocar los 6 puntos críticos de control permitirá a EXCELENTE VISIÓN, S.A. reducir los costos ya demostrados, donde se reducen los paros en operaciones inesperados, se dejan de cubrir los salarios incurridos por suspensiones laborales, además de comprometerse a preservar el equilibrio en las operaciones.

### **5.1.2. Aplicación**

La ejecución quedara a completa discreción de la Junta Directa de la empresa, se someterán a previos análisis financieros y de operaciones, para lograr ejecutar su aplicación se deberán considerar ajustes internos de los cuales se pueden desconocer las variables que influyan.

### **5.1.3. Ventajas y beneficios**

Las ventajas y beneficios de la propuesta se enumeran a continuación:

- Mejora la capacidad de respuesta y reacción del personal en la prestación de primeros auxilios.
- Disminuye la vulnerabilidad ante la emergencia por contar con personal entrenado.
- Facilita la comprensión de los conocimientos técnicos por la utilización del material práctico basado en la lúdica.
- Promociona y motiva el personal para la participación en las actividades para prevención de desastres.
- En el ambiente laboral es más tranquilos y confiables.
- Evita pérdidas humanas y económicas.
- Minimiza las consecuencias y severidad de los posibles eventos tanto catastróficos evitando así pérdidas humanas y económicas.

#### **5.1.4. Acciones correctivas**

Se deberán realizar las acciones necesarias para incorporar los puntos críticos de control, además de concretar en su diseño el plan de contingencia, los costos que incurren la propuesta son objetivos, no se consideran incorporar otro tipo de actores o acciones innecesarias que puedan comprometer la ejecución del modelo eficiente para la empresa.



## CONCLUSIONES

1. El plan de contingencia diseñado exclusivamente para EXCELENTE VISIÓN, S.A. desea reducir y mitigar las fuentes de peligro en el departamento de producción.
2. Las ventajas primarias para la empresa es obtener reducción en gastos y costos por eventos fortuitos que pueden llegar a ser controlados, otros aspectos que pueden mejorar es la reducción en los paros de la producción por las constantes quejas de accidentes que se han suscitado.
3. EXCELENTE VISIÓN, S.A. tendrá a su disposición el plan de contingencia, el cual está conformado por el proyecto completo de la presente tesis, estará a su completa discreción incorporarlo y hacerlo útil en las áreas necesarias.
4. Se propone una mejora significativa en la dotación del equipo de protección personal, además de incluir programas de capacitación que garanticen que los trabajadores sean útiles al usarlos y no de forma irresponsable como se logró constatar.
5. Las rutas de evacuación serán acondicionadas según las Norma NRD2 de la CONRED, adaptando las distancias mínimas necesarias para la planimetría.

6. El plan de capacitación propuesto está distribuido por funciones, atributos y áreas de influencia, además que se incluyen las jornadas mínimas necesarias efectivas de las cuales dispondrán las cuadrillas de trabajadores.
  
7. Las medidas necesarias ante un posible riesgo comprometen la salud de los trabajadores, por eso fueron consideradas todas las que pueden influenciar en la toma de una mala decisión, esto está contemplado en el propio plan de contingencia.

## RECOMENDACIONES

1. Hacer uso del plan de contingencia planteado, además de incorporar los puntos críticos de control.
2. Implementar los controles de prevención que permitan reducir los accidentes en el departamento de producción, con la adaptación de los programas de capacitación se mejoraría la conducta laboral de los empleados, esperando reducir los accidentes.
3. Coordinar y brindar el mantenimiento preventivo adecuado a la maquinaria de la empresa para reducir los costos por mantenimiento correctivo y con esto evitar fallas en la maquinaria que provocan paros no programados de producción, asegurando así los tiempos de entrega.
4. Analizar económicamente la propuesta de implementación, ya que, si al hacer un análisis financiero de los costos de implementación resultaría negativo, se deberán realizar sus ajustes necesarios, la propuesta es objetiva y cumple los lineamientos internacionales que permitan mejorar las condiciones de trabajo en producción.
5. Dotar y emplear de nuevo equipo de protección personal a los trabajadores, incurrirá en gastos inesperados, pero con la ejecución de estos gastos se podrán reducir los factores de riesgo persistentes por utilizar equipo en malas condiciones.

6. Fortalecer las rutas de evacuación ya que la empresa ya presenta rutas de evacuación, únicamente se supervisaron que estuvieran señalizadas correctamente, algunas de ellas deberán colocar señales fluorescentes para cuando se presentan apagones de energía eléctrica.
  
7. Segmentar el programa de capacitación no será tarea fácil para el departamento de recursos humanos, pero se demostró, que la forma eficiente para hacer conciencia en grupos colectivos fue por la segmentación de trabajo compartida y área de influencia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ASTURIAS, Fundación Médicos. *Manual básico de prevención de riesgos laborales: Higiene industrial, Seguridad y Ergonomía*. Madrid: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo, 2000. 444 p.
2. Consejo Nacional de Reducción de Desastres. *Acuerdo Numero 04-2011 Norma de Reducción de Desastres Numero Dos: Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público*. Guatemala: CONRED, 2011. 46 p.
3. \_\_\_\_\_. *Guía para la elaboración de plan empresarial 49-2012 de respuesta*. Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. Guatemala: CONRED, 59 p.
4. Decreto 1441. *Código de Trabajo*. Diario de Centro América, Congreso de la República de Guatemala, Guatemala 5 de mayo de 1961. 141 p.
5. Decreto 2-86. *Constitución Política de la República de Guatemala*, Diario de Centro América, Asamblea Nacional Constituyente, Guatemala 31 de mayo de 1986. 63 p.
6. Decreto 13-2001. Diario de Centro América, Organismo Legislativo, Congreso de la República de Guatemala, *Decreto Numero 13-2001*, Guatemala 25 de mayo de 2001.

7. EYES, Luis. *Análisis y evaluación de riesgos para la implementación de un plan de seguridad e higiene industrial en el área de cogeneración del ingenio trinidad*. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 2015. 172 p.
8. EXCELENTE VISIÓN S. A. *Reglamento interno*. Guatemala: EXCELENTE VISIÓN S. A., 2015. 20 p.
9. GÓMEZ, Julia. *Comparación de tiempos para la evacuación en caso de sismos en las aulas con pupitres móviles y fijos, basados en la Norma de Reducción de Desastres NRD-2-Conred del edificio T-3 de la Facultad de Ingeniería, USAC*. Trabajo de titulación doctoral. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 2018. 128 p.
10. Instituto Guatemalteco De Seguridad Social. *Acuerdo 1401*. Guatemala: IGGS, 1877. 3 p.
11. Ley 109-96. *Diario de Centro América*, Guatemala, Guatemala. 11 de noviembre de 1996.
12. SAUD, Yesenia. *Plan de seguridad y acción en caso de accidentes*. República Dominicana: BID, 2007. 66 p.
13. TORRES, Sergio. *Ingeniería de plantas*. 3ª ed. Guatemala: Imprenta Universitaria, 2015. 276 p.

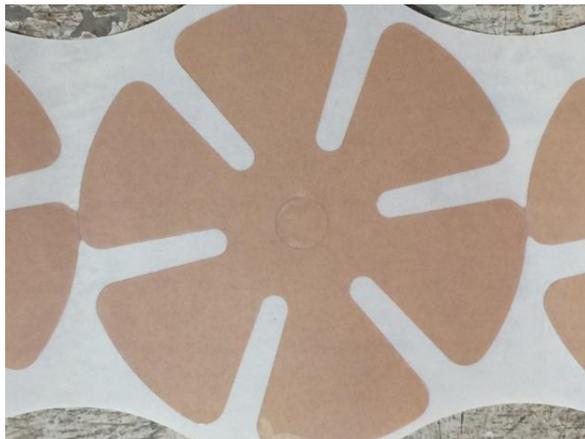
## APÉNDICE

### Apéndice 1. **Molde de aluminio**



Fuente: elaboración propia, empleando Photoshop 2016.

### Apéndice 2. **Molde de fibra**



Fuente: elaboración propia, empleando Photoshop 2016.

### Apéndice 3. **Molde de áspera**



Fuente: elaboración propia, empleando Photoshop 2016.

### Apéndice 4. **Molde de fibra suave**



Fuente: elaboración propia, empleando Photoshop 2016.