



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

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DEDICADA
AL ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE GASES INDUSTRIALES**

Tania Mitchell Castillo García

Asesorado por el Ing. Carlos Leonel Muñoz Lemus

Guatemala, enero 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DEDICADA
AL ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE GASES INDUSTRIALES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

TANIA MITCHELL CASTILLO GARCÍA
ASESORADO POR EL ING. CARLOS LEONEL MUÑOZ LEMUS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, ENERO DE 2020

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. Christian Moíses de León Bran
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADORA	Inga. Yocasta Ivanobla Ortiz del Cid
EXAMINADOR	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DEDICADA AL ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE GASES INDUSTRIALES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 19 de julio de 2019.

Tania Mitchell Castillo García

Guatemala, 25 de octubre de 2019

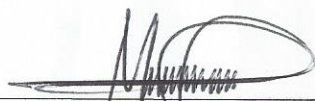
Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería

Ingeniero Urquizú Rodas:

El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que he revisado y asesorado el Trabajo de Graduación "**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DEDICADA AL ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE GASES INDUSTRIALES**" de la estudiante de Ingeniería Industrial Tania Mitchell Castillo García con registro académico 20138581 y Documento Personal de Identificación No. 2323 05757 0101, quien ha realizado un trabajo a conciencia y ha aplicado los conocimientos de forma correcta para su elaboración por lo que apruebo dicho trabajo.

Agradeciendo su atención.

Atentamente,



Carlos Leonel Muñoz Lemus
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 10568
Asesor

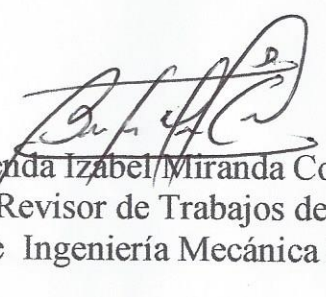
Carlos Leonel Muñoz Lemus
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 10,568



REF.REV.EMI.134.019

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DEDICADA AL ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE GASES INDUSTRIALES**, presentado por la estudiante universitaria **Tania Mitchell Castillo García**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Inga. Brenda Izabel Miranda Consuegra
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Brenda Izabel Miranda Consuegra
Ingeniera Industrial
Colegiado 13,675

Guatemala, noviembre de 2019.

/mgp



REF.DIR.EMI.013.020

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 **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DEDICADA AL ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE GASES INDUSTRIALES**, presentado por la estudiante universitaria **Tania Mitchell Castillo García**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2020.

/mgp



DTG. 035.2020

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DEDICADA AL ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE GASES INDUSTRIALES**, presentado por la estudiante universitaria: **Tania Mitchell Castillo García**, 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, enero de 2020

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser mi apoyo espiritual y demostrarme constantemente que Él nunca falla.
- Mi madre** Cristina García, por su infinito amor, apoyo, entrega y dedicación a lo largo de mi vida. Este logro es tuyo madre. Gracias por todo tu esfuerzo.
- Mi hermana** Jimena Castillo, por tu amor, ser mi apoyo incondicional y mi motivación para ser una mejor persona.
- Mi abuela** Angélica Castillo, por ser un pilar fundamental en mi vida y su amor tan grande hacia mí.
- Mis padrinos** Tania, Brando Cifuentes y Carolina Tejeda, por ser mi ejemplo y por su apoyo en cada etapa de mi vida.
- Mis primos** Por ser un apoyo y motivación incondicional en mi vida. En especial, a Raúl García, sin tu ayuda esto no hubiera sido posible.
- Mis tíos** Por estar al pendiente y creer en mí.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por darme la oportunidad de formarme como profesional y ser una escuela de vida en la que aprendí las mejores lecciones.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme las herramientas y los conocimientos necesarios para desempeñarme como profesional.
Mis amigos de la facultad	Delmy García, Astrid Hernández, Ester Morales, Viviana Florián, Jenny Montenegro, Luis Ramos, William Lainez, Ricardo Córdova y Alfonso Chan. Gracias por su apoyo incondicional y sus palabras de motivación, pero sobre todo por los momentos felices, que hicieron de la universidad la mejor de las aventuras.
Licenciada Aura Palala	Por enseñarme tanto y apoyarme en la recta final de la carrera.
La empresa	Por abrirme las puertas y darme la confianza para desempeñarme como profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XI
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO	XVII
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1. Historia de la empresa en Guatemala	1
1.2. Información general.....	2
1.2.1. Misión	3
1.2.2. Visión.....	3
1.2.3. Valores	3
1.3. Estructura organizacional	4
1.3.1. Organigrama.....	4
1.3.2. Tipo de organización	5
1.3.3. Tamaño de la organización.....	6
1.4. Segmento de mercado	6
1.4.1. Industrias dedicadas al mercado	7
1.4.2. Tipos de producto	8
1.5. Procesos realizados por la organización	9
1.5.1. Envasado de gases	9
1.5.2. Distribución de producto terminado	10
1.6. Normas que aplican a las operaciones de la empresa	11
1.6.1. COGUANOR NTG 30008	11

1.6.2.	Parámetros de pureza de gases industriales	12
1.6.3.	Seguridad Industrial	13
1.6.4.	Cuidado del medio ambiente.....	15
1.6.5.	Cumplimiento de las leyes y las normas de trabajo	16
2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	19
2.1.	Recursos de la empresa	20
2.1.1.	Método de utilización de la materia prima en las operaciones.....	20
2.1.2.	Herramientas y materiales utilizadas en los procesos.....	21
2.1.3.	Medición del aprovechamiento de los recursos.....	22
2.1.4.	Equipo utilizado en los procesos	23
2.2.	Departamento de envasado	24
2.2.1.	Proceso actual de envasado	24
2.2.1.1.	Diferencia entre el proceso actual y las normas guatemaltecas.....	27
2.2.2.	Cumplimiento de normas guatemaltecas	28
2.2.3.	Cuellos de botella en el proceso de envasado	29
2.2.4.	Aseguramiento de calidad actual en el proceso de envasado.....	30
2.2.5.	Competencia de los colaboradores para el proceso.....	30
2.3.	Departamento de distribución	31
2.3.1.	Proceso actual de distribución.....	32
2.3.2.	Cumplimiento de las normas guatemaltecas en el proceso de distribución.....	34
2.3.3.	Cuellos de botella en el proceso de distribución	34

2.3.4.	Aseguramiento de la calidad actual en el proceso de distribución	35
2.3.5.	Competencia de los involucrados en el proceso de distribución.....	36
2.4.	Análisis FODA	37
2.4.1.	Factores internos de la organización	38
2.4.2.	Factores externos de la organización	41
2.5.	Análisis Ishikawa	44
2.5.1.	Departamento de envasado.....	46
2.5.1.1.	Clasificación de las causas raíz.....	46
2.5.1.2.	Establecimiento de los efectos de las causas raíz	47
2.5.2.	Departamento de distribución	49
2.5.2.1.	Clasificación de las causas raíz.....	49
2.5.2.2.	Establecimiento de los efectos de las causas raíz	50
2.6.	Análisis de la calidad de los productos	51
2.6.1.	Causas que afectan la calidad de los productos....	52
2.6.2.	Estándares de calidad	54
3.	PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	57
3.1.	Entradas del proceso.....	59
3.1.1.	Métodos de evaluación de proveedores	61
3.1.1.1.	Parámetros necesarios de cumplimiento de los proveedores	63
3.1.1.2.	Certificaciones necesarias de los proveedores.....	66
3.1.1.3.	Cumplimiento de los proveedores con los requisitos de la empresa	67

3.1.2.	Métodos de evaluación y recepción de materia prima	69
3.1.2.1.	Parámetros de calidad de la materia prima	72
3.1.2.2.	Proceso de recepción de materia prima adecuado.....	73
3.1.2.3.	Cumplimiento con las normas de calidad de la materia prima	75
3.1.3.	Métodos de manejo y manipulación de los recursos.....	76
3.1.3.1.	Normas de seguridad e higiene para la manipulación de los recursos	78
3.1.3.2.	Parámetros de calidad en el manejo de los recursos	81
3.1.4.	Métodos para la evaluación de calidad de la materia prima	82
3.1.4.1.	Medición de pureza de los gases industriales.....	82
3.1.4.2.	Pruebas de olor de gases.....	85
3.2.	Adaptación y estandarización de los procesos	86
3.2.1.	Adaptación de los procesos a las normas guatemaltecas	87
3.2.1.1.	Proceso de envasado de gases industriales	89
3.2.1.2.	Proceso de distribución	91
3.2.2.	Estandarización de los procesos.....	92
3.2.2.1.	Elaboración de procedimientos de los procesos	96

	3.2.2.2.	Registros necesarios para los procesos	98
	3.2.2.3.	Asignación de responsabilidades en los procesos.....	99
3.3.		Salidas del proceso	99
	3.3.1.	Proceso de envasado	100
	3.3.1.1.	Método de evaluación del producto terminado.....	100
	3.3.1.2.	Evaluación de la pureza del producto terminado.....	101
	3.3.1.3.	Método de medición de merma en los procesos.....	101
	3.3.2.	Proceso de distribución	102
	3.3.2.1.	Método para evaluación de rutas.....	102
	3.3.2.2.	Establecimiento de un proceso de trazabilidad de producto	103
	3.3.2.3.	Métodos para la medición de satisfacción del cliente	103
		3.3.2.3.1. Encuesta	104
		3.3.2.3.2. Método CSAT o de satisfacción del cliente	104
		3.3.2.3.3. Recomendación del cliente	105
3.4.		Puntos de control.....	105
	3.4.1.	Reconocimiento de los principales puntos críticos	106
	3.4.2.	Causas de posibles focos de contaminación	106
	3.4.3.	Establecer métodos de control en los puntos críticos	107

3.5.	Trazabilidad de las operaciones.....	108
3.5.1.	Métodos de trazabilidad	108
	3.5.1.1.1. Métodos manuales.....	109
	3.5.1.1.2. Método automatizado..	109
3.5.2.	Trazabilidad en el proceso de envasado.....	109
3.5.3.	Trazabilidad en el proceso de distribución	110
4.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	111
4.1.	Planificación – (plan).....	112
4.1.1.	Establecer responsabilidades en el sistema de gestión de calidad	112
4.1.2.	Programación de actividades de acuerdo con el sistema de gestión de calidad	113
4.1.3.	Planificación de capacitaciones en base al sistema de gestión de calidad	114
	4.1.3.1. Área administrativa.....	115
	4.1.3.2. Área operativa.....	116
4.1.4.	Establecimiento de objetivos de cumplimiento del sistema de gestión de calidad	116
	4.1.4.1. Proceso de envasado.....	117
	4.1.4.2. Proceso de distribución	118
4.2.	Hacer – (do)	118
4.2.1.	Creación de estándares de formatos de procedimientos.....	119
4.2.2.	Creación de estándares de registros de operación.....	120
4.2.3.	Elaboración de un estándar de procesos	120
	4.2.3.1. Estándar del proceso de envasado	120
	4.2.3.2. Estándar del proceso de distribución .	121

4.2.4.	Establecer las normas de seguridad e higiene de acuerdo con las normas guatemaltecas	121
4.2.5.	Creación de controles de calidad y pureza de los productos.....	122
4.2.5.1.	Parámetros y controles de calidad adecuados a los puntos críticos.....	123
4.2.5.2.	Para pureza en materia prima	124
4.2.5.3.	Controles de calidad y pureza en producto terminado.....	124
4.2.6.	Adaptación de los procesos a las normas guatemaltecas e internacionales	125
4.2.6.1.	Para parámetros guatemaltecos en los procesos de envasado	125
4.2.6.2.	Parámetros internacionales en los procesos	126
4.2.6.3.	Normas internacionales en la empresa.....	127
4.3.	Verificar – (<i>check</i>).....	127
4.3.1.	Establecer metodologías de auditorías internas en la organización.....	128
4.3.2.	Establecer indicadores de gestión (KPI) en distintas áreas de la empresa	129
4.3.2.1.	Merma de los procesos	130
4.3.2.2.	Satisfacción de clientes	131
4.3.2.3.	Cumplimiento de producción	132
4.3.2.4.	Control de productos rechazados	133
4.3.2.5.	Entradas y salidas del proceso	134
4.3.2.6.	Seguridad industrial	136

4.3.3.	Verificación del cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión de calidad	137
4.3.4.	Actualización y control de la documentación de los procesos	137
4.3.4.1.	Verificación periódica de los procesos.....	138
4.3.4.2.	Actualización de acuerdo con las mejoras en los procesos.....	138
4.3.5.	Cumplimiento de los procesos de acuerdo con las normas ambientales.....	139
4.3.5.1.	Envasado de gases industriales y las normas ambientales	139
4.3.5.2.	Proceso de distribución y las normas ambientales	141
4.3.6.	Medición de la satisfacción del cliente	141
4.3.6.1.	Métodos de medición de satisfacción del cliente	142
4.3.6.2.	Monitoreo de la satisfacción del cliente periódicamente	143
4.3.6.3.	Reconocimiento de la insatisfacción del cliente	143
4.4.	Corregir – (<i>act</i>)	144
4.4.1.	Seguimiento a las no conformidades de las auditorías internas.....	145
4.4.1.1.	Establecer responsable para dar seguimiento a las no conformidades en cada proceso.....	145

4.4.1.2.	Métodos de corrección de no conformidades en el proceso de envasado	146
4.4.1.3.	Métodos de corrección de no conformidades en el proceso de distribución.....	146
4.4.1.4.	Establecimiento de tiempos límites para acciones correctivas	146
4.4.2.	Seguimiento a la insatisfacción del cliente	147
4.4.2.1.	Identificación del área a la que pertenece la insatisfacción.....	148
4.4.2.2.	Evaluación de registros de las operaciones de acuerdo con la insatisfacción	148
4.4.2.3.	Políticas correctivas de acuerdo con la satisfacción del cliente	149
4.4.3.	Seguimiento al cumplimiento de los procesos con el medio ambiente.....	149
4.4.3.1.	Acciones preventivas en materia de medio ambiente en los procesos	149
4.4.3.2.	Acciones correctivas en materia de medio ambiente en los procesos	150
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA.....	151
5.1.	Evaluación del sistema de gestión de calidad	151
5.1.1.	Evaluación del sistema de gestión de calidad en el proceso de envasado.....	153
5.1.2.	Evaluación del sistema de gestión de calidad en el proceso de distribución	154

5.2.	Planificación con base en los hallazgos en la fase de verificación	154
5.3.	Ventajas de un sistema de gestión de calidad en la organización.....	155
5.3.1.	Competitivas.....	155
5.3.2.	Operacionales	156
5.3.3.	Administrativas	156
5.3.4.	Económicas.....	157
5.4.	Desventajas de un sistema de gestión de calidad en la organización.....	157
5.4.1.	Competitivas.....	157
5.4.2.	Operacionales	158
5.4.3.	Administrativas	158
5.4.4.	Económicas.....	159
5.5.	Supuestos de los resultados de medición de los indicadores de gestión (KPI)	159
5.5.1.	Propuesta de acciones a tomar con base en bajos indicadores	159
5.5.2.	Seguimiento a los bajos indicadores	160
5.5.3.	Propuesta de seguimiento a los altos indicadores	161
CONCLUSIONES.....		163
RECOMENDACIONES		167
BIBLIOGRAFÍA.....		169
APÉNDICES.....		171

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de Guatemala de la empresa dedicada al envasado y distribución de gases industriales	5
2.	Proceso de recepción de materia prima.....	25
3.	Proceso de envasado de gases industriales	26
4.	Diagrama de flujo del proceso de distribución.....	33
5.	Clasificación de causas raíz en el proceso de envasado de acuerdo con las 5M.....	47
6.	Clasificación de causas raíz en el proceso de distribución de acuerdo con las 5M.....	49
7.	Esquema de interacción de un proceso y sus elementos	59
8.	Rombo de seguridad en el contenedor de transporte de producto a granel.....	71
9.	Diagrama de flujo de recepción de materia prima	74
10.	Diagrama de flujo análisis de pureza en la recepción de materia prima.....	83
11.	Diagrama de flujo análisis de pureza en materia prima almacenada ...	84
12.	Ciclo de mejora continua.....	111
13.	Organigrama de funciones propuesto	113
14.	Diagrama de Gantt de actividades de mejora continua.....	153

TABLAS

I.	Pureza de gases industriales	13
II.	Herramientas y materiales usados en el proceso de envasado.....	22
III.	Herramientas y materiales usados en el proceso de distribución	22
IV.	Equipo utilizado en los procesos	24
V.	De envasado actual y las normas cuadro comparativo del proceso guatemaltecas.....	27
VI.	Fortalezas y debilidades de la organización	39
VII.	Oportunidades y amenazas de la organización	41
VIII.	Matriz de estrategias con base al FODA	42
IX.	Establecimiento de los efectos de las causas raíz en el proceso de envasado	47
X.	Establecimiento de los efectos de las causas raíz en el proceso de distribución.....	50
XI.	Parámetros de cumplimiento por parte de los proveedores proceso de envasado	63
XII.	Parámetros de cumplimiento por parte de los proveedores proceso de distribución.....	65
XIII.	Rombos de oxidación, inflamabilidad y peligrosidad de los gases.....	71
XIV.	Parámetros requeridos de calidad de materia prima de nitrógeno a granel... ..	72
XV.	Parámetros requeridos de calidad de materia prima de oxígeno a granel... ..	73
XVI.	Olores de gases industriales.....	85
XVII.	Cronograma de capacitaciones	115
XVIII.	Parámetros de calidad para oxígeno	126
XIX.	Encuesta de satisfacción al cliente	132
XX.	Lista de verificación materia prima.....	134

XXI.	Criterios de evaluación de proveedores.....	135
XXII.	Parámetros Internacionales para emisión de ruido y evaluación de la calidad atmosférica.....	140
XXIII.	Parámetros para descarga de aguas establecidos por el MARN.....	140
XXIV.	Origen de insatisfacción al cliente.....	148
XXV.	Actividades de mejora continua para la organización.	151

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
dB A	Decibeles
°C	Grados centígrados
μg	Microgramos
mg/l	Miligramos por litro
PPM	Partes por millón
%	Porcentaje

GLOSARIO

<i>Act</i>	Este término, por el contexto, su traducción al español es corregir, cuyo significado es modificar.
<i>Check</i>	Traducción al español de verificar, cuyo significado es ratificar una acción.
<i>Do</i>	En su traducción al español es el verbo hacer que significa realizar una acción.
<i>Manifold</i>	Red de distribución de gases mediante el cual se controla el flujo de volumen y presión.
<i>Plan</i>	Planificar, acción de elaborar o establecer un plan para desarrollar una actividad.
BPM	Buenas prácticas de manufactura.
CGA	Asociación de gases comprimidos.
Costo	Cantidad de dinero que cuesta una cosa.
Indicador	Dato o información que sirve para conocer o valorar las características y la intensidad de un hecho o para determinar su evolución futura.

Inversión	Acción de invertir una cantidad de dinero, tiempo o esfuerzo en una cosa.
ISO 9001:2015	Norma referente a la implementación de un sistema de gestión de calidad.
MSDS	Hojas de datos de seguridad de materiales.
NFPA	Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego.
Pronóstico	Predicción de la evolución de un proceso o de un hecho futuro a partir de criterios lógicos o científicos.
Pureza	En gases es el indicador de la cantidad de presencia de otro gas. Mientras más baja sea la presencia de otro gas, más alta será la pureza.
SGC	Sistema de gestión de calidad.

RESUMEN

La industria gasera de tipo industrial en Guatemala durante mucho tiempo fue regida por un monopolio; con el pasar de los años este tipo de mercado ha ido migrando a un oligopolio; por lo que la competencia entre las empresas oferentes de este tipo de producto es alta.

Para que una empresa pueda incursionar en este sector del mercado industrial debe contar con diversas actividades y estrategias que generen un valor agregado a los consumidores y para defenderse en el mercado guatemalteco; una de esas estrategias es contar con un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015, este avalado por cualquiera de las entidades competentes para dar esta certificación.

El sistema de gestión de calidad le permite a la empresa realizar la mejora continua en todos los procesos involucrados, dar trazabilidad a sus activos y ofrecer una propuesta de valor a sus clientes; el enfoque principal será su satisfacción que cumpla así con los estándares de calidad que rigen este tipo de mercado a nivel de Guatemala y a nivel internacional.

La realización de este sistema de gestión involucra una reingeniería en la documentación, los procesos y la cultura de la organización, por lo que se tiene que fomentar al personal de la empresa la importancia del cumplimiento de las actividades del SGC y el rol que cada uno desempeña de las actividades principalmente en los procesos de envasado y distribución de gases industriales.

OBJETIVOS

General

Proponer un sistema de gestión de calidad que cumpla con la norma ISO 9001:2015 para una empresa dedicada al envasado y distribución de gases industriales.

Específicos

1. Establecer los requerimientos necesarios para un sistema de gestión de calidad para una empresa dedicada al envasado y distribución de gases industriales.
2. Puntualizar los puntos críticos de control de calidad en los procesos de envasado de la empresa.
3. Especificar los criterios para la adaptación de las operaciones de la empresa con las normas guatemaltecas a manera de cumplir con la calidad establecida.
4. Elaborar una propuesta de adecuación de los procesos para la empresa de manera que pueda ser competitiva en el mercado guatemalteco.
5. Determinar las oportunidades de mejora de los procesos, así como los parámetros de calidad actuales de la empresa.

6. Plantear las directrices en los procesos de envasado de gases para que cumplan con la calidad requerida en Guatemala.
7. Adecuar los procesos y parámetros de calidad de la industria a las normas guatemaltecas.
8. Analizar los costos de la propuesta de un sistema de gestión de calidad para obtener la certificación ISO 9001:2015.

INTRODUCCIÓN

En Guatemala, durante varios años, existió el monopolio en la industria dedicada al envasado y distribución de gases industriales; pero con el paso del tiempo otras empresas con la misma finalidad han decidido entrar al mercado guatemalteco, que busca ofrecerles a los consumidores de este tipo de industria otras alternativas y propuestas a la que ya existía.

Para que una empresa pueda ser competitiva en este tipo de mercado debe contar con los certificados correspondientes como buenas prácticas de manufactura e ISO 9001:2015 que aseguran la calidad de los productos que se van a colocar a la venta.

Actualmente, una de estas empresas que acaba de ingresar al mercado guatemalteco quiere brindarles a los clientes la certeza de que sus productos cuentan con la calidad correspondiente y así ser competitivos.

Un sistema de gestión de calidad en cualquier organización es de vital importancia para respaldar la calidad de sus operaciones y productos o servicios finales que brindan a su cartera de clientes. La ausencia de este tipo de sistema dentro de la organización objeto de estudio impide reflejar la calidad de sus productos, así como dar trazabilidad a los productos que brindan al mercado guatemalteco.

Para la realización de un sistema de calidad en una empresa de gases industriales se debe considerar que existen normas nacionales como la COGUANOR 30008 y normas internacionales como ISO 9001:2015 que brindan

los parámetros de calidad que deben cumplir, adicional a los requisitos de los clientes, que son los principales agentes en cuanto a la evaluación de la satisfacción del producto final.

Como parte de la mejora continua de una organización es necesario que cuente con todos los procesos estandarizados y registros necesarios, para evaluar constantemente su desempeño y así realizar las acciones preventivas y correctivas necesarias para cumplir con la satisfacción de los clientes. Es por eso que este trabajo de graduación se enfocará en la realización de una propuesta de un sistema de gestión de calidad, dándole así a la empresa las herramientas necesarias para la consideración de la implementación de la propuesta y de esta manera incrementar su competitividad en el mercado guatemalteco.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el presente capítulo se darán a conocer de manera detallada las generalidades de la empresa y la rama de la industria a la que se dedica en el mercado, las normas y leyes guatemaltecas bajo las que la empresa debe regir sus operaciones y labores.

Es necesario conocer todos estos aspectos de la organización para realizar una propuesta que esté acorde con las operaciones realizadas por la empresa y que al mismo tiempo se adapten al mercado guatemalteco para obtener una mayor demanda.

1.1. Historia de la empresa en Guatemala

En Guatemala, por noventa años, ha existido la industria de envasado y distribución de gases industriales; conforme a los años esta industria ha ido incrementando directamente proporcional al crecimiento de la industria guatemalteca en general; por lo que el mercado en el país se ha visto en la necesidad de demandar más producto y empresas que cumplan con las expectativas que se tienen en cuanto a este tipo de productos.

La empresa que se dedica al envasado y distribución de gases industriales a la cual se hace referencia en este trabajo de graduación acaba de iniciar sus operaciones en Guatemala, que entra a un mercado que por muchos años fue monopolio dentro del país; sin embargo, en la actualidad, esta rama de la industria ha logrado que más empresas incursionen dentro de esta.

Cuando la empresa entró a Guatemala comenzó con labores administrativas y un año posterior a eso se comenzaron las operaciones de envasado y distribución. Inicialmente, estas operaciones únicamente se realizaban con oxígeno y nitrógeno industrial; pero al ver la demanda que se tiene en el país de gases industriales se decidió iniciar la distribución de gases mezcla, argón y dióxido de carbono, gases que no son envasados dentro de la empresa.

Al momento de iniciar las labores de producción únicamente se contaba con la planta de envasado y distribución; conforme ha avanzado el tiempo se ha podido ver un crecimiento en la empresa, debido a que existen varios puntos de distribución alrededor del país, ubicados estratégicamente en áreas industriales para lograr estar cerca de los clientes.

Actualmente, la empresa busca ser una opción confiable en el mercado por lo que desea implementar un sistema de gestión de calidad en la organización, que establece parámetros en sus operaciones de acuerdo con el mercado guatemalteco.

1.2. Información general

La empresa para lograr sus metas tiene como parte de la cultura organizacional la misión, la visión y los valores, los ejes principales bajo los que realizan sus operaciones. A continuación, se dan a conocer los pilares fundamentales de la organización:

1.2.1. Misión

El contexto de la misión de la empresa es ofrecer diversas soluciones en el mercado de gases industriales que cumpla con una alta calidad, de manera segura y confiable, contribuyendo a la creación y progreso de un valor sostenible para los clientes, colaboradores, accionistas y otras partes interesadas.

1.2.2. Visión

La empresa tiene como visión ser una alternativa completa y segura en el mercado de gases industriales para consumidores actuales, siendo la primera opción para nuevos clientes, garantizando siempre el más alto nivel de servicio de la región para los mercados en los que brindan su servicio.

1.2.3. Valores

El prestigio de la organización se conforma de siete valores, que son el pilar en todas sus acciones y operaciones.

- Ética a nivel personal en cada uno de sus colaboradores, así como empresarial brindando confianza de las acciones a los clientes.
- Seguridad en cada uno de los procesos y acciones que se realizan dentro de la empresa.
- Calidad en los procesos realizados, por lo tanto, en los productos finales que están a disposición de los clientes.
- Responsabilidad con la sociedad a nivel empresarial.

- Respeto y cuidado al medio ambiente.
- Excelencia tanto en los procesos como en el servicio que se le da a los clientes.
- Innovación de productos para el segmento de mercado al cual van dirigidos los productos y servicios.

1.3. Estructura organizacional

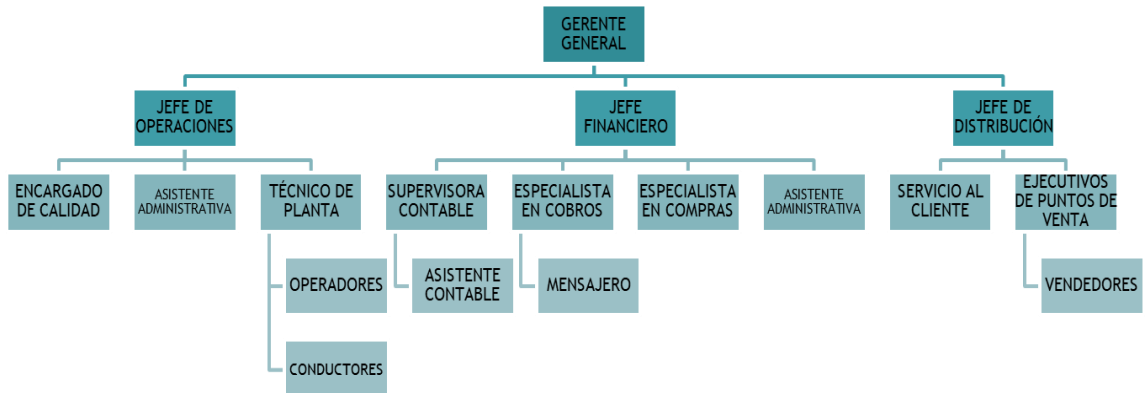
Se entiende como estructura organizacional a la disposición que se da de manera intencional de roles, en la que cada persona de la organización asume un papel que se espera que cumpla con el mayor rendimiento y productividad posible. La finalidad de una estructura organizacional es establecer un sistema de toma de decisiones que deben desarrollar los miembros de una organización para lograr el trabajo en equipo, óptima y que se alcancen las metas fijadas en la planificación.

Dentro de la empresa se cuenta con una estructura organizacional a manera de ubicar la jerarquía y orden de la toma de decisiones que se ejecutan, así como un mercado definido para el cual van dirigidos los productos y servicios que se brindan a los clientes.

1.3.1. Organigrama

A continuación se muestra el organigrama actual de la organización de acuerdo a lo observado:

Figura 1. **Organigrama de Guatemala de la empresa dedicada al envasado y distribución de gases industriales**



Fuente: elaboración propia.

1.3.2. Tipo de organización

La empresa objeto de estudio es una organización con fines de lucro, formal y descentralizada; a continuación, se define cada uno de los términos para comprender mejor la clasificación.

Es una organización con fines de lucro debido a que uno de sus principales objetivos es lograr una utilidad o beneficio neto producto de sus operaciones.

La empresa es de tipo formal debido a que cuenta con una estructura y sistema organizacional formal; tiene los pilares fundamentales para el desarrollo de sus operaciones la misión, la visión y los valores para lograr el cumplimiento de las metas, la orientación de los procesos y la identidad de cada una de las partes que se ven involucradas en las operaciones.

La organización es descentralizada debido a que pertenece a una corporación transnacional por lo que delega a sus oficinas en cada uno de los países la capacidad de tomar decisiones para responder oportunamente al mercado del lugar en donde se encuentran de manera independiente.

1.3.3. Tamaño de la organización

La organización al pertenecer al sector industrial del país, de acuerdo con una clasificación de tamaño por número de empleados se considera como una empresa pequeña ya que actualmente cuenta con menos de 50 empleados en ella, a nivel administrativo y nivel operativo.

El área de operaciones cuenta con una cantidad inferior a veinte empleados que van desde los operadores encargados del envasado de los gases hasta los pilotos encargados de la distribución a los distintos lugares de la república de Guatemala y países que pertenecen a la corporación.

El área administrativa cuenta con quince (15) empleados en los puestos de asistentes administrativos, asistentes de calidad, especialistas contables, supervisores contables, jefes de áreas, vendedores y gerente general.

1.4. Segmento de mercado

El segmento de mercado para la industria de los gases industriales es conocido como grupo homogéneo y numeroso de consumidores o clientes, que son reconocidos dentro de un mercado, que cuentan con deseos, expectativas, gustos y hábitos de compra parecidos; de manera que reaccionarán de manera similar ante las diversas estrategias de *marketing* utilizada por empresas que se dediquen a la venta de productos similares.

Cuando se realiza la segmentación se pretende que cualquier empresa pueda conocer las demandas del grupo del mercado de consumidores al que van enfocados sus productos o servicios. Las organizaciones generalmente adaptan su oferta a los gustos del consumidor, que provoca así una retribución económica, expansión de sus operaciones y mayor alcance en el mercado; además, debido a adquirir una ventaja competitiva en comparación de otras empresas dedicadas a la comercialización del mismo producto o servicio.

Debido a las características de la empresa y el tipo de productos que ofrecen el segmento de mercado es un grupo homogéneo y numeroso de consumidores, con el mismo tipo de demanda para la realización de actividades industriales.

1.4.1. Industrias dedicadas al mercado

En Guatemala, por varios años existió un monopolio en este tipo de industria lo que actualmente las empresas dedicadas a este segmento de mercado son reducidas.

Existen cinco empresas dentro del país dedicadas a este tipo de industria; sin embargo, aparte de ofrecer gases industriales, ofrecen gases medicinales por lo que abarcan un mayor mercado. De estas cinco empresas, una es la líder en este tipo de productos, las otras son empresas que están en crecimiento y poco a poco buscan colocarse en el mercado para ofrecer otras alternativas a la empresa líder del mercado, con innovadoras ideas o calidad en el servicio al cliente.

Cabe mencionar que estas pequeñas industrias que están en crecimiento actualmente no buscan competir con la empresa líder, sino buscan una posición en el mercado guatemalteco, dar otro tipo de opciones a los consumidores.

En el mercado nacional existe una gran demanda de este tipo de productos, debido a que todas las industrias los utilizan para la realización de sus operaciones, por lo que la demanda es insuficiente a la oferta que se tiene. Esto provoca que cada organización que desee incursionar en este tipo de mercado tenga una alta oportunidad de crecimiento y pueda establecerse como una alternativa más para el mercado guatemalteco.

Las organizaciones dedicadas a la venta de este tipo de productos ponen a disposición los gases industriales en diferentes presentaciones, así como suministros para su aplicación y equipo necesario para manipularlos.

1.4.2. Tipos de producto

La empresa se dedica a la venta de gases que son utilizados frecuentemente en diversas industrias, así como para realizar trabajos de soldadura o en trabajos de laboratorio. Actualmente, dentro de la planta existe almacenamiento de gases industriales de los cuales únicamente dos se llevan a cabo en los procesos de envasado y distribución:

- Oxígeno
- Nitrógeno

De estos dos productos existen diversas presentaciones, en cilindros o termos criogénicos. Los cilindros contienen el producto en estado gaseoso y los

termos generalmente se utilizan para vender producto a granel en estado líquido.

Los gases industriales almacenados en la planta que corresponden únicamente al proceso de distribución son los siguientes:

- Argón
- Acetileno
- Dióxido de carbono
- Mezclas
- Monóxido de carbono

Estos productos, la empresa únicamente los ofrece en cilindros de gases de diversas capacidades.

1.5. Procesos realizados por la organización

La organización realiza dos procesos principales en Guatemala que son el envasado y distribución de gases industriales. El primer proceso como antes se ha mencionado únicamente se realiza en dos tipos de gases como se detallará a continuación.

1.5.1. Envasado de gases

El envasado es un proceso de manufactura que tiene como finalidad transformar la materia prima en gases industriales, colocándola en recipientes adecuados para mantener este estado.

Este proceso comienza cuando del tanque criogénico estacionario se extrae la materia prima en estado líquido, pasando por el vaporizador de alta presión para convertir de estado líquido a gaseoso; luego, pasa por la bomba desde donde se impulsa el gas por las tuberías para llegar al panel de llenado en donde se colocan los cilindros.

Existen dos líneas de envasado dentro de la empresa oxígeno y nitrógeno, las cuales utilizan el mismo mecanismo de llenado de cilindros. La diferencia entre ambas líneas es la materia prima para utilizar, sin embargo, los dos tipos de gases provienen del estado líquido.

Otro tipo de proceso de envasado que se realiza en la empresa es el de termos criogénicos que se realiza por medio del Manifold de llenado de termos, este llenado se realiza en recipientes diferentes a los cilindros.

Previo al envasado de los gases industriales los cilindros se inspeccionan a manera de cerciorarse que no existan fugas en ellos con una prueba de agua y jabón; si el cilindro al colocarse este tipo de productos produce burbujas es porque tiene una fuga, por lo tanto, no puede ser utilizado.

1.5.2. Distribución de producto terminado

El proceso de distribución consiste en entregar de manera física el producto final al consumidor, se realiza cuando el producto ya está terminado y el punto de partida es la planta de producción de donde se distribuyen a los diferentes puntos de venta en el país el producto terminado.

Los puntos de venta fueron colocados en lugares estratégicos; las zonas industriales del país representan el objetivo principal para la realización de

estas actividades; están más cerca de los potenciales clientes, son una de las opciones principales.

Adicionalmente, existen gases que son producto de exportación, parte de este proceso; con la finalidad de abarcar un mayor mercado la empresa se dedica a la distribución de gases ajenos al oxígeno y nitrógeno que son obtenidos por medio de proveedores extranjeros, para esto se tienen procedimientos establecidos en la empresa.

1.6. Normas que aplican a las operaciones de la empresa

Como en cualquier empresa que realiza operaciones dentro de Guatemala, existen normas, reglamentos y leyes que aplican a sus operaciones y manejo de personal operativo y administrativo.

1.6.1. COGUANOR NTG 30008

Esta norma hace referencia al envasado de oxígeno y la pureza que debe contener para poder ser vendido en el mercado, debido a que es un producto utilizado en productos que son para consumo humano.

Dentro de esta norma se hace la clasificación del oxígeno según el uso que se le dé; a continuación, se muestra la clasificación de acuerdo con el estado de la materia prima.

Pureza del estado gaseoso o líquido:

- Tipo A = 99,0 %
- Tipo B = 99,5 %

- Tipo C = 93,0 %
- Tipo D = 99,5 %

Esta clasificación de los gases se utiliza para determinar el uso que se le puede dar al oxígeno de acuerdo con su calidad.

- Tipo A: este tipo de oxígeno es para uso médico, es decir, tiene directamente contacto con la vida humana; sirve en muchos casos para la respiración artificial o en procedimientos quirúrgicos.
- Tipo B: para uso industrial, este es el tipo de oxígeno que es base de estudio para este trabajo. Se utiliza en las industrias para distintos procesos de manufactura.
- Tipo C: para uso comercial o terapéutico ambulatorio, es utilizado en tratamiento terapéuticos alternativos.
- Tipo D: para respiración en naves áreas, es el suministro de oxígeno obligatorio en cada uno de los aviones.

1.6.2. Parámetros de pureza de gases industriales

Los parámetros de pureza para gases industriales están dados en el manual de buenas prácticas de manufactura para gases, OASA. A continuación, se muestra una tabla con los parámetros establecidos para cada tipo de gas que envasa o distribuye la empresa.

Tabla I. **Pureza de gases industriales**

Tipo de gas	Pureza
Argón	≥ 99,99 %
Oxígeno	≥ 99,0 %
Nitrógeno	≥ 99,99 %
Aire	----
Dióxido de carbono	≥ 99,5 %
Helio	≥ 99,99 %
Hidrógeno	≥ 99,2 %
Mezclas especiales	≥ 99,99 %

Fuente: elaboración propia.

1.6.3. Seguridad Industrial

En Guatemala, cualquier empresa debe registrarse bajo el Acuerdo Gubernativo 229-2014 en material de salud y seguridad ocupacional.

De acuerdo con el título I, capítulo I, disposiciones generales, artículo I del acuerdo antes mencionado, la empresa como patrono debe ejecutar sus actividades con la finalidad de proteger la vida, salud e integridad de cada uno de sus empleados.

Para la empresa que es objeto de estudio aplican las normas de empresas industriales como el diseño, la iluminación, la ventilación de la planta de producción y normas para actividades administrativas. De esta manera, la empresa asegura que el estado de las instalaciones es el requerido para mantener la integridad y salud de sus trabajadores.

Adicionalmente, todos los empleados que realicen actividades fuera de las oficinas administrativas cuentan con su respectivo EPP.

Para el proceso de envasado de cilindros de alta presión y la distribución del producto terminado se utiliza el siguiente equipo de seguridad industrial:

- Botas industriales
- Casco
- Tapones auditivos
- Lentes
- Cordones reflectivos
- Cinturón de apoyo
- Guantes para operaciones mecánicas

En el caso de realizar envasado de termos criogénicos o la recepción de la materia prima se utiliza:

- Guantes criogénicos
- Casco
- Gabacha criogénica
- Botas de hule
- Careta para protección criogénica
- Tapones auditivos

Dentro del proceso de envasado también se realizan actividades de soldadura cuando alguno de los cilindros, termos o equipo utilizado para el envasado y distribución necesiten ser reparados. Para esto se utiliza el siguiente EPP.

- Gabacha de plomo
- Careta de soldadura

- Guantes para soldadura
- Mangas
- Botas industriales

1.6.4. Cuidado del medio ambiente

Respecto al cuidado del medio ambiente, Guatemala cuenta con leyes vigentes que promueven que las empresas sean conscientes del impacto ambiental que causan la realización de sus operaciones.

De acuerdo con el tipo de industria que es la empresa que es objeto de estudio, se presentan algunos parámetros con los que debe cumplir del Decreto No. 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Acuerdo Gubernativo Número 236-2006.

Se consideran actividades susceptibles de degradar el ambiente y la salud, los sonidos o ruidos que sobrepasen los límites permisibles cualesquiera que sean las actividades o causas que los originen. En este caso los límites permisibles sonoros son de 80 dBA.

Al ser una empresa dedicada a la manufactura de los gases industriales debe tener controles de emisiones de gases; actualmente, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala no ha establecido parámetros y valores guías de calidad atmosférica; sin embargo, existen lineamientos internacionales para la calidad del aire sugeridos por la OMS, Banco Mundial-IFC y EPA, los cuales comúnmente hace referencia el MARN.

Para verificar que la empresa cumple con estos estándares internacionales de emisiones de gases a la atmosfera es necesario que en un día emita 50µg/m³ de partículas suspendidas (PM10) como máximo.

Actualmente, en Guatemala existe el Acuerdo Gubernativo Número 236-2006, el cual establece los requisitos que deben cumplirse para la descarga y reúso de aguas residuales emitidas por las entidades. Para cumplir con este acuerdo la empresa debe dar el tratamiento respectivo a los contaminantes.

1.6.5. Cumplimiento de las leyes y las normas de trabajo

En Guatemala existe el Código de Trabajo, es un documento de tipo jurídico en donde se dan a conocer las obligaciones y derechos de los patronos y trabajadores en material laboral.

Toda empresa que realice sus operaciones dentro del país tiene que estar sujeta a cumplir las leyes estipuladas en dicho código.

La organización tiene la obligación de cumplir como patrono la compensación salarial mínima para sus colaboradores, pago de horas extras para cargos operativos cuando sean necesarias, resguardo de la seguridad entre otros.

A continuación, se detallan los artículos que se relacionan más con la empresa.

Artículo 88. Salario o sueldo es la retribución que el patrono debe pagar al trabajador en virtud del cumplimiento del contrato de trabajo o de la relación de trabajo vigente entre ambos. Salvo las excepciones legales, todo servicio prestado por un trabajador a su respectivo patrono debe ser remunerado por este. El cálculo de esta remuneración, para el efecto de su pago, puede pactarse:

- por unidad de tiempo (por mes, quincena, semana, día u hora);
- por unidad de obra (por pieza, tarea, precio alzado o a destajo); y
- por participación en las utilidades, ventas o cobros que haga el patrono, pero en ningún caso el trabajador deberá asumir los riesgos de pérdidas que tenga el patrono.

Artículo 103. Todo trabajador tiene derecho a devengar un salario mínimo que cubra sus necesidades normales de orden material, moral y cultural y que le permita satisfacer sus deberes como jefe de familia.

Dicho salario se debe fijar periódicamente conforme se determina en este capítulo, y atendiendo a las modalidades de cada trabajo, a las particulares condiciones de cada región y a las posibilidades patronales en cada actividad intelectual, industrial, comercial, ganadera o agrícola. Esa fijación debe también tomar en cuenta si los salarios se pagan por unidad de tiempo, por unidad de obra o por participación en las utilidades, ventas o cobros que haga el patrono y ha de hacerse adoptando las medidas necesarias para que no salgan perjudicados los trabajadores que ganan por pieza, tarea, precio alzado o a destajo.

Artículo 116. La jornada ordinaria de trabajo efectivo diurno no puede ser mayor de ocho horas diarias, ni exceder de un total de cuarenta y ocho horas a la semana.

La jornada ordinaria de trabajo efectivo nocturno no puede ser mayor de seis horas diarias, ni exceder de un total de treinta y seis horas a la semana.

Tiempo de trabajo efectivo es aquel en que el trabajador permanezca a las órdenes del patrono.

Trabajo diurno es el que se ejecuta entre las seis y las dieciocho horas de un mismo día.

Trabajo nocturno es el que se ejecuta entre las dieciocho horas de un día y las seis horas del día siguiente.

La labor diurna normal semanal será de cuarenta y cinco horas de trabajo efectivo, equivalente a cuarenta y ocho horas para los efectos exclusivos del pago de salario. Se exceptúan de esta disposición, los trabajadores agrícolas y ganaderos y los de las empresas donde labore un número menor de diez, cuya labor diurna normal semanal será de cuarenta y ocho horas de trabajo efectivo, salvo costumbre más favorable al trabajador. Pero esta excepción no debe extenderse a las empresas agrícolas donde trabajan quinientos o más trabajadores.”¹

La empresa también se regula por medio varias normas internas como el código de ética que estipula el comportamiento del personal dentro de la

¹ Congreso de la República de Guatemala. *Código de trabajo*. p. 71, 77, 83 y 84.

organización. Este código indica que todos los colaboradores de la institución deben respetar la integridad física y emocional de sus compañeros, nadie puede recibir ningún tipo de soborno o regalos de personas externas o internas de la organización para ser favorecidas, no se debe ejercer la intimidación o hacer cualquier abuso de la autoridad; cualquiera de los colaboradores que se vea sometidos a este tipo de actos será despedido inmediatamente.

Uno de las normas más importantes es la de confidencialidad: ningún colaborador podrá exhibir los procesos por medio de cualquiera de las redes sociales, así como revelar información relevante a la empresa que dé a conocer las operaciones o la información de índole legal sin la autorización previa de los socios de la organización o las autoridades correspondientes; esto se hace con la finalidad de proteger a la empresa de la competencia desleal que pueda existir en el mercado guatemalteco.

Al ingresar el personal se le da a conocer el código de ética y la norma de confidencialidad, es requisito fundamental para iniciar sus labores; de este modo, la empresa respalda que las personas se comporten de la manera correcta y conozcan la consecuencia de los actos que se consideren atentados contra las personas o la organización.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

La empresa objeto de estudio actualmente presenta ciertas condiciones, métodos de trabajo, utilización de recursos y seguimiento a los procesos que se desarrollan a continuación, con la finalidad de evidenciar el impacto de la propuesta de un sistema de gestión de calidad en la empresa.

Una organización siempre buscará la utilización adecuada de recursos tangibles e intangibles, a manera de optimizar los procesos que se realizan; la correcta administración y el manejo de los recursos en la empresa le permite alcanzar los objetivos y las metas que se plantean con la finalidad de incrementar la productividad y brindar productos y servicios de alta calidad al mercado al cual pertenece.

Se entiende la palabra optimizar de la manera como se realizan mejoras en acciones, actividades o trabajos realizados; esto explica que la optimización de recursos busca la manera de lograr mejoras en la utilización de los recursos de una organización para que se logren mejores resultados, para incrementar la eficiencia y lograr una mejor eficacia.

En este capítulo también se hace referencia a los cuellos de botella y el análisis de calidad de los productos terminados. Se entiende como cuellos de botella a todas aquellas actividades que retrasan la realización de las operaciones por diversas causas, debido a que provocan un estancamiento en los procesos. Los análisis de calidad durante el proceso son las actividades de verificación para que los productos cumplan con la calidad requerida por los clientes.

2.1. Recursos de la empresa

Los recursos son una fuente o suministro de los cuales se obtienen determinados productos dentro de una organización. Los recursos de la empresa son materiales u otro tipo de activos transformados para dar como resultado un producto final y en el proceso pueden ser consumidos completamente o tener escases de ellos.

La organización utiliza varios recursos humanos, económicos, herramientas y materiales; adicionalmente, utilizan recursos como lo es el tiempo invertido en las operaciones que utilizan en los diversos procesos realizados. La administración de estos recursos es de vital importancia para lograr optimizar los procesos realizados.

Una organización siempre que hace uso de recursos como materia prima, herramientas, maquinaria o materiales necesita de un ente externo que se los brinde; a estos entes externos a la organización se les conoce como proveedores y son encargados de brindar los suministros necesarios para realizar las operaciones de una empresa.

2.1.1. Método de utilización de la materia prima en las operaciones

Los métodos en los que se hace uso de la materia prima generalmente se mide su eficacia de forma cuantitativa debido a que si se hace mal uso de esta se generan para la empresa pérdidas económicas; todas aquellas materias primas desaprovechadas o que se les del uso incorrecto son conocidas como mermas del proceso.

Actualmente, la empresa utiliza como materia prima oxígeno y nitrógeno a granel, colocados en tanques criogénicos estacionarios. Esta materia prima es adquirida a proveedores en otros países, por lo que es necesario una cisterna para poder transportarla y transferirla al tanque correspondiente.

La materia prima para este tipo de procesos es extraída de la naturaleza con el fin de transformarla por medio de procesos de manufactura de gases al producto deseado.

Por medio de un sistema electrónico se lleva el control del contenido del tanque criogénico estacionario; sin embargo, al momento de realizar los procesos de envasado de cilindros o termos industriales no se lleva un control de merma, por lo que la utilización de la materia prima no puede ser optimizada.

Adicionalmente, la empresa carece de registros que respalden el método de utilización de materia prima y que den los parámetros adecuados en cuanto al peso y capacidad de cada uno de los productos finalizados.

2.1.2. Herramientas y materiales utilizadas en los procesos

Se entiende como herramienta a un objeto creado con la finalidad de facilitar la realización de las tareas mecánicas. Los materiales son todos aquellos recursos que pueden en determinado momento se terminan pero que son de apoyo en los procesos que se realizan.

Para realizar el proceso de envasado se utilizan diversas herramientas, así como materiales con la finalidad de obtener el producto final, que a continuación se detallan.

Tabla II. **Herramientas y materiales usados en el proceso de envasado**

Herramientas	Materiales
<ul style="list-style-type: none"> • Llaves • Válvulas • Manómetros 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de orden de producción • Rociador • Termo sellos • Etiquetas adhesivas • Electrodo • Cilindros • Termos

Fuente: elaboración propia.

Para realizar el proceso de distribución las herramientas y materiales difieren al proceso de envasado a continuación se detallan.

Tabla III. **Herramientas y materiales usados en el proceso de distribución**

Herramientas	Materiales
<ul style="list-style-type: none"> • Llaves • Trichet • Elevador portátil 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de traslado • Llantas de repuesto • Cadena de metal

Fuente: elaboración propia.

2.1.3. **Medición del aprovechamiento de los recursos**

La medición del aprovechamiento de los recursos se hace de manera cuantitativa y generalmente que utiliza indicadores de gestión, también conocidos como KPIS. En donde se dan a conocer el porcentaje de aprovechamiento que se lleva a cabo recursos se realiza de la manera

adecuada o existen mermas en el proceso que impiden aprovechar al máximo los recursos con los que cuenta la empresa.

Actualmente, la empresa no cuenta con una medición del aprovechamiento de los recursos; esa es una debilidad que tiene debido a que no se tiene un sistema de control de producción como parte una gestión de calidad.

El único control que existe por parte de la empresa es el pesaje del producto final y el control en el panel electrónico de los tanques criogénicos estacionarios que llevan el monitoreo de la presión, el peso y la capacidad disponible de la materia prima.

Debido a esto más adelante se desarrollará una propuesta para medir el aprovechamiento de los recursos por medio de indicadores de gestión. Un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso.

2.1.4. Equipo utilizado en los procesos

Equipo se entiende como toda la maquinaria utilizada durante los procesos realizados en la empresa.

En ambos procesos que realiza la empresa se utilizan diversos equipos para poder cumplir con el objetivo de obtener el producto final.

Tabla IV. **Equipo utilizado en los procesos**

Proceso de envasado	Proceso de distribución
<ul style="list-style-type: none"> • Bomba reciprocante • Compresor • Tanques criogénicos • Manifold • Analizadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Cisterna • Camiones • Cinchos • Conos

Fuente: elaboración propia.

2.2. Departamento de envasado

El departamento actual de envasado se encuentra ubicado en la planta de envasado y distribución de la organización. Desde este lugar se llevan a cabo las operaciones de envasado; se tiene en total dos colaboradores para envasar y un mecánico eléctrico como apoyo a las operaciones.

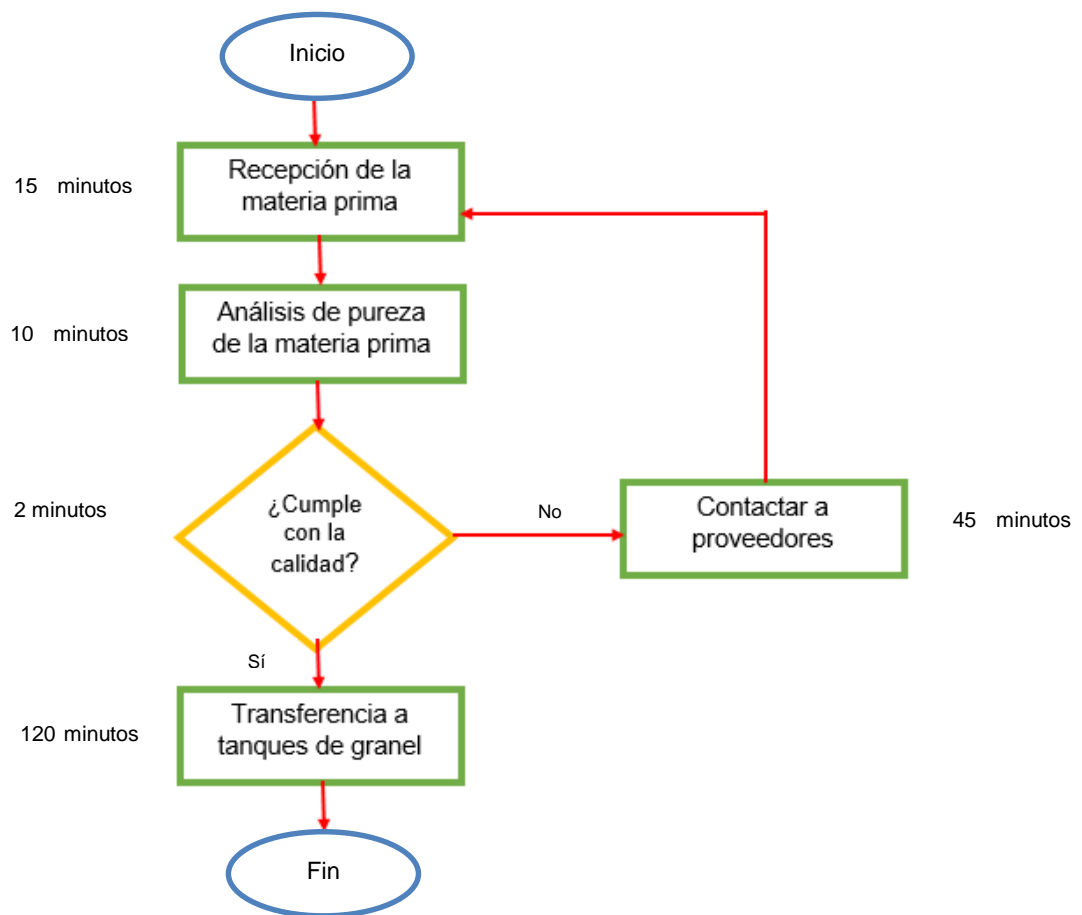
2.2.1. Proceso actual de envasado

Para el proceso de envasado actualmente cuenta con dos líneas de producción de cilindros de gases comprimidos y dos líneas de producción de termos criogénicos. En cada uno de estos procesos la materia prima a utilizar es oxígeno o nitrógeno.

Como parte de los procesos de envasado también existe el proceso de recepción de materia prima, utilizado cuando ingresa la materia prima a granel de proveedores externos.

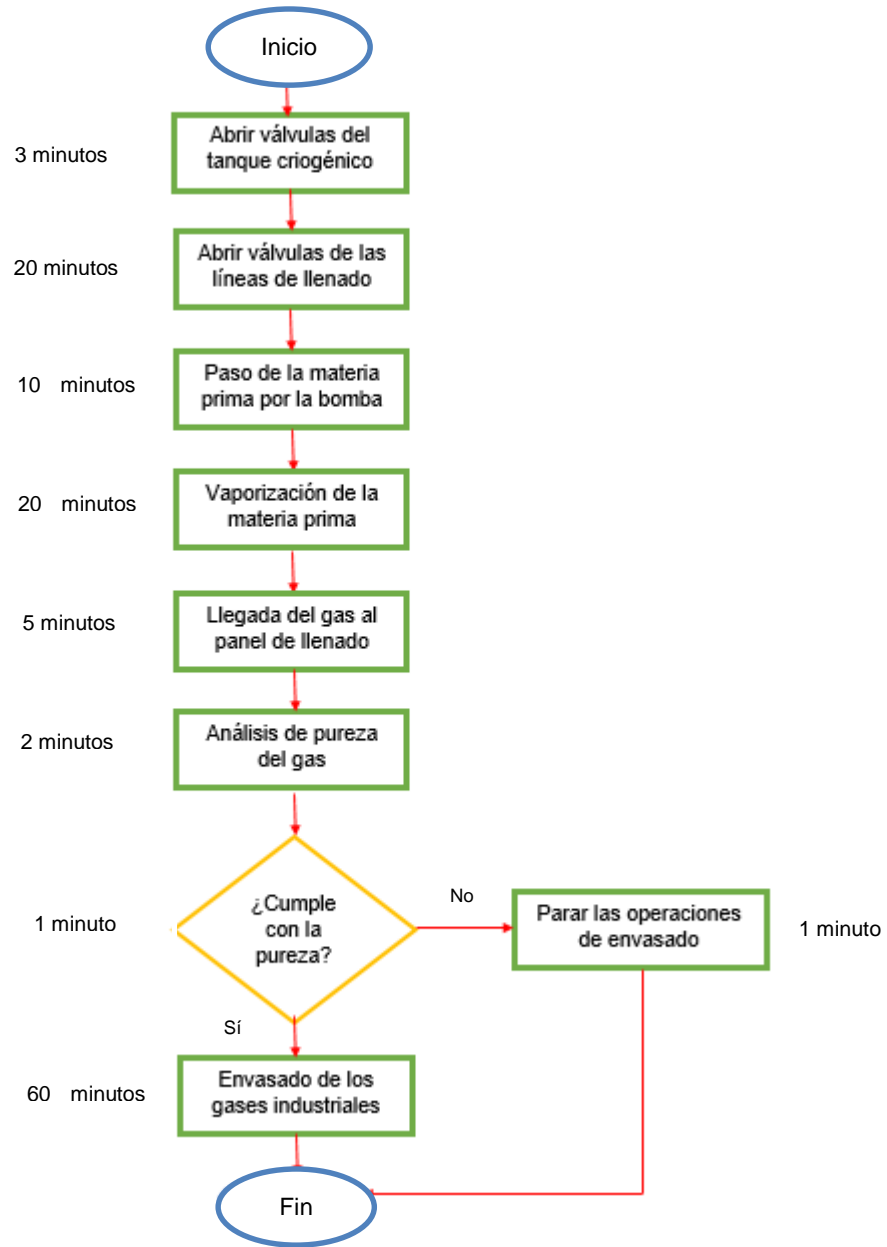
A continuación, se muestran las figuras correspondientes a los diagramas de flujo de proceso (DFP), para entender y visualizar de forma clara la manera en que se realizan las operaciones dentro de la empresa.

Figura 2. **Proceso de recepción de materia prima**



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. **Proceso de envasado de gases industriales**



Fuente: elaboración propia.

2.2.1.1. Diferencia entre el proceso actual y las normas guatemaltecas

A continuación, se muestra un cuadro comparativo del proceso actual y las normas guatemaltecas que deben seguir este tipo de procesos.

Tabla V. **De envasado actual y las normas cuadro comparativo del proceso guatemaltecas**

Proceso actual	Normas guatemaltecas
Existen procesos del área de envasado que van más allá de la jornada laboral establecida.	Pago de horas extras a los colaboradores que realicen operaciones después de su jornada laboral.
Realización de las operaciones con equipo de protección personal.	La empresa está obligada a brindar seguridad a sus empleados y proporcionarles equipo de protección.
Se realizan análisis de pureza de gases en distintos puntos del área de envasado.	El oxígeno y nitrógeno industrial deben cumplir con un parámetro de pureza para poder comercializar los productos.
Materia prima es adquirida a proveedores extranjeros.	Cumplimiento con el certificado de calidad de la materia prima y documentación relacionada con procesos de exportación.

Continuación de la tabla V.

Identificación de los cilindros con etiquetas creadas para cada tipo de gas envasado.	Todos los cilindros deben estar correctamente identificados, con un lote asignado, fecha de envasado y fecha de expiración.
Purga del sistema de tuberías cada vez que se termina la producción de un lote de gases industriales en cualquiera de sus líneas	Cumplimiento con los parámetros establecidos por el MARN de acuerdo con la emisión de sonido.

Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Cumplimiento de normas guatemaltecas

De acuerdo con el proceso actual se puede determinar que los procesos de envasado de gases industriales realizados por la empresa cumplen con las normas guatemaltecas; existen puntos de mejora, por ejemplo, en la utilización del equipo de protección personal ya que los operadores no cumplen siempre con esta medida, aunque cuenten con el equipo necesario.

Los proveedores extranjeros deben cumplir con los parámetros establecidos en las normas técnicas COGUANOR y normas internacionales de gases industriales, en cuanto a pureza de los productos que llevan a sus clientes. Actualmente, los proveedores de la empresa cuentan con los certificados de calidad que respaldan los productos que brindan a la empresa; adicionalmente, cada vez que se realiza la importación de estos productos se cumplen con las leyes aduaneras.

La identificación de los cilindros se realiza por medio de una calcomanía, también conocida como banana, en donde para cada tipo de gas se utiliza un color específico, se indica la fecha de envasado, la fecha de expiración, el número de lote y adicionalmente se le asigna un código de barras a cada producto terminado para poder dar trazabilidad a los productos.

2.2.3. Cuellos de botella en el proceso de envasado

Los cuellos de botella detectados durante el envasado de los gases comprimidos observados son los siguientes:

- Falta de personal para el envasado de los gases lo que provoca mayor tiempo en las operaciones.
- Problemas con el sistema de lector de códigos para el registro de los productos.
- Escasez de cilindros para el envasado.
- Códigos de barra y etiquetas de productos insuficientes.
- Materia prima a veces es insuficiente para la realización de los procesos.
- Poco aprovechamiento del tiempo de los colaboradores del llenado.

2.2.4. Aseguramiento de calidad actual en el proceso de envasado

Cuando se habla de aseguramiento de la calidad se hace referencia al conjunto de actividades que deben realizarse de forma planificada y sistemática, que son aplicadas en un sistema de gestión de la calidad para que los requisitos de calidad de un producto o servicio sean satisfechos.

De acuerdo con lo anterior, al carecer la empresa de un sistema de gestión de calidad, el aseguramiento de calidad en el proceso de envasado es inexistente; sin embargo, actualmente, se llevan registros de producción, órdenes de producción, análisis de calidad realizado a la materia prima y controles de limpieza.

Estos registros al momento de que la empresa decida implementar el sistema de gestión de calidad sirven como respaldo de las operaciones realizadas por la empresa y del seguimiento, higiene y calidad de los procesos de envasado.

2.2.5. Competencia de los colaboradores para el proceso

Se define a la competencia laboral como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que, al momento de ser aplicados en la realización de una determinada actividad o aportación profesional, aseguran su buen logro.

Los conocimientos son parte del saber, las habilidades parte del saber hacer y las actitudes del saber estar y que hacer. De esta manera, en el proceso de envasado, los operadores deben tener determinadas competencias laborales para el buen desarrollo de las actividades.

Los colaboradores de envasado deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Saber leer y escribir
- Tener tercero básico aprobado
- Habilidad numérica
- Proactivos

El mecánico eléctrico de planta debe tener las siguientes competencias:

- Saber leer y escribir
- Tener cursos avalados de mecánica y electricidad
- Habilidad numérica
- Conocimiento básico de otro idioma
- Estudios a nivel medio
- Actitud de liderazgo

2.3. Departamento de distribución

El departamento de distribución consiste en hacer llegar el producto terminado a los distintos puntos de venta o clientes específicos. En esta área de la empresa se cuentan con pilotos de los camiones de gases industriales ya envasados tanto para nivel nacional como internacional, asesores de ventas que son los encargados de realizar ofertas y ampliación de la cartera de clientes.

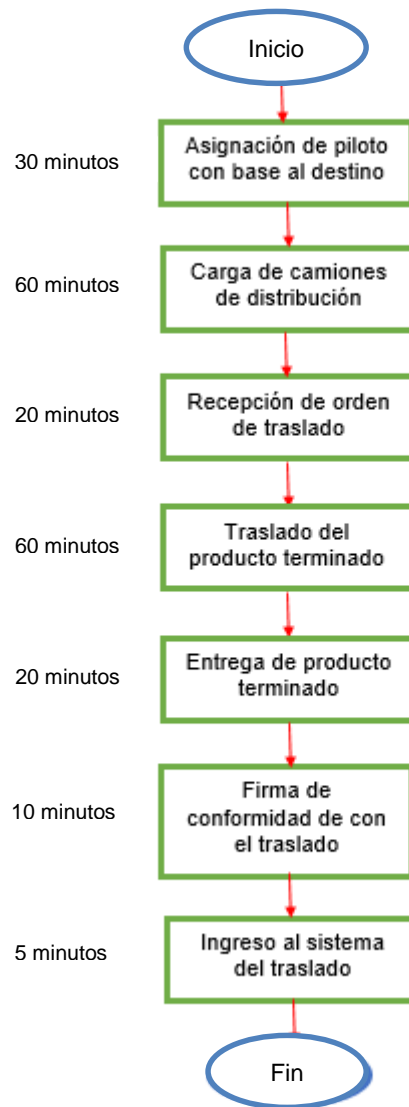
2.3.1. Proceso actual de distribución

El proceso actual de distribución se realiza tomando como punto de partida la planta de envasado y distribución, de donde salen los distintos camiones de producto terminado hacia los distintos puntos de venta en el país.

La empresa adicionalmente cuenta con rutas de distribución para determinados clientes, este proceso inicia con la solicitud de los clientes a los vendedores el servicio, se procede a verificar la existencia de la ruta para posteriormente realizar la solicitud de producción y distribución.

A continuación, se muestra un diagrama de flujo del proceso de distribución para poder comprender mejor este tipo de operación realizada por la organización.

Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de distribución



Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Cumplimiento de las normas guatemaltecas en el proceso de distribución

Para el proceso de distribución, las normas guatemaltecas que aplican son las leyes incluidas en el *Código de trabajo*, creado por el Congreso de la República de Guatemala en el año 1995, las leyes de tránsito y las leyes aduaneras cuando se realicen las exportaciones del producto terminado.

En el caso de la distribución de los productos, los pilotos son principalmente los que deben ser recompensados con el pago de horas extras debido a las largas distancias que recorren para entregar el producto terminado.

Las leyes de tránsito principalmente aplican cuando el proceso de distribución se realiza dentro del perímetro de la ciudad de Guatemala; una de las leyes principales la restricción de horario del transporte pesado.

Al momento de realizar la exportación de productos la empresa debe cumplir con toda la documentación requerida, desde la carta de porte hasta el pago de los aranceles correspondientes en la aduana para que los productos puedan atravesar las fronteras; sin embargo, se debe tener presente que en la aduana la mercadería será revisada y los productos deben coincidir con la descripción de los productos de la factura.

2.3.3. Cuellos de botella en el proceso de distribución

Los cuellos de botella detectados durante el envasado de los gases comprimidos observados son los siguientes:

- Insuficientes transportes para el producto terminado causan que el proceso de distribución se realice de forma lenta.
- No existen rutas definidas para cada uno de los pilotos.
- Errores en documentación de traslados de producto terminado.
- Vendedores no cumplen con las políticas de logística.

2.3.4. Aseguramiento de la calidad actual en el proceso de distribución

El aseguramiento de la calidad como antes fue mencionado la integran actividades que se realizan de forma planificada y sistemática; en este caso, son todas aquellas actividades que tienen que ver con la distribución del producto terminado a los diferentes puntos de venta alrededor del país.

Al igual que el proceso de envasado, el proceso de distribución carece de un sistema de gestión de calidad por lo que su aseguramiento es inexistente, no hay procedimientos que respalden la calidad en este proceso. La organización lo único con lo que cuenta es con los registros de traslados de mercadería; sin embargo, estos no son registros suficientes al momento de proponer e implementar un sistema de gestión de calidad.

Cuando se decida implementar el sistema de gestión de calidad, como parte del aseguramiento de este tipo de operaciones se deben contar con registros de inspección de cilindros llenos durante la carga del camión; así como las rutas de traslados definidas y registros de entrega de producto en cada punto de venta y la conformidad con los productos que se reciben.

2.3.5. Competencia de los involucrados en el proceso de distribución

Como se observó, en el proceso de envasado se define a la competencia laboral como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que, al momento de ser aplicados en la realización de una determinada actividad o aportación profesional, aseguran su buen logro.

Los pilotos deben cumplir con las siguientes competencias:

- Estudios a nivel básico
- Manejo de vehículo de carga pesada
- Experiencia en el manejo de transporte pesado
- Saber leer y escribir
- Disponibilidad de tiempo

Los vendedores tienen que cumplir con las siguientes competencias:

- Experiencia en venta
- Poder convencimiento
- Ser constante
- Estudios de nivel medio
- Saber leer y escribir
- Seguridad en sí mismo
- Tener conocimiento de los productos

2.4. Análisis FODA

De acuerdo con este análisis se pueden tener las herramientas adecuadas para el desarrollo y la planeación de las acciones a implementar para realizar la propuesta de un sistema de gestión de calidad.

Los factores que se consideraron para la realización del FODA abarcan: normas de la empresa, políticas de calidad, gestión de materiales, relaciones interpersonales, medio ambiente, herramienta y equipo, maquinaria, métodos de trabajo y mano de obra que presentan un factor importante en la realización de los procesos.

Las fortalezas y debilidades pertenecen a los factores internos de la empresa, las oportunidades y amenazas corresponden a los factores externos de la organización, es decir, todos aquellos factores que no pertenecen directamente a los procesos realizados por la organización; mientras que las oportunidades y amenazas son todos aquellos factores externos; es decir, no pertenecen directamente a la organización, sino que existe un tercero para que afecta a la productividad de la fábrica.

Con este análisis se pretende detectar todas aquellas oportunidades de mejora para realizar una propuesta de sistema de gestión de calidad y que sirva como referencia a la empresa para mejorar las condiciones laborales, incrementar la productividad, facilitar el análisis de los métodos de trabajo, facilitar la creación de nuevos métodos de trabajo, dar trazabilidad a los procesos y cumplir con las expectativas del cliente y al mercado guatemalteco.

Para que pueda evaluarse el resultado al finalizar el proyecto es necesario realizar este diagnóstico; teniendo una disminución en las debilidades y un

incremento de fortalezas, mitigar el impacto de las amenazas y aprovechar las oportunidades para dar como resultado la planeación estratégica para el incremento de la productividad.

El FODA que se muestra a continuación es una sucesión de tablas con el método ponderado en el cual se muestran las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas ponderadas por dos valores. El primero es el peso de cada uno de los conceptos enlistados; este valor va en un rango de 0,0 a 1,0, en donde 0 es poco importante y 1 muy importante; por ningún motivo la suma de esto podrá ser mayor a 1. El siguiente criterio es la calificación que se evalúa de 1 a 4, en donde 1 es muy débil, 2 débil, 3 fuerte y 4 muy fuerte.

Al finalizar la ponderación de los factores del FODA se realiza una multiplicación entre la probabilidad y la importancia para obtener la criticidad de cada uno de los conceptos descritos y poder determinar la matriz de estrategias con base a los valores más altos, es decir los más críticos. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Peso} * \text{calificación} = \text{total ponderado}$$

2.4.1. Factores internos de la organización

Las fortalezas representan todos aquellos aspectos positivos dentro la empresa y las debilidades los aspectos negativos que pueden ser mejorados. A continuación, se muestra una tabla de estos aspectos de la organización.

Tabla VI. **Fortalezas y debilidades de la organización**

Fortalezas				
No.	Concepto	Peso	Calificación	Total
1	Cuenta con el equipo necesario para el envasado.	0,2	4	0,8
2	Existe una estructura organizacional.	0,05	2	0,1
3	Cada uno de los miembros cuenta con su equipo de protección personal.	0,1	3	0,3
4	Se realizan pruebas de calidad en el producto final.	0,15	4	0,6
5	Las políticas de la organización están establecidas y son conocidas por todo el personal.	0,05	2	0,1
6	Existe un alcance diseñado para cada una de las rutas de los puntos de distribución.	0,1	3	0,3
7	Se mantiene un control de la cantidad de materia prima.	0,15	4	0,6
8	Existe un control en la producción de cilindros y termos.	0,15	3	0,45
9	Los puntos de venta se encuentran ubicados estratégicamente en áreas industriales.	0,05	3	0,15
Subtotal				3,4
Debilidades				

Continuación de la tabla VI.

No.	Concepto	Peso	Calificación	Total
1	Escases de personal operativo para envasado y distribución.	0,15	4	0,6
2	Falta de involucración del personal de administración en el proceso de envasado.	0,02	2	0,04
3	Ausencia de un plan de capacitación.	0,03	3	0,09
4	Escases de transporte necesario para cubrir rutas y clientes.	0,15	4	0,6
5	No existe un control de calidad en todas las áreas de trabajo.	0,15	4	0,6
6	Falta de comunicación entre los mandos medios y mandos altos.	0,08	3	0,24
7	Presupuesto rígido y poco flexible.	0,07	3	0,21
8	Poca trazabilidad a los cilindros vacíos.	0,05	2	0,1
9	No existe un control interno del producto recibido.	0,1	3	0,3
10	No en todos los puntos de distribución se cuentan con los mismos productos.	0,05	2	0,1
11	No todos los operadores conocen todos los procesos.	0,15	3	0,45
Subtotal				3,33
Total				6,73

Fuente: elaboración propia.

2.4.2. Factores externos de la organización

Las fortalezas representan todos aquellos aspectos positivos fuera de la empresa que llegan a afectarla y las amenazas los aspectos negativos que pueden ser mejorados. A continuación, se muestra una tabla de estos aspectos de la organización.

Tabla VII. Oportunidades y amenazas de la organización

Oportunidades				
No.	Concepto	Peso	Calificación	Total
1	Las operaciones son supervisadas por un ente extranjero.	0,4	4	1,6
2	Cuenta con servicios de outsourcing en el área de limpieza y policía de seguridad.	0,1	2	0,2
3	Existen convenios de llenado de otros gases industriales en el extranjero.	0,3	3	0,9
4	La ubicación de la planta no tiene a su alrededor mucha población.	0,2	2	0,4
Subtotal				3,1
Amenazas				
No.	Concepto	Peso	Calificación	Total
1	Los proveedores de la materia prima a granel no se encuentran dentro del país.	0,25	4	1
2	El tiempo de entrega de los proveedores no es el adecuado.	0,3	2	0,6

Continuación de la tabla VII.

3	En Guatemala existió el monopolio de este tipo de industria.	0,2	3	0,6
4	Clientes no son abiertos al cambio.	0,1	4	0,4
5	Empresas que son competencia intentan obtener información privada de la organización.	0,15	4	0,6
Subtotal				3,2
Total				6,3

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el inciso 2.4.1 y 2.4.2 se elabora la siguiente matriz de estrategias.

Tabla VIII. **Matriz de estrategias con base al FODA**

Estrategias (fo)	Estrategias (do)
<ul style="list-style-type: none"> • Crear vínculos y acercase a los vecinos de la planta, así como de los puntos de venta por medio de proyectos sociales. • Estrechar los lazos con el ente internacional trabajando proyectos que den valor agregado a la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el movimiento de productos en los puntos de venta para que se pueda mejorar el convenio que se tiene con entidades extrajeras. • Evaluar la posibilidad de contratar un outsourcing para cubrir algunas de las rutas de.

Continuación de la tabla VIII.

<ul style="list-style-type: none"> • Realizar controles de consumo de productos envasados en el extranjero para evaluar la posibilidad de instalación de tanques de materia prima de los entes internacionales con los que se tiene un convenio. • Por medio del monitoreo en el extranjero verificar en línea la cantidad de materia prima almacenada en los tanques para establecer el nivel de reorden. 	<p>distribución y la recuperación de cilindros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratar a personal para el área de envasado como ayudantes generales para incrementar la productividad. • Crear capacitaciones en donde se involucre al personal administrativo a manera de evitar errores en documentación al momento de importar gases por medio de los convenios establecidos.
<p>Estrategias (fa)</p>	<p>Estrategias (da)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Por medio del control de materia prima y de producción enlazado con los tiempos de entrega por los proveedores, establecer el nivel de inventario mínimo para no tener desabastecimiento. • Dar a conocer las políticas de la empresa que puedan interesar a los clientes para que conozcan más de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar capacitaciones de manejo de gases al personal administrativo para darlo a conocer a las partes interesadas. • Crear un procedimiento de comunicación y clasificación de la información para evitar brindar datos confidenciales a la competencia. • Establecer un plan de inducción en donde se conozca el

Continuación de la tabla VIII.

<ul style="list-style-type: none">• Capacitar al personal de la empresa en todos los niveles por medio del jefe acerca de las políticas de confidencialidad de la empresa.	proceso de envasado para que el personal de cualquier nivel pueda hacer una divulgación de los procesos para captar clientes nuevos.
--	--

Fuente: elaboración propia.

2.5. Análisis Ishikawa

Por medio del análisis de Ishikawa, también conocido como análisis de causa y efecto, se pueden visualizar las causas raíz que dan como origen un determinado problema. Es considerado como una herramienta de la gestión de la calidad ya que permite la toma de decisiones con base de las causas que determinan un desempeño deficiente dentro de la organización.

Para la realización de un análisis Ishikawa se utiliza el método de las 5M, este es un sistema de análisis tiene como pilares fundamentales cinco clasificaciones para las causas raíz de las cuales son el origen los distintos problemas de una organización. Las 5M se describen a continuación:

- Método: se trata de cuestionar la forma en cómo se realizan las operaciones. Al momento de diseñar un proceso se consideran diversas circunstancias y condiciones que pueden variar en el tiempo y pueden llegar al punto de ser obsoletos en un determinado momento. Un sistema que antes funcionaba con el pasar del tiempo puede que no sea válido.

Un cambio en otro proceso puede llegar a afectar las entradas y salidas de los procesos. En otras palabras, la clasificación de método cuestiona la forma en la que se hacen las cosas para verificar que no sea esa la razón del origen de los problemas.

- Medio ambiente: esta clasificación considera a todos aquellos aspectos ajenos a la empresa, las condiciones ambientales que pueden llegar a afectar al resultado de los procesos y provocar problemas. En esta clasificación se valoran las condiciones en las que se ha producido un fallo o se ha originado un problema que está fuera del manejo de la organización ya que no dependen de su alcance, ni son situaciones que puedan controlar.
- Máquina (maquinaria y equipo): esta clasificación toma en cuenta a las máquinas que intervienen en el proceso sin exclusiones, así como su funcionamiento desde que se da inicio a un proceso hasta finalizarlo; también, se consideran los parámetros de configuración que permiten saber si la causa raíz de un problema está en ellas. Este tipo de clasificación es difícil de determinar debido a que no es fácil distinguir si el problema tiene como origen la maquinaria o la forma en la que los operadores manejan la maquinaria. La clasificación se complica un poco más cuando se tienen máquinas complejas de acceder a la estructura interna o existe una falta de conocimiento de su funcionamiento.
- Mano de obra: esta clasificación se refiere a cuando personal de la empresa puede ser el origen de los problemas. Como en todo proceso se debe considerar que nadie es perfecto por lo que existen errores humanos, si no se da a conocer para tomar acciones de formación a las personas que representan la mano de obra de forma directa en las

operaciones en el momento adecuado, puede ser una de las clasificaciones de las causas de los problemas.

- **Materia prima:** la clasificación de materia prima hace referencia a los materiales utilizados en las entradas del proceso es otra de las posibles clasificaciones del surgimiento de las causas de un problema. Contar con un adecuado seguimiento en las operaciones de suministro y durante el almacenamiento de la materia prima, permitirá que la organización pueda identificar la materia prima que no cumplen con las especificaciones.

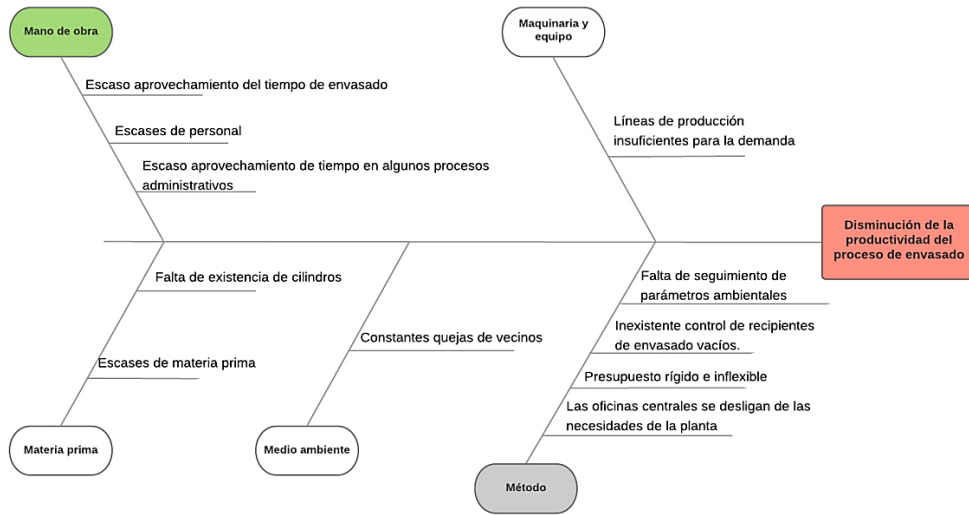
2.5.1. Departamento de envasado

El departamento de envasado o producción de la empresa cuenta con problemas; sin embargo, la problemática principal es la disminución de la productividad en sus operaciones debido a distintas causas; para determinar estas causas fue necesario realizar una observación en el área y realizar una clasificación de las causas para que sirva como referencia para la toma de decisiones para la solución de dichos problemas.

2.5.1.1. Clasificación de las causas raíz

De acuerdo con la clasificación de las 5M, se realiza el análisis con el diagrama; se dan a conocer las causas raíz en la problemática del proceso de envasado.

Figura 5. **Clasificación de causas raíz en el proceso de envasado de acuerdo con las 5M**



Fuente: elaboración propia.

2.5.1.2. Establecimiento de los efectos de las causas raíz

Cumpliendo con el análisis de Ishikawa se realiza a continuación la tabla de los efectos correspondientes a cada una de las causas raíz del proceso de envasado.

Tabla IX. **Establecimiento de los efectos de las causas raíz en el proceso de envasado**

Causa raíz	Efecto
Falta de seguimiento de parámetros ambientales.	Incumplimiento con leyes guatemaltecas.

Continuación de la tabla IX.

Inexistente control de recipientes de envasado vacíos.	Cilindros y termos regresan en malas condiciones.
Presupuesto rígido e inflexible.	Limitaciones en las operaciones.
Las oficinas centrales se desligan de las necesidades de la planta.	Falta de coordinación entre las distintas operaciones.
No se cumplen horarios establecidos para operaciones específicas de algunos clientes.	Retraso en otras operaciones del proceso de envasado.
Falta de existencia de cilindros.	Retraso en las operaciones de envasado.
Escases de materia prima.	Retraso en las operaciones e incumpliendo de la demanda.
Escaso aprovechamiento del tiempo de envasado.	Retraso en las operaciones.
Escases de personal.	Poco aprovechamiento de las líneas de producción.
Escaso aprovechamiento de tiempo en algunos procesos administrativos.	Retraso en las operaciones de envasado.
Líneas de producción insuficientes para la demanda.	Incumplimiento con la demanda de los clientes.

Fuente: elaboración propia.

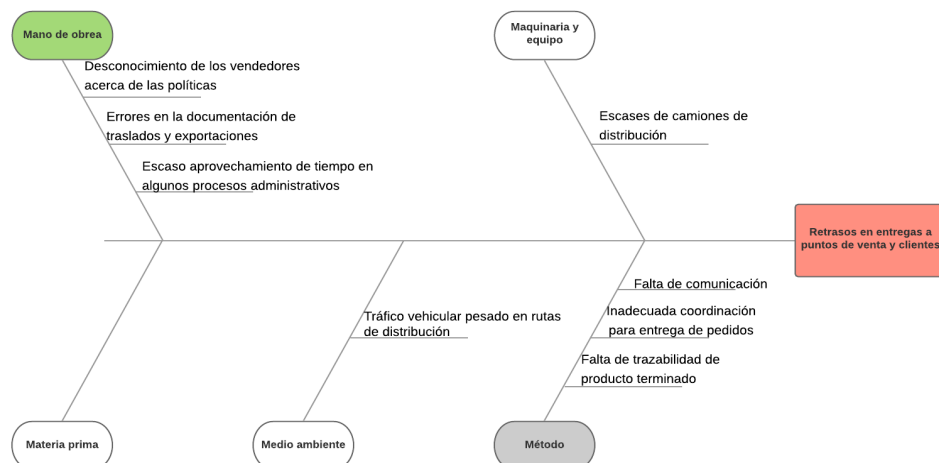
2.5.2. Departamento de distribución

La logística del proceso de distribución se ve afectada en las entregas tanto a los puntos de venta como a los clientes por diversas causas tiene problemas en sus operaciones derivados de la mala organización, utilización inadecuada de recursos, entre otros. Para determinar estas causas fue necesario realizar una observación en las actividades del proceso y realizar una clasificación de las causas para que sirva como referencia para la toma de decisiones para la solución de dichos problemas.

2.5.2.1. Clasificación de las causas raíz

De acuerdo con la clasificación de las 5M a continuación se desarrolla la tabla que presenta las causas raíz en el proceso de distribución.

Figura 6. **Clasificación de causas raíz en el proceso de distribución de acuerdo con las 5M**



Fuente: elaboración propia.

2.5.2.2. Establecimiento de los efectos de las causas raíz

Cumpliendo con el análisis de Ishikawa se realiza a continuación la tabla de los efectos correspondientes a cada una de las causas raíz del proceso de envasado.

Tabla X. **Establecimiento de los efectos de las causas raíz en el proceso de distribución**

Causa raíz	Efecto
Falta de comunicación.	Descoordinación en los diferentes procesos.
Inadecuada coordinación para entrega de pedidos.	Retraso en la entrega de pedidos a clientes o traslados de mercadería.
Falta de trazabilidad de producto terminado.	Poco control de calidad en los envases vacíos.
Escases de camiones de distribución.	Retraso en la entrega de pedidos a clientes.
Desconocimiento de los vendedores acerca de las políticas.	Ofrecimientos fuera del alcance a los clientes.
Errores en la documentación de traslados y exportaciones.	Retraso en los traslados de mercadería.
Escaso aprovechamiento de tiempo en algunos procesos administrativos.	Retraso en las operaciones de distribución.
Tráfico vehicular pesado en rutas de distribución.	Retraso en la entrega del producto terminado.

Fuente: elaboración propia.

2.6. Análisis de la calidad de los productos

Para comprender que es un análisis de calidad es necesario definir primero que es calidad. De acuerdo con varios autores, es la adecuación que se realiza de manera constante y de forma eficiente de los productos y servicios que brinda una organización a sus clientes cumpliendo con las expectativas que tienen acerca de la empresa; de manera que la percepción que tengan produzca una ventaja competitiva permanente de la empresa respecto a la alternativa que ofrece la competencia en el mercado.

Por lo anterior, se puede determinar que el análisis de calidad no es más que el conjunto de actividades que se realizan a manera de verificar los parámetros de calidad en los diferentes procesos sin excluir el producto final y la satisfacción que tiene el cliente.

Es necesario tener claro que los análisis de calidad se deben innovar constantemente ya que el mercado cambia constantemente las expectativas que tienen acerca de determinado producto; es decir, el análisis de calidad variará conforme avance el tiempo, se incluyan nuevas tecnologías, se realicen cambios en el diseño del producto o la demanda en el mercado aumente o disminuya.

Actualmente, el análisis de calidad de los productos se realiza por medio de un análisis de pureza en diferentes puntos del proceso; se obtiene así los parámetros permisibles para el envasado del oxígeno y nitrógeno para que puedan ser consumidos en la industria libremente.

Los puntos de análisis de calidad son los siguientes:

- Tanque criogénico de materia prima
- Tuberías de paso del producto
- Analizadores
- Manifold de llenado
- Cilindros llenos

También, se cuenta con un análisis de calidad no documentado para todos los recipientes de llenado que deben cumplir para llenar las expectativas de los clientes, siendo estos los siguientes análisis:

- Prueba de agua con jabón para la verificación de fugas.
- Prueba del martillo para la comprobación del estado vacío del cilindro o posibles fracturas en él.
- Prueba hidrostática para la verificación de la presión adecuada para el almacenamiento de los gases.
- Prueba de olor para determinar que esta fuera de agentes contaminantes dentro de él.

2.6.1. Causas que afectan la calidad de los productos

La calidad de los productos e insumos que provee la empresa se puede ver afectada por distintos factores internos o externos. Los factores internos que afectan la calidad tienen que ver directamente con la organización y el manejo de los procesos de la empresa; los factores externos son aquellos que dependen de entes fuera de la empresa, por ejemplo, los clientes, proveedores o terceras personas interesadas.

Factores internos que afectan la calidad:

- Falta de registros de control de calidad en el envasado.
- Recepción de los envases vacíos a los clientes sin una inspección inadecuada de sus condiciones físicas.
- Poca organización entre los procesos administrativos, envasado y distribución.
- Caídas de los cilindros vacíos producidas por su mala manipulación.
- Descoordinación en el traslado del producto terminado a los distintos puntos de venta.
- Escaso mantenimiento preventivo de la maquinaria utilizada para realizar las operaciones.
- Ofrecimientos fuera de las políticas de la empresa a los clientes por parte de los vendedores.

Factores externos que afectan la calidad de los productos:

- Clientes no cuidan los envases de los gases o los devuelven con partes faltantes.
- Proveedores no identifican correctamente las cisternas cuando envían producto a granel.

- Retrasos de la materia prima por dificultades en la aduana.
- Clientes no reportan cuando los envases que le corresponden a la empresa se encuentran vacíos.
- Los cilindros son ubicados en condiciones no aptas en las industrias por lo que causa deterioro en su estado físico.

2.6.2. Estándares de calidad

La definición de estándares hace referencia a los niveles mínimos y máximos deseados de calidad con los que deben cumplir las operaciones, acciones o actividades para dar como resultado un determinado producto y servicio que cumpla con los requisitos y expectativas de los clientes. En otras palabras, un estándar representa las normas que se utilizan como parámetro de evaluación de la calidad.

Estos estándares deben ser parte del SGC de una organización; para el cumplimiento de ellos deben programarse de manera adecuada y ser llevadas a cabo las actividades necesarias para dar solución al problema detectado; por medio de la utilización de círculos de calidad se pueden definir los estándares de calidad del resultado o los resultados esperados.

Para entender el párrafo anterior, a continuación, se definen los círculos de calidad como equipos de trabajo integrados por distintas personas pertenecientes a una misma área, aunque no realicen la misma actividad. Dentro del círculo de calidad debe existir la presencia de un mando alto del área como puede ser un supervisor. De manera voluntaria se reúnen para analizar problemas propios de sus procesos, dar posibles soluciones, evaluar la

viabilidad de la realización de dichas soluciones para después plantear acciones concretas para la solución de la problemática.

Para establecer y desarrollar los estándares se debe considerar que participen los miembros del equipo encargado de coordinar la gestión de calidad; en el caso de la empresa se debe considerar lo que dicen los entes reguladores de las normas guatemaltecas y los representantes de los usuarios internos y externos de los productos y servicios de la organización; principalmente, se debe tener participación del personal del área o proceso en el cual se identificaron los problemas.

Es de vital importancia cuidar de que los estándares de calidad no se vean influenciados por las acciones actuales que realiza el personal, debido a que son los responsables de llevar a cabo diferentes procesos de la organización o quienes ejecutan algunas actividades con un determinado problema. Los estándares deben ser monitoreados y evaluados periódicamente, aplicando indicadores de gestión, para saber si se está asegurando la calidad.

Actualmente, la empresa al carecer de un sistema de gestión de calidad no cuenta con estándares de calidad correctamente establecidos; únicamente tiene los estándares provenientes de las normas guatemaltecas e internacionales, así como la calidad de los recipientes de envasado, aunque estos parámetros no estén correctamente documentados.

A continuación, se enlistan los estándares de calidad con los que cuenta la empresa actualmente:

- Evaluación de pureza de la materia prima a los proveedores.

- Evaluación de las condiciones bajo las que la materia prima es transportada a la empresa.
- Análisis de pureza durante el proceso de envasado que cumple con los parámetros establecidos internacionalmente, así como en las normas guatemaltecas.
- Evaluación del estado físico de los cilindros de alta presión, en donde se evalúa si no existen fracturas, piezas faltantes, deterioro en la pintura, fugas en las válvulas o presencia de un gas ajeno al del almacenamiento.

3. PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

Cualquier organización debe contar con un sistema de gestión de calidad, para darle respaldo a sus actividades y cumplir con las expectativas de sus clientes, así como con las normas necesarias para cada tipo de proceso de manufactura.

Un SGC es el conjunto de actividades que se llevan a cabo de manera ordenada y coordinada para dar respaldo y trazabilidad a las operaciones de la empresa, con la finalidad de cumplir con los estándares y las expectativas de calidad de los clientes, por medio de una planeación, control y mejoramiento de las actividades.

Los sistemas de gestión de calidad siempre deben contar un marco de referencia para lograr su efectividad en las empresas; en este caso, se desarrolla con base en la norma ISO 9001:2015, por lo tanto, el enfoque de esta propuesta está basado en los procesos. La organización debe determinar los procesos que se verán involucrados para realizar su gestión de una manera sistemática; tiene en cuenta que los procesos de compras, calidad y recursos humanos no pueden ser excluidos.

El enfoque por procesos busca desarrollar, implementar y mejorar de manera eficiente el sistema de gestión de calidad; tiene como pilar fundamental la satisfacción del cliente de las organizaciones. Este tipo de enfoque interrelaciona los procesos de manera que crea un sistema que permite controlar las dependencias y relaciones entre ellos, para mejorar el desempeño

de las empresas. Cabe mencionar que el enfoque por procesos debe estar definido a manera de alcanzar los objetivos de la organización y que esté relacionado directamente con la política de calidad.

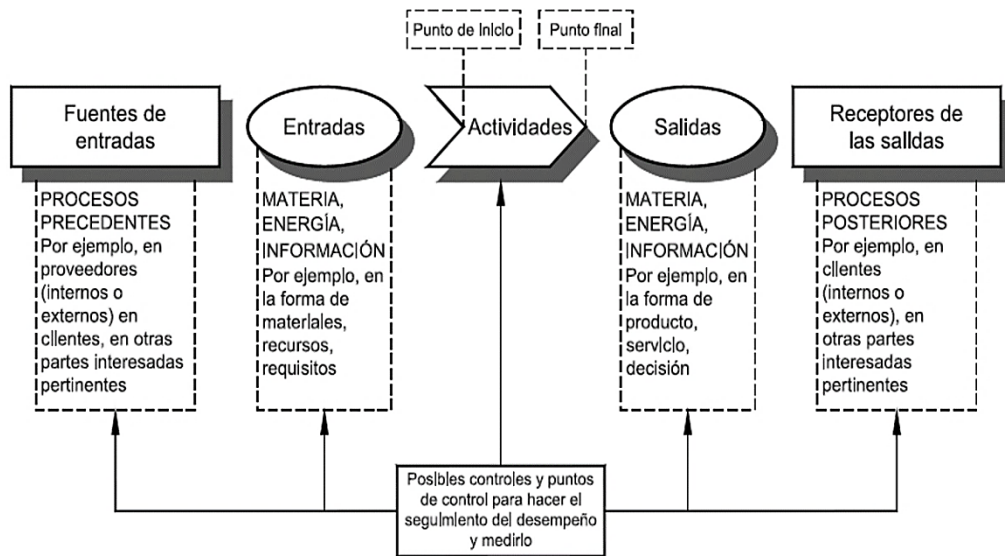
Este sistema de gestión de calidad basado en un enfoque por procesos se logra realizar de acuerdo con el plan de mejora continua o el ciclo de Deming como lo menciona la norma; el pensamiento principal está basado en riesgos para aprovechar las fortalezas y oportunidades, mejorar las debilidades y prevenir las amenazas para evitar los resultados no deseados en una organización.

Un enfoque basado en procesos les permite a las organizaciones:

- Comprender los requisitos demandados por los clientes para poder llevarlos a cabo.
- Tener coherencia entre las acciones para el cumplimiento de los requisitos y la política de calidad de la empresa.
- Considerar el valor agregado de cada uno de los procesos que pertenecen al SGC.
- Lograr de manera eficaz un buen desempeño en los procesos que se ven involucrados en el SGC.
- Mejorar los procesos de manera que estos sean evaluados constantemente y se pueda medir la información obtenida.

A continuación, se muestra un esquema de los elementos principales de un proceso y la interacción de sus elementos.

Figura 7. **Esquema de interacción de un proceso y sus elementos**



Fuente: ICONTEC. *Norma técnica ISO 9001:2015*. p. iii.

3.1. Entradas del proceso

Las entradas son todos aquellos requisitos de los clientes internos y externos de una organización y las necesidades que se tienen dentro de la empresa y las necesidades de los clientes. Aquí se contemplan todos aquellos criterios de aceptación de los productos y servicios para la organización y para los clientes.

Dentro de las entradas del proceso se deben contemplar todos aquellos recursos necesarios para obtener el resultado deseado por la organización. En

otras palabras, son elementos que ingresan al proceso que son esenciales para llevarlo a cabo.

Los elementos principales en las entradas en la organización se dan de acuerdo con los procesos de envasado y distribución:

- Proceso de envasado:
 - Proveedores de producto a granel
 - Material prima a granel
 - Mano de obra directa
 - Energía eléctrica
 - Cilindros de alta presión
 - Termos criogénicos
 - Termo sellos

- Proceso de distribución:
 - Proveedores de producto terminado
 - Camiones repartidores
 - Cisterna de producto a granel
 - Gasolina
 - Pilotos
 - Vendedores

3.1.1. Métodos de evaluación de proveedores

Dentro de las organizaciones existen diversos métodos de evaluación de proveedores; sin embargo, no hay métodos determinados para este tipo de evaluaciones; estas dependen de las necesidades de cada una de las organizaciones.

Para el cumplimiento del sistema de gestión de calidad con base en la norma ISO 9001:2015 existen algunos parámetros, debido a que toda compra realizada por la organización afecta directamente el proceso y calidad que tienen los productos terminados o servicios que prestan las empresas a sus clientes. A continuación, se enumeran algunos aspectos importantes a considerar.

Trayectoria en el mercado:

- Destacarse por su desempeño de los proveedores en relación con los competidores.
- Cumplimiento con los estándares calidad del producto, precio accesible para la organización, tiempo de entrega y repuesta a los problemas.
- Capacidad para cumplir con los productos requeridos, de acuerdo con los términos de la empresa.
- Evaluación financiera con la finalidad de verificar la viabilidad del proveedor mientras brinde servicios a la organización.

- Nivel y efectividad de respuesta del proveedor a consultas, solicitudes de presupuestos y de ofertas.
- Cumplimiento de parámetros legales y reglamentarios de los productos que brinda.

Debido a la importancia del proceso de compras para el cumplimiento de calidad de una organización, se deben realizar ciertas actividades para la evaluación de los proveedores, teniendo en cuenta que todas las organizaciones deben tener una relación estrecha con sus proveedores.

- Se debe una alternativa que permita reducir costos, mediante la disminución del nivel de reclamos, mermas obtenidas en los procesos y de los niveles de stocks de seguridad.
- Asegurarse con diversa documentación como fichas técnicas de los productos o certificados de calidad de que los proveedores están calificados para brindar sus productos o servicios a la empresa y así respaldar la decisión de compra o contratación.
- Evitar que exista la presencia de proveedores no calificados directamente en el proceso producción y de distribución a manera de que el producto terminado no llegue a manos de los clientes con defectos.
- Asegurar a través de la documentación y los registros necesarios que los proveedores tienen la capacidad y recursos necesarios para garantizar y cumplir con los tiempos de entrega de acuerdo con los requerimientos establecidos por la organización.

- Brindar herramientas de desarrollo a proveedores que no cumplen con los requisitos necesarios.
- Crear la fidelización de los clientes basándose en la calidad de los productos.
- Evitar el deterioro de los productos de la empresa por errores cometidos por los proveedores.

3.1.1.1. Parámetros necesarios de cumplimiento de los proveedores

Para la empresa que se dedica al envasado y distribución de gases industriales es necesario establecer los parámetros principales para los materiales y la materia prima que interfieren durante el proceso de envasado y los parámetros para todos aquellos gases industriales envasados fuera de la empresa, así como los elementos principales que participan de manera activa en el proceso de distribución.

Para el proceso de envasado los proveedores deben cumplir con los siguientes parámetros:

Tabla XI. **Parámetros de cumplimiento por parte de los proveedores proceso de envasado**

Producto a granel	Pureza y calidad de la materia prima a granel.
	Identificación de seguridad de la materia prima.
	Hojas de seguridad de los productos a granel.

Continuación de la tabla XI.

Recipientes de envasado	Resistencia del acero de los cilindros.
	Resistencia de los materiales que componen el cilindro a altas y bajas temperaturas.
	Conservación de alta presión de los cilindros.
	Capacidad para mantener temperaturas bajo cero en los termos de producto a granel.
	Pruebas hidrostáticas vigentes en los cilindros.
Maquinaria y equipo	Manómetros calibrados y en buen estado.
	Resistencia del cobre para las tuberías.
	Servicio periódico a la maquinaria utilizada en el proceso de envasado.
	Calibración periódica a las basculas y manómetros.
	El material adhesivo para etiquetas.
Termosellos	Material térmico resistente a altas temperaturas.
	Calidad en el color del logotipo de la empresa.
Etiquetas	Calidad del adhesivo.
	Color de alta calidad, sin deterioro por el uso.
	Identificación correcta de todos los productos.
	Rombo de seguridad de acuerdo con el gas

Fuente: elaboración propia.

Debido a que el proceso de distribución implica variables completamente diferentes al proceso de envasado, a continuación, se realiza el cuadro donde se dan a conocer los parámetros que deben cumplir los proveedores en el proceso de distribución.

Tabla XII. **Parámetros de cumplimiento por parte de los proveedores proceso de distribución**

Gasolina	Precio accesible.
	Ubicación cercana a los puntos de venta.
	Atención en los diferentes puntos del país.
Camiones	Rendimiento de kilometraje por galón.
	Capacidad de carga en toneladas.
	Elevador adaptable para facilitar la carga.
	Garantía del sistema mecánico y eléctrico.
Llantas	Durabilidad.
	Disponibilidad en diferentes puntos del país.
	Resistencia a caminos de terracería.
	Precio accesible.
	Soporte de carga en toneladas.
Gases envasados	Certificados de pureza
	Certificados de calidad
	Tiempo de entrega
	Cumplimiento con normas internacionales de exportación.
	MSDS de los productos.

Fuente: elaboración propia.

3.1.1.2. Certificaciones necesarias de los proveedores

Debido a que la materia prima que se utiliza para el proceso de envasado y los productos que se distribuyen son considerados productos químicos, es necesario que los proveedores cuenten con una serie de certificaciones internacionales y que cumplan con parámetros nacionales que aprueben sus productos.

A continuación, se enlistan las certificaciones que deben o serían deseables que cumplieran los proveedores:

- Buenas prácticas de manufactura
- ISO 9001:2015
- Certificado y análisis de pureza
- MSDS de los gases industriales
- ISO 14001:2015

Cuando los proveedores sean extranjeros deben cumplir adicionalmente con los siguientes certificados:

- Transporte de material químico
- Certificado sanitario
- Certificado de origen

3.1.1.3. Cumplimiento de los proveedores con los requisitos de la empresa

La empresa tiene parámetros que deben cumplir los proveedores, cuando estos realizan una oferta deben incluirlos para que se pueda hacer un análisis de cuál es la oferta que cumple con las expectativas y los requisitos que se desean y son los idóneos para realizar las operaciones de la empresa.

A continuación, se describen cada uno de los requisitos de la empresa para participar como proveedor:

- Tiempo de entrega: depende de producto o servicio que se deseen adquirir, también, de si las ofertas provienen del extranjero o son locales.
 - Locales
 - Proyectos de inversión: los proveedores deben tener un tiempo de entrega no mayor a un mes y medio.
 - Equipo de seguridad, herramientas y materiales: el tiempo de entrega no debe exceder a 2 días hábiles.
 - Insumos de consumo: la entrega debe ser realizada de forma inmediata.
 - Repuestos: este tipo de artículos generalmente es utilizado para reparaciones por lo que se busca que el proveedor haga la entrega de forma inmediata o no mayor a un día hábil.

- Extranjeros
 - Proyectos de inversión: debido a que no se encuentran dentro del país, se debe tener un periodo de entrega no mayor a dos meses.
 - Materia prima: el tiempo de entrega depende del país de origen de donde proviene, sin embargo, se tiene un promedio de entrega de 3 días a semana y media.
 - Producto envasado: el tiempo de entrega no debe superar la semana desde que se hizo la contratación.
 - Cilindros para envasado: al igual que la materia prima este puede variar de acuerdo con la distancia del proveedor, existe un lapso de dos semanas a una semana de tiempo de entrega.
- Costo: este parámetro va de la mano con el parámetro de calidad, que se detallará más adelante. De acuerdo con el producto o servicio que se adquirirá se evalúan los requisitos de cumplimiento.
- Materiales: insumos de consumo y herramientas: para los proveedores de este tipo de artículos se busca que su costo sea menor a Q 1 000,00.
- Proyectos de inversión: no tienen un rango de precio debido a que cada uno de los proyectos varía en cuanto a necesidades, pero se evalúan los métodos de pago; a manera que sea 40 % anticipo y 60 % contra entrega.

- Calidad de los productos
 - Los productos deben estar certificados con calidad y cumplir con los parámetros de pureza establecidos internacionalmente y asegurarlos por medio de la documentación reglamentaria.
 - Los proveedores deben hacer llegar los certificados de pureza, así como las MSDS de los gases a importar a la empresa, para que se pueda avalar la calidad de los productos que llegaran al consumidor final.
 - Debido a que la empresa desea implementar el SGC basado en ISO 9001:2015 lo más recomendable es que los proveedores cumplan también con esta norma para dar aseguramiento de la calidad a sus consumidores.
 - En el caso de gases ya envasados, los proveedores, por medio de certificados, deben mantener la pureza requerida, así como limpieza de los cilindros. Los cilindros deben venir limpios de la boquilla de la válvula, sin agentes contaminantes, presencia de aceites o suciedad impregnada.

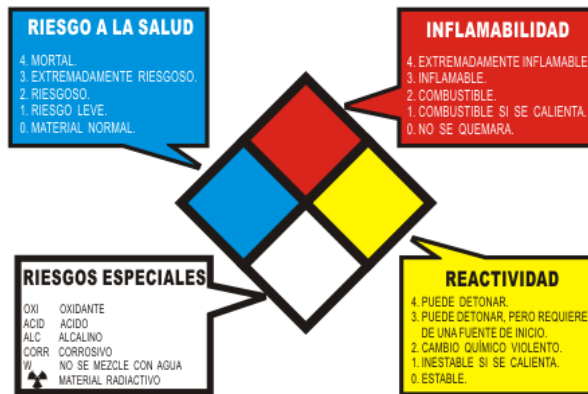
3.1.2. Métodos de evaluación y recepción de materia prima

La recepción de la materia prima se hace por medio de cisternas de productos a granel; esta viene de proveedores extranjeros porque se debe evaluar tanto el transporte como la calidad con la que ingresan a la planta de envasado.

La materia prima que se utiliza para el envasado de gases industriales viene en una presentación a granel por lo que se debe tener una pureza y presión requerida por los proveedores, así como la identificación reglamentaria para el traslado de productos químicos:

- Nombre del gas a granel.
- Abreviatura química.
- Cumplimiento con el método de transporte acordado.
- Cumplimiento de la fecha y hora acordada con la empresa para la entrega en las instalaciones.
- Envío previo de la documentación que certifica la calidad y pureza de los productos a granel que están por recibirse.
- Rombo de seguridad en el transporte del producto a granel, en donde se identifican los diferentes riesgos que pueden ocasionar los gases. A continuación, se muestra la figura del rombo de seguridad normado internacionalmente.

Figura 8. **Rombo de seguridad en el contenedor de transporte de producto a granel**



Fuente: *Capacitación integral en seguridad*. [www. capacitacionintegralenseguridad.com](http://www.capacitacionintegralenseguridad.com).

Consulta: 19 de octubre de 2019.

- Rombos de nivel de oxidación, inflamación y peligrosidad con su respectivo color y numeración acorde en el transporte de la materia prima.

Tabla XIII. **Rombos de oxidación, inflamabilidad y peligrosidad de los gases**

Oxidante	Inflamable	Peligrosidad

Fuente: elaboración propia.

Una vez se verifica el cumplimiento de todos aspectos cuando el producto a granel ingresa a la planta se procede a realizar el análisis de pureza y transferencia a los tanques de almacenamiento.

3.1.2.1. Parámetros de calidad de la materia prima

La empresa maneja dos tipos de materia prima: oxígeno a granel y nitrógeno a granel; el producto a granel se debe tener en cuenta que su presentación es líquida y debe ser transferido en estado gaseoso a los tanques de almacenamiento.

A continuación, se muestran las tablas con los requerimientos de calidad y pureza que debe cumplir la materia prima al momento de realizar la compra, hacer la transferencia y mantenerse en los tanques de almacenamiento.

Tabla XIV. **Parámetros requeridos de calidad de materia prima de nitrógeno a granel**

Parámetros	Condición requerida
Pureza	$\geq 99,995 \%$
Ppm H ₂ O	< 16 ppm
Ppm O ₂	< 20 ppm

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Parámetros requeridos de calidad de materia prima de oxígeno a granel**

Parámetros	Condición requerida
Pureza	≥ 99,90 %

Fuente: elaboración propia.

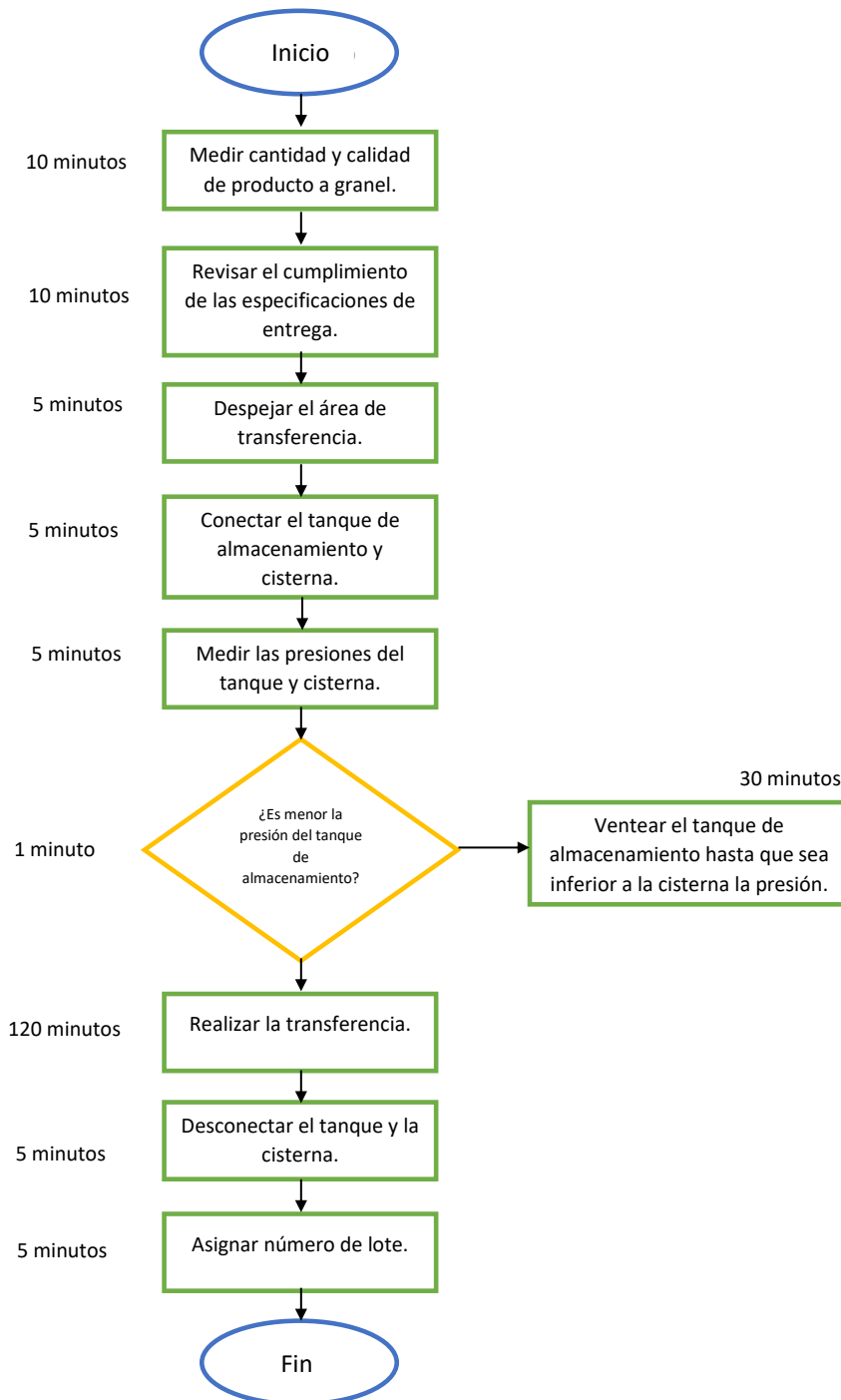
3.1.2.2. Proceso de recepción de materia prima adecuado

El proceso de recepción de materia prima comienza con la evaluación del cumplimiento de su traslado a la planta de producción; luego, se evalúa la pureza y al verificar que se encuentra dentro de los parámetros aceptados se procede con la transferencia a los tanques de almacenamiento.

Posterior a realizar la transferencia en los tanques de almacenamiento se deja estabilizar la materia prima a granel. Una vez estabilizada se vuelve a medir la pureza para validar que no exista contaminación en el producto.

A continuación, se enlistan los pasos a seguir al momento de recibir la materia prima de forma detallada.

Figura 9. Diagrama de flujo de recepción de materia prima



Fuente: elaboración propia.

3.1.2.3. Cumplimiento con las normas de calidad de la materia prima

Cuando se recibe la materia prima se debe realizar el primer control de calidad para verificar el cumplimiento de esta con los parámetros de calidad establecidos y con todas las especificaciones de transporte del producto a granel.

- Entrega a tiempo y en horas laborables.
- El proveedor entrega el producto conforme a las instrucciones dadas.
- Equipo de transporte sin averías o golpes.
- Estado adecuado de válvulas de seguridad.
- Sin agentes extraños-líneas de salida, es decir, sin presencia de aceites, grasas u otro tipo de material en la línea de salida.
- Certificado o prueba de calidad del proveedor que avale la pureza de los productos a granel.
- Rotulación.

Si los parámetros del estado adecuado de válvulas de seguridad, sin agentes extraños-líneas de salida o el certificado de calidad del proveedor esté fuera del rango de análisis que se realiza cuando se recibe la materia prima se rechaza, la cisterna del producto a granel y se contacta con el proveedor para ver la manera en la que se va a proceder.

En dado caso que cualquiera de los otros parámetros no se cumpla, entonces se deberá especificar en una hoja de reclamo al proveedor correspondiente para que se puedan realizar los ajustes necesarios.

Una vez aceptada la materia prima se debe estar monitoreando constantemente en el tanque de almacenamiento por medio del laboratorio de análisis para que su pureza se encuentre en el rango especificado de acuerdo con las tablas XIV y XV. Si en dado caso, en algún punto, no cumple con estos parámetros se debe evitar el envasado de cualquier cilindro y el tanque debe ser venteado en su totalidad para poder pasar un periodo de cuarentena.

3.1.3. Métodos de manejo y manipulación de los recursos

Los métodos de manejo y manipulación de los recursos, por la naturaleza de la empresa se deben clasificar en dos: productos a granel y cilindros de alta presión. Cuando se habla de manejo de recursos se entiende como el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que las personas involucradas en el proceso de envasado y distribución deben tener para mantener la inocuidad de los gases industriales.

- Productos a granel: para el manejo y la manipulación de los productos a granel es necesario que el personal cuente con los conocimientos, habilidades y destrezas adecuados a esta labor.
 - Conocimientos
 - Medidas de seguridad de productos criogénicos.
 - Temperatura a la que se exponen los productos a granel.
 - Saber leer y escribir.

- Análisis de productos a granel por medio de analizadores portátiles.
 - Equipo de transportes de químicos a granel.
 - Peligrosidad de sustancias químicas.
 - Áreas para almacenamiento de químicos.
- Habilidades
 - Toma de decisiones
 - Comunicación asertiva
 - Mecánica
 - Pensamiento crítico
- Destrezas
 - Destreza manual
 - Manipulación de herramientas
- Cilindros de envasado: los cilindros envasados requieren de conocimientos, habilidades y destrezas de manejo diferentes a las del producto a granel.
 - Conocimientos
 - Áreas adecuadas para almacenamiento de químicos.
 - Temperaturas de exposición de químicos envasados en cilindros de alta presión.
 - Medidas de seguridad de cilindros de alta presión.
 - Peligrosidad de sustancias químicas.

- Movimientos permitidos para transporte y traslados de cilindros de alta presión.
- Habilidades
 - Agilidad manual
 - Kinestesia en extremidades
 - Pensamiento crítico
 - Agilidad en el pensamiento
- Destrezas
 - Movimientos coordinados entre extremidades superiores e inferiores.
 - Equilibrio.

3.1.3.1. Normas de seguridad e higiene para la manipulación de los recursos

Según el Acuerdo Gubernativo 229-2014 emitido por el Ministerio de Trabajo de la república de Guatemala de acuerdo con las labores desempeñadas se deben contar con las normas de seguridad adecuadas a cada una de las tareas.

Debido a que la empresa envasa y almacena gases industriales, que son catalogados como sustancias químicas, se debe tener en cuenta que para la manipulación de los recursos se debe contar con el equipo de protección adecuado para el producto a granel y para los productos ya envasados. Adicionalmente, se deben tener fraccionadas las áreas para almacenar cada

tipo de gas, en donde se cumplan con todas las condiciones que se indican en las MSDS de cada uno.

Para la manipulación de los recursos se debe considerar que existen dos condiciones en la empresa: la primera es para el producto a granel y la segunda para cilindros de gases comprimidos; por lo tanto, cada una requiere de equipo de protección diferente.

- Producto a granel
 - Guantes criogénicos
 - Careta criogénica
 - Gabacha criogénica
 - Casco
 - Botas de punta de acero
 - Tapones auditivos

- Cilindros de alta presión
 - Guantes con adherencia para trabajo mecánico
 - Casco
 - Lentes de protección
 - Botas de punta de acero
 - Tapones auditivos

Uno de los aspectos importantes para la manipulación de los recursos en cuanto a normas de seguridad es el almacenamiento de estos debido a que son productos químicos cada uno debe tener un almacenamiento adecuado.

- Oxígeno: debe ser almacenado a bajas temperaturas, en un área seca, bien ventilada, en donde no existan áreas con gran tráfico y lejos de las salidas de emergencia. la temperatura de almacenamiento cilindros no debe exceder los 130 °F (54 °C).
- Dióxido de carbono: el CO₂ cuando se encuentra húmedo llega a ser corrosivo por su formación de ácido carbónico. La temperatura de almacenamiento cilindros no debe exceder de 125 °F (52 °C).
- Acetileno: debe ser almacenado en áreas ventiladas debido a su inflamabilidad. En donde esté almacenado o se haga uso de este producto se deben colocar señales de advertencia de producto inflamable. La temperatura de almacenamiento cilindros no debe exceder de 125 °F (52 °C).
- Argón: este gas no es considerado como corrosivo y puede utilizarse con cualquier tipo de material La temperatura de almacenamiento cilindros no debe exceder los 125 °F (52 °C).
- Helio: este gas no es inflamable ni corrosivo y tiene varios usos de tipo industrial La temperatura de almacenamiento cilindros no debe exceder los 130 °F (54 °C).
- Nitrógeno: este gas solo puede ser utilizado en áreas ventiladas. No permita que la temperatura donde se encuentren almacenados los cilindros exceda los 125 °F (52 °C).

- Etileno: debido a que este es un gas inflamable no debe ser calentado el cilindro. La temperatura de almacenamiento cilindros no debe exceder los 130 °F (54 °C).
- Aire comprimido: al igual que el oxígeno debe ser almacenado a bajas temperaturas, en un área seca, bien ventilada, en donde no existan áreas con gran tráfico y lejos de las salidas de emergencia. La temperatura de almacenamiento cilindros no debe exceder los 130 °F (54 °C).

3.1.3.2. Parámetros de calidad en el manejo de los recursos

Debido a la naturaleza de las operaciones de la empresa la calidad para el manejo de los recursos involucrados en la entrada del proceso, los parámetros están dados con base en las condiciones higiénicas que tiene el personal al momento de manipular los recursos.

Para cumplir con calidad durante todo el proceso, las entradas son de suma importancia por lo que, a continuación, se dan los parámetros que se deben de cumplir durante el manejo de los recursos:

- Las manos de los operadores deben estar lavadas y perfectamente limpias para evitar contaminación por medio de partículas.
- Las herramientas para utilizar no deben tener contacto directo con el gas, todo aquello que requiera de herramientas se debe hacer de manera externa a la tubería del paso del producto.

- Las tuberías y mangueras no deben estar expuestas a aceites, grasas, alcoholes o partículas de suciedad.
- Las válvulas de los cilindros deben estar en áreas alejadas a trabajos de soldadura o agentes contaminantes.
- Los cilindros se deben movilizar con su tapa protectora y el operador deberá portar guantes de trabajo mecánico para evitar la contaminación de agentes extraños.

3.1.4. Métodos para la evaluación de calidad de la materia prima

La evaluación de calidad de materia se realiza de dos formas: la primera es por medio de un análisis de laboratorio para verificar el cumplimiento de los parámetros de pureza que cada tipo de gas debe tener y el segundo es por medio de una prueba de olor.

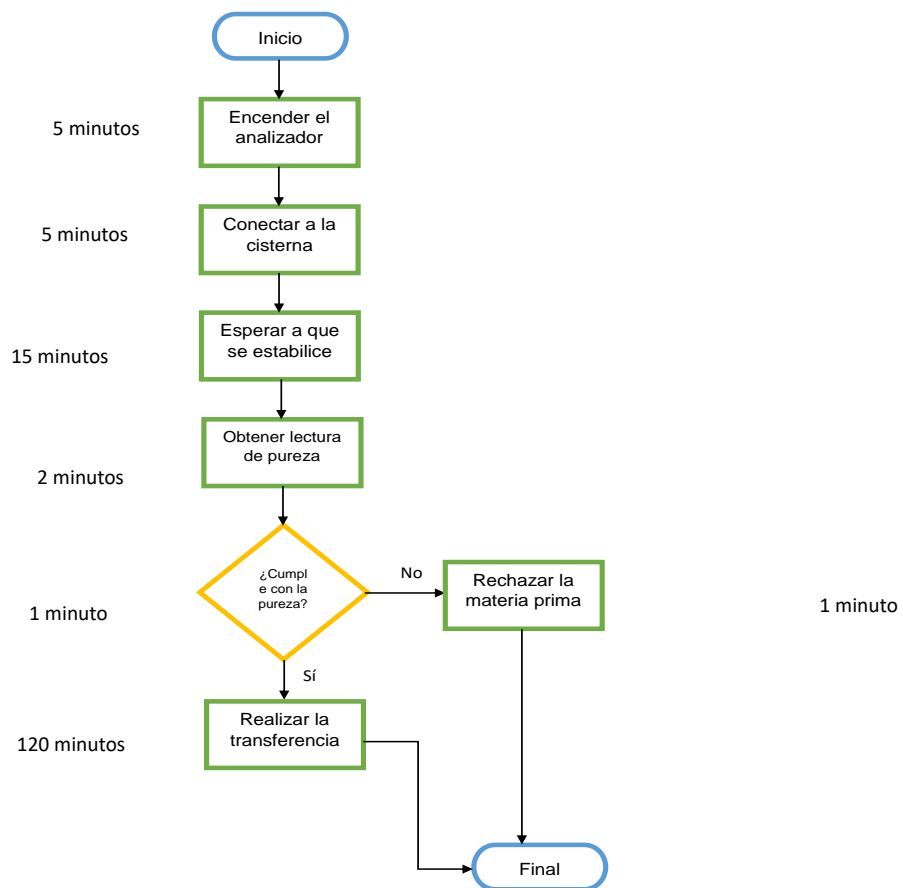
3.1.4.1. Medición de pureza de los gases industriales.

Este método es el principal para evaluar la calidad de la materia prima, debido a que considera cuanta pureza existe en los gases y si se encuentra en los parámetros de las tablas XIV y XV.

La medición de la pureza se realiza en dos etapas distintas: la primera es cuando ingresa la materia prima y la segunda cuando se encuentra dentro del tanque de almacenamiento que es monitoreado constantemente. Se realiza en dos etapas distintas porque no es suficiente un análisis al momento de

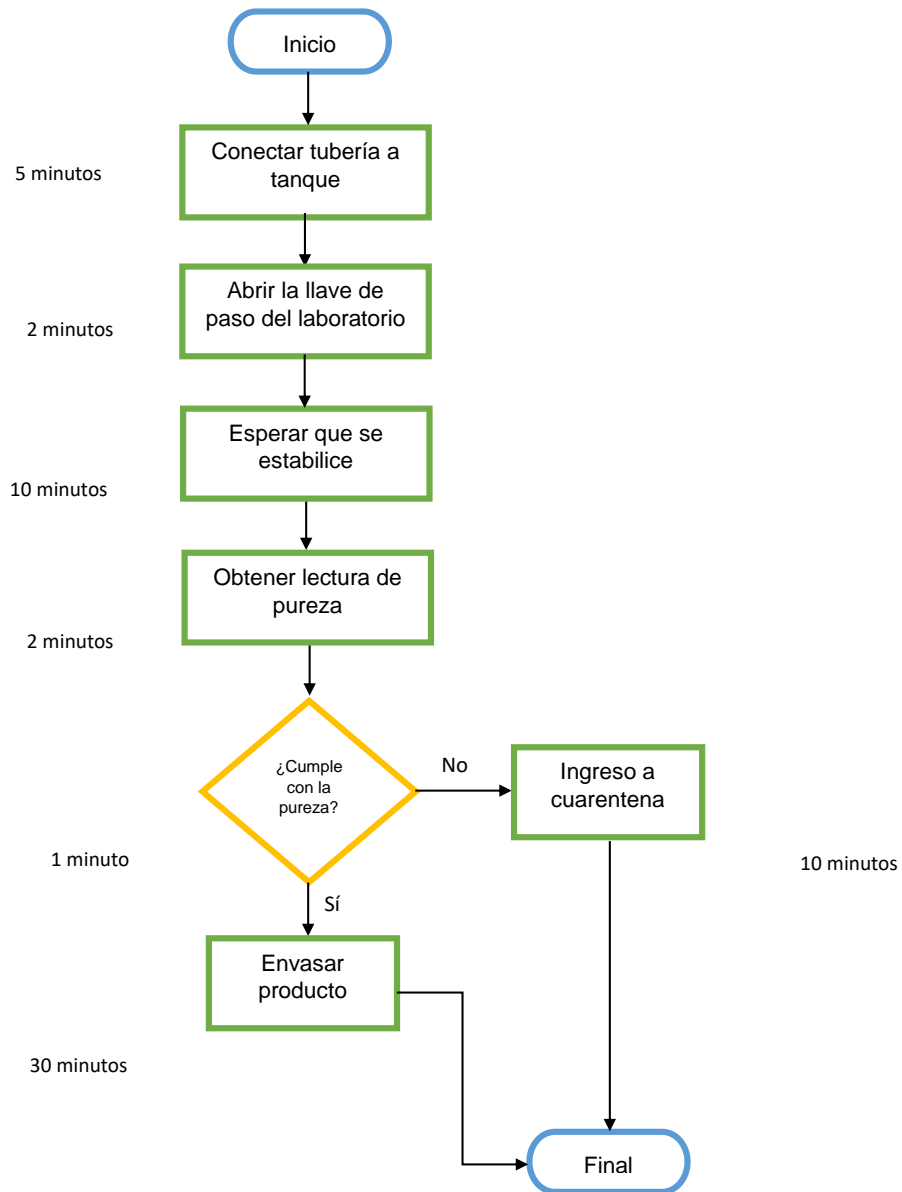
recepción de la materia prima, ya que cuando se encuentra dentro de los tanques de almacenamiento en espera de ser procesada se puede dar una contaminación, aunque es poco probable.

Figura 10. **Diagrama de flujo análisis de pureza en la recepción de materia prima**



Fuente: elaboración propia.

Figura 11. Diagrama de flujo análisis de pureza en materia prima almacenada



Fuente: Elaboración propia.

3.1.4.2. Pruebas de olor de gases

Esta prueba de olor se hace en los productos almacenados que llegan a la empresa para validar su ingreso y que la materia prima que contiene envasada cumpla con los estándares de calidad.

Debido a que existen gases que no pueden ser analizados por el laboratorio de la empresa por no pertenecer a la categoría de gases inertes o ser gases catalogados como contaminantes se procede a realizar esta prueba como respaldo al certificado de calidad que emite la empresa proveedora de los cilindros envasados.

A continuación, se presenta una tabla con los olores de los gases industriales que se encuentran en buen estado.

Tabla XVI. Olores de gases industriales

Tipo de gas	Olor
Oxígeno	Inodoro
Nitrógeno	Inodoro
Dióxido de carbono	Inodoro
Argón	Inodoro
Monóxido de carbono	Inodoro
Acetileno	Similar al ajo
Helio	Inodoro

Fuente: elaboración propia.

3.2. Adaptación y estandarización de los procesos

Los procesos para ser aprobados en Guatemala y contar con los registros pertinentes deben adaptarse a las normas del Ministerio de Salud; esto se hace porque los productos que se manejan son considerados como productos químicos. Otras normas que permiten la estandarización de los procesos son las normas COGUANOR que regulan las especificaciones de gases como oxígeno y nitrógeno.

Como cualquier empresa en el país, sus operaciones deben ser aprobadas y reguladas por el Ministerio de Medio Ambiente, para evitar que agentes contaminantes causen daños en los sectores aledaños a la operación. Los procesos deben adaptarse a las directrices del Ministerio de Trabajo en cuanto a seguridad e higiene ocupacional se refiere.

Sin embargo, no se debe perder de vista que los procesos también se deben adecuar a los entes reguladores internacionales como el CGA que por su traducción es la asociación de gases comprimidos. Esta es una asociación comercial de origen estadounidense que se encarga de publicar estándares y prácticas para las industrias dedicadas al suministro de gases industriales y medicinales.

Para el cumplimiento de todas estas normas es necesario adaptar los procesos, cuando se habla de adaptación se hace referencia al ajuste que se hace a los procesos para que estos puedan ser válidos; en este caso, deben ser válidos en Guatemala y cumplir con las normas del CGA.

Una vez estén los procesos adaptados se procede a estandarizarlos, es decir, todos los procesos de las operaciones van a seguir un patrón de tal forma que se realicen de la misma forma y bajo los mismos parámetros de calidad.

3.2.1. Adaptación de los procesos a las normas guatemaltecas

Para adaptar los procesos a las normas guatemaltecas es necesario conocer las regulaciones que tiene el Ministerio de Salud:

- Registro sanitario: este documento autoriza generalmente a las empresas para fabricar, envasar e Importar un producto destinado al consumo humano. Toda planta procesadora, empacadora y fortificadora de productos químicos debe contar con un registro sanitario emitido por el Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y Afines para funcionar como empresa de fraccionamiento primario.
- Buenas prácticas de manufactura: para Centroamérica las BPM se deben llevar a cabo para industrias alimenticias y farmacéuticas, la empresa al ser de productos químicos debe cumplir con las regulaciones que establece el Ministerio de Salud y Economía. Esto se hace para garantizar que la empresa cuenta con operaciones adecuadas y estándares aplicados para este tipo de productos.
- Código de salud: de acuerdo con este código se deben adaptar las operaciones de modo que los gases contaminantes o perjudiciales para la salud de las personas no sean expuestos al medio ambiente y controlar los límites de exposición y de calidad ambiental permisibles a

contaminantes ambientales, sean estos de naturaleza química, física o biológica.

Para el cumplimiento de las regulaciones del Ministerio de Ambiente se deben llevar a cabo las adaptaciones de los procesos evitando la contaminación del medio ambiente y las comunidades alrededor de la empresa:

- Decreto 68-86: *Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente*, Congreso de la República de Guatemala. Hace constar la obligatoriedad del estudio de impacto ambiental.
- Cumplimiento del Decreto 90-2000: clasifica para los proyectos, obras, industrias o actividades de acuerdo al listado taxativo según el tipo de operaciones que realice la empresa.
- Licencia ambiental: documento oficial extendido por la DIGARN que certifica el cumplimiento del procedimiento administrativo del instrumento ambiental presentado, y el inicio del cumplimiento de los compromisos determinados en la resolución final.
- *Reglamento de las descargas y rehúso de aguas residuales y de la disposición de lodos*: establece las medidas necesarias para las descargas y rehúso de las aguas residuales provenientes de la empresa.

Otro ente regulador como ya fue antes mencionado es el Ministerio de Trabajo, para el cual la empresa deberá rendir cuentas en materia de salud e higiene ocupacional, estableciendo en sus procesos las medidas y condiciones adecuadas para todos sus trabajadores:

- Acuerdo Gubernativo 229-2014, *Reglamento de salud y seguridad ocupacional y sus modificaciones*: la organización debe considerar todos los aspectos en cuanto a infraestructura, condiciones laborales, manejo de materiales tóxicos y seguridad ocupacional en los procesos que realiza.
- Decreto 1441, *Código de trabajo*: el patrono debe considerar que todas las operaciones que realicen se encuentren bajo el marco legal de este código; debe cumplir con las obligaciones que tienen con su personal y retribuyéndolos de acuerdo con la ley.

3.2.1.1. Proceso de envasado de gases industriales

El proceso de envasado de gases industriales se considera netamente operativo por lo que las operaciones se deben adecuar a los siguientes parámetros:

- Correcto manejo de productos químicos: debe existir un área ventilada y sin exposición a altas temperaturas de los gases, evitando que estos puedan explotar o causar intoxicación a los empleados.
- Pago de horas extras: cuando la empresa requiera que la mano de obra directa se extienda más allá de la jornada en la que está contratada deberá compensarla por medio del pago de horas extras.
- Utilización de equipo de seguridad adecuado: como los gases industriales son clasificados como productos químicos todos los trabajadores de la planta y que tengan contacto con los cilindros deberán utilizar el equipo de protección personal antes mencionado.

- Medición de pureza: los gases envasados dentro de la planta deben pasar por pruebas de laboratorio antes de ser liberados al mercado para garantizar la calidad y no nocividad para la salud humana.
- Fraccionamiento de áreas: los gases industriales deben estar separados de acuerdo con el tipo de gas y sus condiciones de almacenamiento, debe existir la identificación necesaria del tipo de gas, si corresponde a cilindros llenos o vacíos o si pertenecen a producto rechazado.
- Área de carga y descarga: como la empresa distribuye deben existir áreas delimitadas en la planta de envasado y bodegas de almacenamiento en donde se pueda ingresar con vehículo de carga pesada para realizar la carga o descarga de cilindros.
- Cumplimiento con requisitos legales: la planta debe contar con licencia sanitaria y licencia de medio ambiente para operar y garantizar que sus procesos no causan ningún daño a la salud humana y medio ambiente.
- Condiciones de la planta: la planta no debe generar más de 70 dB, debe contar con áreas ventiladas, iluminación artificial mínima de 200 luxes e iluminación natural.
- Tanques de almacenamiento: los tanques de almacenamiento deben estar identificados con el nombre del gas que se encuentra depositado, capacidad del tanque, rombo de seguridad del gas y número de tanque de almacenamiento. Adicionalmente se deben encontrar al área libre y sin riesgo de ser expuestos a agentes explosivos.

- Registros de calidad: los gases envasados y distribuidos deben contar con su registro de calidad y su hoja de seguridad.
- Control de plagas: como es un producto químico y que muchas veces los humanos están expuestos a ellos se debe tener un control de plagas adecuado, evitando cualquier tipo de contaminación existente.
- Mantenimiento preventivo de la maquinaria: para el buen funcionamiento de las operaciones y evitar focos de contaminación se debe contar con un programa de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos que se involucran en el proceso de envasado.
- Limpieza de áreas y tuberías: por higiene del personal y garantizar la calidad de los productos se deben realizar limpiezas constantes en las diferentes áreas y en las tuberías del equipo de envasado se deben programar desinfecciones periódicas.

3.2.1.2. Proceso de distribución

De acuerdo con las normas guatemaltecas, el proceso de distribución debe adecuar las operaciones que se detallan a continuación a manera de cumplir y estar sobre el marco legal del país.

- Rotulación de los camiones distribuidores: debido a que se manejan productos químicos, los camiones deben estar correctamente identificados con los rombos de seguridad de los materiales que transportan.

- Equipo de seguridad dentro de los camiones: cada uno de los vehículos de transporte de productos debe contar con conos, extintor y llantas de repuesto.
- Adecuación de rutas: debido a que en Guatemala existen varios departamentos y municipalidades que cuentan con horario de restricción para circulación de vehículos de carga pesada, las rutas deben ser adecuadas en horarios permitidos y distribuidas de forma que cada uno pueda cumplir con la ruta asignada en el horario establecido.
- Emisiones de gas: la empresa proveedora de los vehículos de transporte debe garantizar que la emisión de gases por parte de ellos se encuentre bajo los límites permitidos.
- Equipo de seguridad para pilotos: los pilotos deben contar con el equipo de protección personal ya mencionado con anterioridad y equipo adicional que requieran las empresas a las cuales se les entregue producto.
- Respaldo de calidad: cada vez que se entreguen los productos deben llevar consigo su respectiva hoja de registro de calidad y MSDS de cada uno.

3.2.2. Estandarización de los procesos

La estandarización de procesos tiene el objetivo de unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes prácticas para el mismo proceso.

Para lograr la estandarización de los procesos es necesario:

- Definir el estándar
- Informar el estándar
- Establecer la relación al estándar
- Implementar herramientas que permitan la mejora continua

Las principales contribuciones de la estandarización de una empresa son:

- La reducción de pérdidas
- La formación de la cultura de la empresa
- El aumento de la transparencia
- La reducción de la variabilidad

La estandarización adicionalmente presenta ventajas en la organización porque permite que exista un ahorro de tiempo a través de:

- Una mejora de nuestra eficiencia como empresa.
- Un aumento de nuestro potencial para competir a nivel nacional e internacional.
- Un ahorro inmediato de los recursos económicos que se necesitan reservar para convertirlos en beneficios para la compañía y sus accionistas.

La norma ISO 9001:2015 es la base que se debe tomar para la estandarización de los procesos dentro de la organización, por lo tanto, se siguen estos parámetros:

- Definir el método a estandarizar.
- Comparar el método actual con lo establecido en la norma.
- Reconocer las diferencias entre el método actual con lo que indica la norma.
- Ajustar el método actual al estándar de la norma ISO 9001:2015.
- Realizar registros de control para las actividades estandarizadas.
- Poner en marcha el nuevo método en una etapa de prueba para corroborar su funcionamiento dentro de la organización.
- De ser efectivo se debe documentar el método.
- Divulgar el nuevo método y registros al personal involucrado.

Se entiende como método a una manera ordenada y sistemática de realizar actividades para alcanzar un determinado resultado o fin. A continuación, se muestran siete diferentes actividades que se deben realizar para lograr una correcta estandarización en los procesos:

- Diagnóstico: se identifica la metodología que se utiliza en procesos, actividades y procedimientos de la organización, que se deben estandarizar de acuerdo con la norma ISO 9001:2015.
- Divulgación de hallazgos: el líder del SGC debe reunirse con los jefes de proceso para realizar en conjunto un análisis de las diferencias y ajustar

cada uno de los hallazgos; es decir, realizar los cambios en los procesos o actividades de forma documentada.

- Prueba de las acciones correctivas: una vez establecidas las áreas de mejora se ponen en marcha las acciones correctivas durante un periodo de prueba. Estas actividades deben ser monitoreadas constantemente por el dueño del proceso involucrado.
- Documentación de la metodología: al momento de comprobar la funcionalidad de los planes de acción, se procede a documentar en un procedimiento la metodología, instructivos o registros o como este establecido por la estructura documental.
- Divulgación y capacitación: los nuevos procedimientos se deben divulgar al personal involucrado, al mismo tiempo se debe capacitar sobre la nueva metodología.
- Implementación: se debe definir el periodo de tiempo en el que se debe implementar la metodología en los procesos. Una vez implementado el nuevo método se debe estar abierto a escuchar opiniones y solucionar dudas de las nuevas actividades.
- Verificar: en este espacio se debe dar seguimiento al desempeño del proceso con las nuevas actividades; con base en esto se deben establecer los indicadores de cada uno.

La estandarización de tareas y procesos es uno de los fundamentos de la mejora continua. Su objetivo es reducir la variabilidad en un proceso, documentando y capacitando a los trabajadores sobre la mejor forma de llevar a

cabo ese proceso para cumplir las exigencias requeridas por el mercado: calidad, seguridad, entrega y coste.

3.2.2.1. Elaboración de procedimientos de los procesos

Para la elaboración de los procedimientos de los procesos se deben considerar todas las actividades que se realizan. Para esto lo primordial es definir el mapa de procesos nivel 1, de esta forma se consideran todos los procesos que participan en el SGC; una vez definido este mapa se debe realizar un mapa de proceso nivel 2 en donde se especifican los subprocesos y cada una de las actividades que se realizan. Estos mapas se pueden observar en los anexos.

Cuando se tienen definidas las actividades en cada uno de los procesos se elaboran los procedimientos, para esto debe existir un formato estándar en la documentación. En el caso de los documentos se debe colocar la fecha, el nombre del procedimiento, la versión del documento, el correlativo de procedimiento, el encargado de la elaboración, el responsable de la revisión y aprobación, el objetivo del procedimiento y el alcance. A continuación, se detalla cada una de las partes que conforman el procedimiento:

- Fecha: la fecha que debe ser colocada pertenece a la de la aprobación o revisión del documento.
- Nombre del procedimiento: el nombre va a corresponder de acuerdo con la actividad que se documenta, es decir, el nombre 'recepción de materia prima' corresponde justamente a esa actividad y su metodología.

- Versión: se comenzará con la versión 1.0, el 1 indica que corresponde al primer año de implementado el procedimiento y el cero a que no se han dado revisiones posteriores a su lanzamiento. Por ejemplo, si fuera el segundo año de vigencia del procedimiento y durante ese segundo año ya se han realizado tres revisiones correspondería el número 2.3.
- La asignación de correlativo se debe hacer de manera secuencial y dependiendo cada procedimiento. Para cada proceso se debe comenzar con la letra que identifica el proceso seguido de un guion y un número de tres dígitos que comienza con 001; entendiendo que es el primer procedimiento que se elabora en este proceso.
 - Proceso operativo – O
 - Proceso financiero – F
 - Proceso administrativo – R
 - Proceso comercial – C
 - Proceso de calidad – Q
 - Proceso de distribución – D
 - Proceso de recursos humanos – RRHH
 - Proceso de compras - SC

Por ejemplo, si se elabora el procedimiento de 'Recepción de materia prima' y corresponde al procedimiento doce elaborado del proceso de calidad, le correspondería el correlativo Q-012.

- Encargado de la elaboración: en esta parte del documento se deben poner las iniciales de la persona que lo elabora, es decir, si Roberto Andrés López Aragón debe colocar RALA.

- Responsable de revisión y aprobación: al igual que en el inciso anterior se deben colocar las iniciales de la persona que es responsable de revisar y aprobar el documento.
- Objetivo: debe redactarse en infinitivo, es en esta parte donde se coloca la finalidad del procedimiento.
- Alcance: en este apartado se define a las áreas a las que aplica el procedimiento y que están involucradas en el cumplimiento del objetivo.

En los anexos se muestra un ejemplo del formato que se debe seguir para la elaboración de procedimientos.

3.2.2.2. Registros necesarios para los procesos

En el caso de los registros, para los procedimientos a los que aplique la creación de formatos de registros se debe colocar el nombre del formato, correlativo y versión.

Siguiendo el ejemplo de la elaboración del procedimiento de recepción de materia prima con correlativo Q-012, se tiene contemplado como uno de los formatos la 'revisión de materia prima', ese sería el nombre del registro; al ser el primer formato de ese procedimiento le corresponde Q-012-1. El segundo formato que se crea es en caso de que exista una no conformidad con la materia prima y se deba realizar el reclamo al proveedor se crea el registro 'reclamo a proveedor' con el correlativo Q-012-2.

3.2.2.3. Asignación de responsabilidades en los procesos

Al establecer el mapa de procesos nivel 1, se deben definir los responsables de cada uno de los procesos. Los responsables corresponden a los jefes de cada proceso.

Al delegar las responsabilidades de los procesos es importante tomar en cuenta que una persona puede tener varios procesos a su cargo; sin embargo, debe existir personal de apoyo como supervisores y asistentes a quienes se les puede delegar ciertas responsabilidades que estarán siendo monitoreadas por cada uno de los jefes.

3.3. Salidas del proceso

Las salidas de los procesos corresponden a los resultados obtenidos después de completar las actividades de los procedimientos; en otras palabras, una vez terminada la metodología de las actividades planteadas en los procedimientos se obtiene la salida del proceso.

Para que se alcance la salida del proceso se debe cumplir con la entrada de los procesos, actividades de acuerdo con la metodología para la transformación de los datos, materiales o información correspondiente a las entradas, de esta manera se puede dar por finalizada una actividad. Por ejemplo, para el proceso financiero una de las salidas a final de mes es el estado de resultados, para el área operativa cada vez que se obtienen cilindros de gases comprimidos llenos, el área de recursos humanos una de sus salidas puede ser la contratación de una persona después de finalizar el procedimiento de reclutamiento y selección.

3.3.1. Proceso de envasado

Las salidas del proceso de envasado corresponden a la obtención de cilindros de gases comprimidos llenos, es decir, cumplir con todas las actividades de transformación de la materia prima en estado líquido a gaseoso, revisión del estado de los recipientes de envasado, revisión del estado de válvulas, colocación de cilindros en el Manifold y activación de la maquinaria especializada para suministrar la materia prima transformada a los cilindros.

3.3.1.1. Método de evaluación del producto terminado

Al finalizar el envasado de los gases se evalúa si el producto terminado cumple con los estándares fijados por la organización en cuanto a calidad.

Uno de los métodos de evaluación de producto terminado es la evaluación del estado de la válvula. Al finalizar el llenado se debe corroborar por medio de la prueba de la mezcla de agua y jabón si existen fugas en la válvula, si al rociar la mezcla en la válvula se producen burbujas es porque existe una fuga.

Otro método del producto terminado es la verificación del estado físico de los cilindros, que no existan abolladuras, deterioro en la pintura, el color de pintura debe corresponder al tipo de gas que se envasa y verificación por medio de una hoja de papel abriendo el cilindro lleno para visualizar si produce manchas en la hoja, de este modo se verifica que la válvula está libre de agentes contaminantes.

3.3.1.2. Evaluación de la pureza del producto terminado

Por medio de pruebas de laboratorio se analiza una muestra del lote envasado para verificar que el gas se encuentre dentro de los parámetros de pureza establecidos.

Los parámetros que se deben cumplir en el caso del oxígeno envasado corresponden a los mencionados anteriormente en la tabla XVI y para el nitrógeno envasado de acuerdo con la tabla XV.

En caso de que exista un incumplimiento en la muestra del lote, se debe evaluar todo el lote de producción para descartar una posible contaminación en el tanque de almacenamiento, tuberías, manifold de llenado o en el cilindro.

3.3.1.3. Método de medición de merma en los procesos

Se debe considerar que al existir una transformación de estado de la materia prima de líquido a gaseoso siempre existirá una merma por las partículas que se pierden al momento de este proceso.

Durante la recepción de materia prima y transferencia a los tanques de almacenamiento la medición de la merma se mide de acuerdo con los datos que el proveedor brinda en galones y la lectura del tanque al finalizar la transferencia por medio de la resta de ambos datos, si al momento de la transferencia existía materia prima almacenada se debe restar ese dato a la lectura final del tanque previo a realizar la resta entre el dato del proveedor a la cantidad de la transferencia.

Al momento del llenado, la merma se debe calcular por medio de una resta, en donde a la lectura del tanque de almacenamiento previo al llenado se le debe restar la cantidad de materia prima transferida, que se calcula por medio de una multiplicación de la cantidad de cilindros por 2,9 galones, que es la capacidad de almacenamiento de los cilindros.

3.3.2. Proceso de distribución

En el proceso de distribución la salida corresponde a la entrega del producto final al cliente para que pueda ser utilizado; en este proceso se deben evaluar los factores como el diseño de rutas, la trazabilidad del producto terminado y la satisfacción del cliente.

3.3.2.1. Método para evaluación de rutas

El método para la evaluación de eficacia de las rutas se debe realizar por medio de la comparación de la política de entrega de la empresa a clientes, que es de tres días hábiles desde el momento en que se realiza el pedido.

Por medio de la plataforma digital SAP, se puede corroborar la hora y el día en que fue colocado por el vendedor o el encargado de servicio al cliente el pedido en el sistema y de acuerdo con la notificación digital de los pilotos repartidores de la entrega del producto.

Si existe un incumplimiento de la política de entrega se debe hacer una evaluación de la ruta asignada por medio del método de CPM para encontrar la ruta crítica. Para este método se deben conocer todos los puntos que visitaron los pilotos repartidores y el tiempo estimado de llegada a cada uno de los

lugares, siempre se debe iniciar con la actividad de salida de la planta de envasado o de los puntos de venta, depende del punto de partida de ese día.

3.3.2.2. Establecimiento de un proceso de trazabilidad de producto

Para dar trazabilidad al producto terminado por medio de las facturas emitidas por la empresa a los diferentes clientes y un registro que se debe llevar de forma digital; se debe colocar el piloto que entregó el producto, los códigos de barras de los cilindros entregados a los clientes, la fecha de entrega y la fecha de devolución de cada cilindro que tiene en su propiedad el cliente.

De esta forma se podrá validar la ubicación exacta de los cilindros y el tiempo de rotación de producto en los clientes.

3.3.2.3. Métodos para la medición de satisfacción del cliente

La satisfacción de cliente para toda organización representa uno de los principales pilares porque es gracias al consumo de ellos que logran subsistir a lo largo del tiempo. Adicionalmente, el enfoque primordial para una empresa que desea tener la certificación ISO 9001:2015 debe estar completamente comprometida para lograr la satisfacción del cliente porque esta norma busca primordialmente tener la mejora continua para lograr la satisfacción del cliente.

A continuación, se muestran tres métodos que ayudan a la recolección de información del nivel de satisfacción del cliente para las organizaciones y de esta manera encontrar áreas de oportunidad dentro de la empresa.

3.3.2.3.1. Encuesta

La encuesta de satisfacción del cliente se basa principalmente en realizar preguntas a los clientes para conocer su nivel de satisfacción, estas pueden darse por cuatro medios distintos.

- Encuestas presenciales
- Encuestas vía correo electrónico o internet
- Encuestas telefónicas
- Encuestas en aplicaciones

Las encuestas para que sean más sencillas de tabular y tener un dato exacto deben ser cuantitativas, es decir, las respuestas deben darse en rangos numéricos establecidos por la empresa u organización que desee conocer el nivel de satisfacción de cliente.

3.3.2.3.2. Método CSAT o de satisfacción del cliente

Este método está basado en una representación gráfica con la que el cliente se sienta identificado hacia la empresa, es decir, se basa en el sentir del cliente respecto a la empresa.

Generalmente, este método usa imágenes que representan sentimientos para que los clientes puedan escoger la opción con la que sientan mejor identificados, pueden ser caras con distintas expresiones, un cheque o equis, entre otros.

Muchas veces este método no es tan preciso como se quisiera porque depende directamente del sentimiento que la persona que califique a la empresa tenga en ese momento.

3.3.2.3.3. Recomendación del cliente

Este método sin duda es el más sencillo y que menos requiere de tiempo, en cualquier momento se puede contactar al cliente para realizar una única pregunta: ¿Usted recomendaría a la empresa?; y la respuesta debe ser tan sencilla como la pregunta, solo se tienen dos variables que la respuesta sea afirmativa o negativa.

Al tener la respuesta del cliente se puede determinar sencillamente si está satisfecho con la organización, generalmente alguien que no esté contento con la empresa responderá no; por el contrario, los clientes que respondan de manera afirmativa son porque su nivel de satisfacción les permite recomendar a la organización.

3.4. Puntos de control

Los puntos de control o también conocidos como puntos críticos de un proceso, son todos aquellos son todas aquellas actividades o etapas del proceso que representan un riesgo en la calidad en el producto terminado.

En este caso los puntos críticos se van a establecer para el proceso de envasado porque se llevan a cabo actividades que afectan directamente al producto final y si no se realizan de la manera correcta se puede producir contaminación y/o fugas en los cilindros llenos.

3.4.1. Reconocimiento de los principales puntos críticos

En el proceso de envasado los principales puntos críticos se dan en tres diferentes actividades que se muestran a continuación:

- Transferencia de materia prima
- Almacenamiento de materia prima
- Envasado del producto

La transferencia de materia prima representa un punto crítico porque si existe contaminación en la materia prima o las mangueras que permiten el flujo del líquido presentan contaminación u oxidación pueden contaminar el líquido almacenado en los tanques.

En el caso del almacenamiento de materia prima si no se les da un mantenimiento adecuado y monitoreo constante de los parámetros de calidad, se puede llegar a contaminar el producto final y si esto ocurre los gases no cumplen con sus funciones principales.

El proceso de envasado es un punto crítico en cuestión de mantenimiento de tuberías, verificación de fugas y oxidación en las mangueras utilizadas para la transferencia del gas hacia los cilindros de envasado.

3.4.2. Causas de posibles focos de contaminación

Cuando exista un foco de contaminación en el producto final o materia prima se puede dar debido a los siguientes factores:

- Agentes contaminantes en las tuberías, mangueras, cilindros o al interior de los tanques de almacenamiento. Se entiende como agentes contaminantes a la presencia de oxidación, aceites o grasas en los elementos antes mencionados; esto incrementa la cantidad de ppm de oxígeno en la materia prima de nitrógeno y en el caso de la materia prima del oxígeno pierde el porcentaje de pureza que debe cumplir.
- Contaminación en materia prima desde el momento del despacho del proveedor o en el almacenamiento por moléculas de gases contaminantes como CO y CO₂, con la presencia excesiva de estos contaminantes la materia prima pierde sus propiedades.

3.4.3. Establecer métodos de control en los puntos críticos

Para el control de puntos críticos se utilizará el laboratorio de calidad de la empresa en donde se puede tener un control de la pureza y agentes contaminantes en cada uno de los tanques de almacenamiento, líneas de envasado y producto envasado.

En el caso de producto terminado se realiza por medio del laboratorio, revisión de agentes contaminantes en las válvulas y una correcta manipulación de los cilindros realizando antes de llenarlos venteo durante un tiempo de quince minutos y realización de vacío.

Una parte vital para el aseguramiento de calidad por medio del laboratorio es realizar la calibración anual del equipo para garantizar que los parámetros ahí medidos sean confiables y certeros.

3.5. Trazabilidad de las operaciones

La trazabilidad en las operaciones es uno de los principales requisitos que pide la Norma ISO 9001:2015, entendiéndose como trazabilidad a la secuencia de actividades que se llevan a cabo para conocer el histórico de las operaciones, productos, reclamos y las no conformidades dentro de la organización.

Generalmente, la trazabilidad se utiliza para conocer la ubicación y trayectoria del producto; sin embargo, para que un sistema de gestión de calidad cumpla con sus objetivos se debe dar trazabilidad a las actividades que son relevantes.

Estas actividades permiten asociar de manera sistemática el flujo de información para el aseguramiento de la calidad de los procesos, así como conocer puntualmente, al momento de la existencia de una no conformidad, las causas raíz que pudieron afectar y propiciar que se llevaran a cabo.

3.5.1. Métodos de trazabilidad

Existen varios métodos de trazabilidad en las operaciones de una empresa que se pueden llevar a cabo, a manera de conocer el histórico de las actividades y producto terminado.

En el caso de la empresa es importante que se establezca un método de trazabilidad que permita conocer la ubicación de los cilindros porque estos son activos que pertenecen a la organización, que, a diferencia de una empresa de consumo masivo, deben retornar a la planta para poder envasar producto.

Existen dos métodos para dar trazabilidad a las operaciones:

3.5.1.1.1. Métodos manuales

En este tipo de método no se realiza la trazabilidad a las operaciones de manera manual, es un proceso que no está automatizado y en donde la tecnología no forma parte importante de la metodología.

3.5.1.1.2. Método automatizado

para este tipo de método se hace uso de la tecnología y generalmente se realiza por medio de lectores de códigos de barras o información que puede ser rastreada a través de ondas de radio frecuencia.

3.5.2. Trazabilidad en el proceso de envasado

Para dar trazabilidad al proceso de envasado es necesario utilizar la herramienta de SAP y hacer una combinación con un método manual. Parte vital para dar trazabilidad a estos procesos son las ordenes de producción llenadas por los operadores y el ingreso al sistema SAP.

En las ordenes de producción se deben colocar los códigos de barras, tipo de producto que se está envasando y número de lote que se debe asignar de acuerdo con el número de empleado del operador de llenado y fecha en que se realiza el proceso.

Una vez llena la orden de producción se debe ingresar de al sistema SAP y escanear los códigos de barras para tener la ubicación y fecha de llenado de cada cilindro.

3.5.3. Trazabilidad en el proceso de distribución

Para el proceso de distribución únicamente se utilizará un método automatizado por medio de un lector de código de barras, con esto se podrá ubicar con facilidad el cilindro o activos de la empresa.

Cada vez que uno de los pilotos de los camiones repartidores realice una entrega con los clientes o traslados de productos a los puntos de bodegas deberá escanear cada uno de los códigos de barras que entrega, se crea así un traslado y cumplimiento de pedido.

Por medio de un sistema, que actualmente se maneja en la empresa, se podrá por medio del código de barra ver la actividad del cilindro o los activos de la empresa. Colocando el nombre del cliente se podrá conocer cuántos cilindros tiene en su poder y cantidad de días que lleva con el producto. Con la serie del cilindro se podrá conocer el código de barras que le corresponde para rastrear la actividad del cilindro.

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El desarrollo de la propuesta está basado en el ciclo de mejora continua, este es uno de los principios fundamentales de la Norma ISO 9001: 2015 porque les permite a las organizaciones mejorar e innovar constantemente, encontrando puntos de mejora o de oportunidades que pueden desarrollarse de acuerdo con una planificación adecuada, cumplimiento de las actividades, verificación de la efectividad y tomar acciones que permitan una mejor efectividad en los procesos.

El ciclo de la mejora continua, también conocido como el círculo de Deming o ciclo PDCA, por sus siglas en inglés, es una herramienta de trabajo que busca la mejora continua en aspectos de calidad en las empresas, para desarrollar de manera efectiva un sistema de gestión. Se compone de cuatro pasos que se suceden consecutiva y repetidamente, como se muestra a continuación.

Figura 12. **Ciclo de mejora continua**



Fuente: elaboración propia.

4.1. Planificación – (plan)

La fase de planificación del ciclo de Deming comienza desde el momento cuando se identifica el problema, una vez identificado el problema se utilizan herramientas de análisis para conocer la causa raíz del problema y con base en eso planificar actividades y recursos para su cumplimiento; identificar los objetivos que se desean alcanzar, que permitan el cumplimiento de los objetivos de calidad de la organización. Establecidos los objetivos de las actividades se procede a colocarles un indicador de medición para la evaluación de la efectividad de cada una.

Al momento de realizar la etapa de planificación e identificar las actividades es necesario delegar las responsabilidades, una actividad no puede llevarse a cabo de manera eficaz si no existe alguien dentro del equipo pueda tomar la responsabilidad de organizar, dirigir y cumplir con las actividades en conjunto con el personal involucrado.

En esta etapa se debe implementar un método de control y del cumplimiento con las actividades para que se puedan obtener los resultados esperados en el tiempo estipulado. Para esto se pueden organizar las actividades por medio del diagrama de Gantt y el control de cumplimiento por medio del método de semáforo para conocer el estatus de cada actividad.

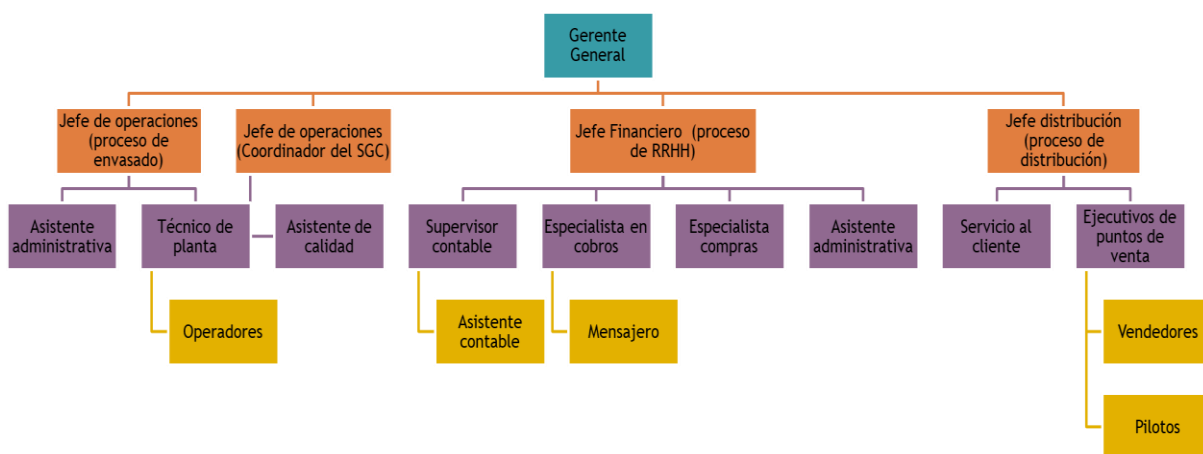
4.1.1. Establecer responsabilidades en el sistema de gestión de calidad

Las responsabilidades para el SGC se deben otorgar de acuerdo con el nivel de las personas en la estructura organizacional, para el caso de la

empresa las responsabilidades de los proceso y cumplimiento de actividades se le debe asignar a los dueños de los procesos, es decir, jefes de áreas.

Estos jefes de áreas conformaran la alta dirección en conjunto con el gerente general, coordinador del SGC y el especialista en cadena de suministros. A nivel de la alta dirección se debe nombrar a un representante ante cualquier inconveniente del sistema de gestión, este deberá ser el coordinador de este.

Figura 13. **Organigrama de funciones propuesto**



Fuente: elaboración propia.

4.1.2. Programación de actividades de acuerdo con el sistema de gestión de calidad

El centro del cualquier sistema de gestión de calidad debe ser la política de calidad que establece la alta dirección, esto le permite a la organización brindar los más altos estándares de calidad a los clientes y mantener la

satisfacción de sus trabajadores. De acuerdo con esto, se deben plantear objetivos de calidad para dar continuidad a lo estipulado en la política.

Las actividades que se realizan durante la fase de planificación dentro de la organización se deben programar de acuerdo con el sistema de gestión de calidad, es decir, se deben programar de acuerdo con el cumplimiento de los objetivos de calidad y organizacionales. A manera de alinear las actividades con la política de calidad.

Es importante que ante la auditoría ISO 9001:2015 que realice el ente certificador se puedan tener datos parciales de la medición de las actividades, así como de los objetivos de calidad, de manera que se puedan evidenciar las líneas de acción que ha tomado la empresa en función del cumplimiento con la política de calidad.

4.1.3. Planificación de capacitaciones en base al sistema de gestión de calidad

De acuerdo con el inciso 7.1.2 de la Norma ISO 9001:2015, es necesario brindar las capacitaciones y herramientas necesarias para que pueda implementar de forma eficaz el SGC, así como asegurar que el funcionamiento de las operaciones y el control de los procesos para obtener productos o servicios en conformidad con los clientes.

Es importante que la organización al momento de realizar su plan de capacitación alinee los temas a tratar con sus necesidades y fortalecer los objetivos de calidad para poder cumplir con la política de calidad en todas las áreas.

Para cumplir de manera eficaz con el sistema de gestión de calidad es necesario que como primera instancia el equipo que conforma la alta dirección se capacite en la Norma ISO 9001:2015, así como en herramientas de análisis de causa raíz y el establecimiento de planes de acción ante no conformidades y riesgos en los procesos.

Tabla XVII. **Cronograma de capacitaciones**

Capacitación	Fecha	Tiempo
Uso del equipo de seguridad industrial	15/10/2019	1 hora
Uso de extintores	25/10/2019	2 horas
Manejo de sustancia peligrosas	6/11/2019	2 horas
Primeros auxilios	12/11/2019	3 horas
Análisis de causas, evaluación y elaboración de acciones correctivas.	12/12/2019	1 hora
Capacitación ISO 9001:2015	13/01/2020	2 horas
Implementación de la gestión de seguridad industrial y salud ocupacional desde un enfoque legal.	8/02/2020	2 horas
Técnicas y metodología para realizar matrices de riesgo.	03/02/2020	4 horas
Manejo de equipo y herramientas a utilizar en los procesos de envasado.	10/02/2019	3 horas

Fuente: elaboración propia.

4.1.3.1. Área administrativa

El jefe del proceso administrativo debe evaluar las áreas de capacitación de su personal con base en las debilidades que considera que pueden tener los trabajadores a su cargo. Estas debilidades que se reforzarán, generalmente en el área administrativa, son conocimientos teóricos acompañado de herramientas que permitan realizar el trabajo de mejor manera.

Es importante que posterior a cualquier capacitación brindada al personal se realice una retroalimentación, que en el caso del área administrativa sería por medio de un cuestionario con preguntas conceptuales.

4.1.3.2. Área operativa

Al igual que en el área administrativa el jefe de esta área debe reconocer las debilidades de su personal para incluir los temas a capacitar; sin embargo, estos conocimientos que se deben reforzar tienen que ser aspectos técnicos en donde el personal adquiera nuevas habilidades para desempeñar sus tareas diarias; también, como una actualización en actividades de soldadura, mecánica y manejo de sustancias peligrosas.

Una vez se tenga al personal capacitado en determinado tema la retroalimentación que se debe realizar es técnica y conceptual, para validar que los temas impartidos y las habilidades adquiridas cumplen con las expectativas para lograr el cumplimiento de calidad en los procesos operativos.

4.1.4. Establecimiento de objetivos de cumplimiento del sistema de gestión de calidad

Como anteriormente se mencionó, es necesario establecer los objetivos de cumplimiento del SCG para dar continuidad a la política de calidad; sin embargo, para el cumplimiento de estos objetivos, los procesos que representan la mayor responsabilidad de la calidad del producto final deben tener objetivos planteados para lograr cumplir con los objetivos de calidad.

4.1.4.1. Proceso de envasado

A manera de mantener la satisfacción del cliente el proceso de envasado debe estipular las siguientes actividades para el cumplimiento de los objetivos:

- Niveles de producción requeridos: el proceso de envasado debe contar con los pronósticos de envasado de productos mensualmente de tal manera que se pueda cumplir con las ventas reflejadas.
- Reducción de productos no conformes con origen en planta: evitar el daño en los cilindros o contaminación del producto terminado por parte de los operadores por una mala manipulación.
- Medición de calidad del producto final: la pureza del producto envasado se debe hacer en una muestra del lote para validar que cumple con los parámetros requeridos.
- Medición de clima laboral: es importante que se mida este factor para evitar ambiente de tensión y que se puedan realizar las actividades de la mejor forma.
- Medición y reducción de merma: a manera de aprovechamiento de la materia prima y recursos se debe medir la merma para obtener líneas de acción que permitan la reducción de ella y poder optimizar costos.
- Nivel de reorden estipulado de materia prima: evitando la falta de materia prima y poder cumplir con la demanda de los productos es necesario establecer el nivel de reorden de materia prima.

4.1.4.2. Proceso de distribución

En el caso del proceso de distribución únicamente se deben realizar dos actividades que permiten medir la eficacia de los objetivos de calidad apoyado de la política de entrega de producto terminado a clientes, medio del cual se hace uso para mantener la satisfacción del cliente.

- Política de entrega: este proceso debe cumplir con el tiempo de entrega estipulado a clientes de tres días hábiles como máximo en la puerta de los clientes.
- Entrega de producto de acuerdo con la orden o pedido: al momento de despachar el producto a los clientes se debe realizar en una sola entrega cumpliendo con el pedido realizado por ellos.

4.2. Hacer – (do)

Este es el espacio en donde todos los planes de acción, actividades y acciones son llevadas a cabo, a manera de cumplir con lo estipulado en la planificación.

Esta etapa únicamente va a ser exitosa mediante la correcta realización de la etapa de planificación, control del plan y el monitoreo constante de las actividades para la obtención de una retroalimentación necesaria que ayudará en el análisis de la eficacia de las acciones realizadas.

Es importante que antes de poner en marcha las acciones se realice una prueba piloto para comprobar el correcto funcionamiento de las actividades; de

esta manera, se conocen los puntos débiles o áreas de mejora antes de fijar el cambio dentro de la organización.

4.2.1. Creación de estándares de formatos de procedimientos

Como se mencionó anteriormente es importante que exista un formato de estilo para la elaboración de los procedimientos. Los procedimientos deberán ser elaborados con las siguientes especificaciones:

- Letra arial 12
- Interlineado 1.5.
- Título en negrita, escrito en mayúsculas, centrado y colocado en el encabezado.
- Correlativo de procedimiento debajo del título en el encabezado.
- Los subtítulos deben estar justificados y escritos en negrita, tipo oración.
- Las secciones de los procedimientos deberán ser escritos con una secuencia numeral que se describe a continuación:
 - Objetivo
 - Alcance
 - Responsables
 - Procedimiento
 - Formatos
- En el encabezado debe colocarse el logo de la empresa del lado izquierdo.
- En el pie de página debe aparecer la fecha, versión, quien elaboró el procedimiento y responsable de validarlo en letra arial 10.

4.2.2. Creación de estándares de registros de operación

Al igual que en los procedimientos se debe crear un estándar en los registros:

- Letra arial 12.
- Título en negrita, escrito en mayúsculas, centrado y colocado en el encabezado.
- Correlativo del registro debajo del título en el encabezado.
- Versión debajo del correlativo.
- El logo de la empresa del lado izquierdo.

4.2.3. Elaboración de un estándar de procesos

Para la elaboración de un estándar en los procesos es necesario realizar varias actividades que permiten realizar un diagnóstico minucioso y así ajustar las actividades a las necesidades de la organización, de esta manera estará adaptado para que las personas competentes realicen los procesos de mejor forma.

Se debe considerar que para el estándar de los procesos se busca a la persona o el método más efectivo, pero que no represente un esfuerzo significativo al personal que se debe adaptar a este.

4.2.3.1. Estándar del proceso de envasado

Para la estandarización de este se deben realizar las siguientes tareas para el envasado de productos:

- Búsqueda del operador promedio
- Estudio de tiempos
- Estudio de movimientos
- Análisis Ishikawa de las demoras innecesarias
- Levantamiento de acciones correctivas

4.2.3.2. Estándar del proceso de distribución

En el caso de la estandarización para el proceso de distribución no se busca mejorar las acciones de los pilotos, sino estandarizar las actividades desde que se coloca el pedido hasta el momento del despacho.

Las actividades para realizar son:

- Creación de formato de pedidos
- Creación de formatos de traslado de mercadería
- Monitoreo de rutas
- Asignación de rutas de acuerdo con la carga optima de los camiones

4.2.4. Establecer las normas de seguridad e higiene de acuerdo con las normas guatemaltecas

Conforme a lo estipulado en el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y su reforma 33-2017, se debe crear en la empresa una política de seguridad industrial a manera de resguardar la vida de los colaboradores.

De acuerdo con la naturaleza de la empresa, se deben considerar los siguientes aspectos dentro de la política de seguridad industrial:

- Utilizar equipo de protección personal criogénico cuando se realicen despachos de producto a granel.
- Utilizar equipo básico de protección personal durante las operaciones diarias.
- No utilizar el teléfono móvil dentro de las instalaciones de la planta.
- Mantener el área de soldadura a parte del almacenamiento de los gases industriales.
- Lavar las manos constantemente al realizar las tareas diarias.
- Realizar permiso de trabajo cuando se realicen tareas de soldadura, se trabaje en espacios confinados o en altura.

4.2.5. Creación de controles de calidad y pureza de los productos

Los controles de calidad se deben documentar a manera de respaldar las actividades de la empresa cumpliendo así con los requisitos de la empresa, cada lote envasado debe contar con su certificado de calidad que da a conocer la pureza de los gases y así poder confirmar la clasificación de estos.

Cuando se reciban productos envasados de los proveedores, cada uno de los gases debe ingresar con el certificado de calidad que ampara los parámetros del proveedor en cuanto a la calidad requerida.

El control de calidad y de pureza principalmente se debe realizar dentro de las instalaciones del laboratorio, a manera de validar los parámetros de pureza en los diferentes tipos de gases envasados en planta o aquellos gases que sean inertes y no contaminantes. Es importante que posterior a la entrega de los gases envasados de parte de los proveedores se haga la validación de los parámetros que indican en el certificado de calidad.

4.2.5.1. Parámetros y controles de calidad adecuados a los puntos críticos

Como se mencionó anteriormente existen varios puntos críticos, por medio del monitoreo en el laboratorio se podrán mantener controlados, debido a la capacidad que se tiene se puede monitorear el tanque de almacenamiento, las tuberías y al momento del llenado se pueden ir validando los parámetros de calidad.

En cualquiera de los puntos críticos se deben de mantener los parámetros de pureza, si existe una variación en alguno de ellos es importante verificar las condiciones en las que se encuentra el punto crítico y evaluar las causas de la posible variación.

En las tablas XV y XVI se muestran los parámetros que se debe cumplir, sin embargo, para tener datos exactos al momento de la recepción de materia prima en el laboratorio se mostrarán valores que dan un parámetro exacto de pureza que se debe mantener durante la realización de todas las operaciones.

4.2.5.2. Para pureza en materia prima

Como se mencionó con anterioridad al momento del ingreso de la materia prima se deben validar que los parámetros de pureza de encuentren dentro de lo estipulado en las tablas XV y XVI. Por medio de tuberías especiales los tanques a granel son conectados al laboratorio midiendo los valores en partes por millón de oxígeno y humedad dentro del nitrógeno; en el caso del oxígeno arroja el valor exacto en porcentaje de pureza.

Si existe una variación entre el certificado de calidad del proveedor y los valores mostrados en el laboratorio; se puede tener una tolerancia de ± 2 partes por millón entre los dos valores.

4.2.5.3. Controles de calidad y pureza en producto terminado

Una vez envasado el producto se deben realizar distintas pruebas de calidad y de pureza.

- Prueba de fugas: posterior al llenado se realiza la prueba de agua y jabón para descartar cualquier fuga.
- Prueba de pureza: aunque el lote haya sido monitoreado durante el llenado se debe escoger una muestra aleatoria para analizarlos de manera individual y constatar que la pureza que marque sea igual al del valor que mostraba durante el llenado, de lo contrario puede existir una contaminación en el cilindro o manguera.

- Prueba de limpieza: por medio de la prueba de papel se puede constatar que los cilindros no tengan presencia de aceites, grasas o partículas contaminantes.

4.2.6. Adaptación de los procesos a las normas guatemaltecas e internacionales

Los procesos se deben adaptar a las normas guatemaltecas cumpliendo con el estándar de pureza que indica la Norma COGUANOR NTG 30008 y la regulación del Ministerio de Salud y Asistencia Social para las buenas prácticas de manufactura para productos químicos.

En cuestión de normas internacionales se deben tomar en cuenta las regulaciones internacionales se toma en cuenta el reglamento de la Asociación de Gases Comprimidos, Naciones Unidas, Secretaría de Integración Económica Centroamericana y la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego.

4.2.6.1. Para parámetros guatemaltecos en los procesos de envasado

Los parámetros guatemaltecos en el proceso de envasado se basan en las buenas prácticas de manufactura para productos de fraccionamiento primario basado en el informe 32.

En cuanto a calidad se refiere, se deben basar los parámetros en la norma guatemalteca COGUANOR NTG 30008 para el oxígeno de los diferentes tipos de uso.

Tabla XVIII. **Tabla de parámetros de calidad para oxígeno**

Tipo de gas	Tipo B
Categoría	Industrial
Pureza requerida	99,5 %

Fuente: Ministerio de Economía. *COGUANOR NTG 3000*. p. 6.

4.2.6.2. Parámetros internacionales en los procesos

Los parámetros internacionales para los procesos se basan en las regulaciones del CGA, de las Naciones Unidas, SEIC y NFPA. Estas entidades son las encargadas de regular las presiones de los cilindros, los tipos de válvula a utilizar, la manera de transportar los cilindros, el almacenamiento de cilindros, el combate de fuego a los cilindros, prevención de fugas en cilindros de alta presión y la utilización adecuada de los tanques de almacenamiento.

Es importante mencionar que como primera entidad para la regulación de gases comprimidos es CGA, en donde toda empresa que se dedique a la producción y envasado de gases comprimidos se debe suscribir para que este órgano internacional pueda validar las condiciones aptas en los procesos. Se debe considerar:

- La presión de cada uno de los cilindros
- Troquelado de serie única para cada cilindro
- Troquelado de prueba hidrostática
- Norma de fabricación de los cilindros
- Válvula apta para cada tipo de cilindro

4.2.6.3. Normas internacionales en la empresa

La norma internacional que regulará las operaciones de tipo operativas y administrativas es ISO 9001:2015; de tal manera que se mantenga la calidad en cada una de las operaciones que realiza la empresa.

Dentro de esa norma se establece aspectos importantes como:

- Liderazgo dentro de la organización.
- Trazabilidad de las operaciones.
- Capacidad de las personas.
- Cumplimiento con los procedimientos de la empresa.
- Establecimiento de riesgos por proceso.
- Satisfacción del cliente.
- Revisión de información por la dirección.
- Auditorías internas para hallazgos de puntos de mejora o no conformidades.
- Establecimiento de causas raíz.

4.3. Verificar – (*check*)

Una vez realizadas las acciones es necesario dar seguimiento a las actividades y medición de la eficacia de las acciones dentro de los procesos; a su vez se evalúan las políticas que se manejan dentro de la organización para validar que cumplen con los requisitos de los productos y servicios.

Dentro de la fase de verificación se debe dar seguimiento a los objetivos, la satisfacción del cliente y los efectos de actividades planificadas dentro de la organización.

Es importante que al momento de verificar las acciones realizadas estas puedan ser medibles, se cuente con un método establecido para el seguimiento, evaluación y medición, la muestra que va a ser objeto de verificación y estipular el tiempo en que se realizará la verificación de las actividades, ya que no todas las actividades pueden ser medidas en el mismo periodo de tiempo.

La importancia de esta verificación radica en que la empresa pueda evaluar el desempeño y la eficacia del SGC para realizar modificaciones a través de las oportunidades de mejora o mantener los métodos de trabajo.

Una verificación no es funcional si no se cuenta con los registros necesarios que den respaldo a las operaciones que se realicen dentro de la organización, de lo contrario no se podrá llevar a cabo la revisión de las actividades y su control adecuado.

4.3.1. Establecer metodologías de auditorías internas en la organización

La metodología de auditoría interna se establece de la siguiente manera:

- Plan anual de auditorías: se debe contar con un formato y plan de auditorías actual como lo establece la norma ISO 9001:2015.
- Programa de auditoría: para cada auditoría que se realice dentro de la organización se debe contar con un programa en donde se establezca la fecha, el responsable, el tiempo de auditoría, los documentos a revisar y el proceso a auditar.

- Auditor líder: cada auditoría deberá ser efectuada por un auditor líder, que en el caso de la empresa deberá ser el encargado del sistema de gestión de calidad; salvo en el caso que se audite el proceso de calidad en donde el jefe inmediato deberá fungir como auditor líder.
- Lista de verificación: en esta lista se deben colocar todos los documentos que se deben revisar, preguntas para cada uno de los aspectos que contempla ISO 9001:2015.
- Solicitud de acción correctiva: para cada hallazgo de no conformidad dentro de los procesos se debe crear una solicitud de acción correctiva en donde se realice el análisis de causa raíz, el responsable y la procedencia de la no conformidad.
- Cierre de no conformidades: para el cierre de no conformidades se llevará un formato en Excel en donde se utilizará la metodología de semáforo para ir evaluando el estatus de las actividades.
 - Rojo: pendiente
 - Amarillo: en proceso
 - Verde: completo

4.3.2. Establecer indicadores de gestión (KPI) en distintas áreas de la empresa

La mejor forma de realizar la verificación de las actividades es por medio de KPI, en donde se puede observar que las actividades se lleven bajo condiciones controladas.

Un indicador es la mejor forma de visualizar el comportamiento de una actividad a través del tiempo y detectar una oportunidad de mejora en los procesos, así como plantear nuevos retos para la organización.

Los KPI principales se darán en función a los procesos de operaciones, comercialización, calidad, compras y recursos humanos.

4.3.2.1. Merma de los procesos

La merma de los procesos se medirá principalmente dentro de operaciones en donde se lleva el control de merma a través de tres diferentes etapas:

- Recepción de materia prima: durante esta etapa se debe contrastar lo facturado por el proveedor, la lectura de la cisterna y lectura final del tanque de almacenamiento, para esto se debe tener las mediciones en el mismo sistema, lo recomendable es manejarlo en galones. Se calculará a través de las siguientes fórmulas.

Merma = total factura – lectura de cisterna – lectura final del tanque

$$\% \text{ de merma} = \frac{\text{merma}}{\text{Total de factura}}$$

- Envasado de producto: esta medición se realiza posterior al llenado; de acuerdo con la cantidad de cilindros que pasen en este proceso, se calcula la materia prima utilizada por 2,2, que representa la capacidad de almacenamiento en galones de los cilindros, posterior a eso se verifica la medición del tanque de almacenamiento para realizar una resta y obtener la merma de llenado.

$$\begin{aligned} \text{Materia prima utilizada} &= \# \text{cilindros} * 2,2 \\ \text{Merma} &= L_o - L_f - \text{materia prima utilizada} \end{aligned}$$

Donde L_o es la lectura del tanque previo al llenado y L_f es la lectura posterior al llenado.

- Total, de merma mensual: este dato se puede conocer a través de las dos etapas anteriores, realizando una sumatoria para conocer este dato.

$$\text{Total merma} = \text{merma de llenado} + \text{merma de recepción}$$

4.3.2.2. Satisfacción de clientes

La satisfacción de clientes es una medición que se realizará cada seis meses, seleccionando a los cincuenta principales clientes para la empresa; esto se realizará por medio de cinco preguntas en donde los resultados deberán ser numéricos para un análisis posterior.

Para validar que la satisfacción de clientes con la organización durante la medición de satisfacción clientes cualquier resultado global que sea inferior a 4 puntos deberá ser considerado como una actividad que no se da bajo condiciones controladas por lo que se deberán levantar líneas de acción.

Al finalizar la encuesta se podrán tener los resultados de satisfacción del cliente con la empresa; a continuación, se muestra el diseño de la encuesta para la empresa, en donde cada pregunta se mide por numeración: en donde 1 es deficiente, 2 debe mejorar, 3 regular, 4 satisfactorio y 5 excelente.

Tabla XIX. **Encuesta de satisfacción al cliente**

1. ¿El producto se entrega completo de acuerdo a la orden de compra?										
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>						1	2	3	4	5
1	2	3	4	5						
2. ¿Se cumple con el tiempo de entrega estipulado?										
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>						1	2	3	4	5
1	2	3	4	5						
3. ¿La atención del asesor de ventas es la adecuada?										
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>						1	2	3	4	5
1	2	3	4	5						
4. ¿La presentación del producto cumple con sus expectativas?										
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>						1	2	3	4	5
1	2	3	4	5						
5. ¿En general, qué nivel de satisfacción tiene con la empresa?										
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>						1	2	3	4	5
1	2	3	4	5						

Fuente: elaboración propia.

4.3.2.3. Cumplimiento de producción

Para el cumplimiento de producción de acuerdo a los pronósticos establecidos por medio de una regresión lineal de los periodos de venta de la empresa, se utiliza el método de mínimos cuadrados que en cualquier pronóstico presenta una menor tasa de error.

A continuación, se muestran las fórmulas para calcular la demanda y con base en eso establecer la meta de producción.

$$y = a + bx$$
$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x} * \bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$
$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Las variables están declaradas de la siguiente manera:

$$y = \text{demanda}$$
$$n = \text{periodo de tiempo (meses)}$$
$$x = \text{cantidad de meses transcurridos}$$
$$a = \text{valor constante}$$
$$b = \text{valor constante}$$

4.3.2.4. Control de productos rechazados

De acuerdo con el volumen de ventas mensual se deberá hacer una relación entre el producto rechazado y la cantidad total de cilindros vendidos al mes y multiplicarlo por cien para obtener un porcentaje.

$$\% \text{ producto rechazado} = \frac{\text{total cilindros rechazados}}{\text{total cilindros vendidos}} * 100$$

Entendiendo que los productos rechazados corresponden a aquellos que fueron vendidos y por diferentes razones los clientes devolvieron. Este porcentaje no debe exceder a un 5 %.

4.3.2.5. Entradas y salidas del proceso

Para las entradas y salidas de los procesos, se refiere básicamente al cumplimiento de los procesos con el presupuesto y actividades asignadas. Esta medición se deberá realizar por medio de la ejecución de las actividades y el costo que representa. En otras palabras, es el porcentaje de ejecución de las actividades.

$$\% \text{ ejecución} = \frac{\text{costo total de la operación}}{\text{cantidad designada}} * 100$$

El porcentaje de ejecución para tomarse como una actividad en condiciones controladas es de 80 %, bajo ese rango se puede decir que los procesos no están llevando a cabo las actividades de la mejor manera y existe una oportunidad de mejora.

Dentro de las entradas también se hace la verificación de la materia prima y los proveedores. Para la primera actividad se verifica el cumplimiento por medio de una lista de verificación que se presenta a continuación.

Tabla XX. **Lista de verificación materia prima**

Aspecto para evaluar	Cumple	No cumple
Nombre del gas a granel		
Abreviatura química		
Cumplimiento con el método de transporte acordado		
Cumplimiento con la fecha de despacho		
Pureza del producto		
Certificado de calidad del producto		
Rombo de seguridad en el transporte del producto		

Fuente: elaboración propia.

La pureza debe estar entre un rango de 99,5 % a 100 % para el producto a granel, también se debe contrastar los resultados del laboratorio contra el certificado de calidad que emite el proveedor.

Para la evaluación de proveedores se realiza una asignación de puntuación de acuerdo a tres criterios en específicos, el resultado de la sumatoria de los criterios da como resultado si el proveedor tiene un desempeño aceptable para la organización.

$$\sum \text{criterios} \geq 11 \rightarrow \text{aceptable}$$

Tabla XXI. **Criterios de evaluación de proveedores**

Aspectos para evaluar		
Cumplimiento con la fecha de entrega		
Los productos suministrados cumplen con la fecha acordada		
Puntaje	Definición	Resultado
5	Siempre	
4	Casi siempre	
3	Pocas veces	
2	Rara vez	
1	Nunca	
	Total	0
Cumplimiento de especificaciones		
Los insumos y materias primas entregados cumplen con las especificaciones.		
Puntaje	Definición	Resultado
5	Siempre cumple	
4	Casi siempre cumple	
3	Pocas veces cumple	
2	Rara vez cumple	
1	Nunca cumple	
	Total	0

Continuación de la tabla XXI.

Precio competitivo		
Constantemente mantiene el precio competitivo frente al mercado.		
Puntaje	Definición	Resultado
5	Siempre lo mantiene	
4	Casi siempre lo mantiene	
3	Pocas veces lo mantiene	
2	Rara vez lo mantiene	
1	Nunca lo mantiene	
	Total	0
Total puntos		0
	1-10	
<u>Escala final</u>	11-15	
	No aprobado	
	Aprobado	

Fuente: elaboración propia.

4.3.2.6. Seguridad industrial

Para el indicador de seguridad industrial se realizará por medio de la medición de la cantidad de accidentes o incidentes dentro de la planta o de los puntos de venta de la empresa.

$$\% \text{ de accidente e incidentes} = \frac{\# \text{ de accidentes e incidentes mensuales}}{\text{días laborados al mes}} * 100$$

Por cada accidente o incidente se deberá levantar un reporte en donde se coloquen las condiciones bajo las que ocurrieron a manera de encontrar oportunidades de mejora.

Es un indicador que se encuentra en condiciones controladas cuando no excede el 10 %.

4.3.3. Verificación del cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión de calidad

Anualmente durante la revisión del sistema de gestión de calidad se deberá tener un resumen de los objetivos de calidad con sus respectivos indicadores, a manera de demostrar que se encuentran bajo los parámetros que la organización exige.

Si bien se deben revisar anualmente, los indicadores de los objetivos deben ser medidos en los periodos establecidos. En algunos casos la medición es mensual, otros semestral y otros anualmente, pero es importante que al momento de la revisión del SGC cada uno de ellos haya sido medido.

A través de un informe de la dirección se detallará el nivel de cumplimiento de cada objetivo, oportunidades de mejora, así como, ajustes necesarios a los objetivos para que cumplan con la política de calidad y la realidad de la organización.

Esta revisión de objetivos la debe realizar el gerente general en conjunto con el encargado del SGC, para evaluar cada uno de los aspectos relevantes para la organización.

4.3.4. Actualización y control de la documentación de los procesos

El control de documentación se debe llevar a través de un listado maestro de documentos y registros en donde se coloquen por área cada uno; se establece quien es el responsable, la fecha de revisión de documento y la versión que se maneja.

La actualización de la documentación se realiza cada vez que exista una modificación a solicitud del dueño del proceso, la alta dirección, encargado del sistema de gestión de calidad, auditorías externas o cuando existe un cambio en los cargos involucrados en la creación, revisión y autorización de los documentos.

4.3.4.1. Verificación periódica de los procesos

Semestralmente se debe realizar una verificación de los procesos para validar los procedimientos y registros para cada uno de ellos. De ser necesario algún cambio en los procedimientos por una variación en la metodología de trabajo o el enriquecimiento de los registros.

Una vez realizada la verificación de los procesos, se procede a llenar una lista de chequeo en donde se colocan todos los procedimientos y registros para validar cuales requieren un cambio como se muestra en la parte de los de los anexos.

4.3.4.2. Actualización de acuerdo con las mejoras en los procesos

Al momento de realizar la verificación y realizar la lista de chequeo se deben actualizar aquellos procedimientos y registros que presenten la necesidad de mejorarlos para adecuarlos a la realidad de las operaciones en los procesos.

Cada vez que se realice esta actualización se debe realizar un cambio de versión tanto en el procedimiento como en los registros respectivos a cada uno de ellos para validar la metodología de trabajo.

4.3.5. Cumplimiento de los procesos de acuerdo con las normas ambientales

Una parte importante estipulada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de la república de Guatemala es que a partir del 3 de enero de 2020 todas las empresas deben contar con la licencia ambiental de manera obligatoria; por lo que es necesario realizar distintas operaciones para que se pueda obtener dicha licencia.

Unos de los instrumentos de evaluación para verificar el cumplimiento de las normativas ambientales es el estudio de impacto ambiental (EIA), este estudio debe ser realizado por una empresa ajena a la organización que evaluará los siguientes aspectos:

- Aguas residuales
- Emisión de bandas sonoras

Con base en estos resultados de estar fuera de los parámetros la organización deberá realizar planes de acción para mitigar el impacto de las operaciones al medio ambiente.

4.3.5.1. Envasado de gases industriales y las normas ambientales

Debido a que es un proceso industrial, el MARN establece ciertos parámetros en los que se debe encontrar el proceso de envasado; sin embargo, al no utilizar agua y producir aguas residuales de los procesos, este rubro debe ser evaluado como entes generadores nuevos de descarga hacia cuerpos receptores.

A continuación, se muestra la tabla con los parámetros estipulados para la calidad del aire y emisión de ruido basados en la información del Banco Mundial International Finance Corporation (IFC), debido a que actualmente el MARN no ha establecido dichos valores.

Tabla XXII. Parámetros Internacionales para emisión de ruido y evaluación de la calidad atmosférica

Parámetro por evaluar	Límite permitido
Ruido	70 Dba
Calidad atmosférica	50µg/m ³

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, el MARN tiene establecidos los parámetros para la descarga de aguas, estos se muestran a continuación:

Tabla XXIII. Parámetros para descarga de aguas establecidos por el MARN

Parámetro	Cuerpos receptores
Temperatura	TCR +/- 7 °C
Grasas y aceites	10 mg/l
Materia flotante	Ausente
Sólidos suspendidos	100 mg/l
Nitrógeno total	20 mg/l
Fosforo total	10 mg/l
Potencial de hidrógeno	6 a 9 unidades Ph
Coliformes fecales	< 1 X 10 ⁴ NMP/100 ml
Arsénico	0.1 mg/l
Cadmio	0.1 mg/l
Cianuro	1 mg/l
Cobre	3 mg/l
Cromo hexavalente	0.1 mg/l

Continuación de la tabla XXIII.

Mercurio	0.01 mg/l
Nickel	2 mg/l
Plomo	0.4 mg/l
Zinc	10 mg/l
Color	500 unidades de Pt
Demanda biológica de oxígeno	200 mg/l
Demanda química de oxígeno	0 mg/l

Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. *Acuerdo Gubernativo 236-2006.*

p. 10 – 11.

4.3.5.2. Proceso de distribución y las normas ambientales

Para el proceso de distribución, actualmente en Guatemala, no existen parámetros para la medición de gases contaminantes provenientes de vehículos, por lo que, no es necesario incluir este proceso dentro de la evaluación de impacto ambiental.

Como parte de un compromiso ambiental de la organización se deben monitorear constantemente los vehículos utilizados para la distribución, que verifica el buen estado para evitar la emisión de gases contaminantes.

4.3.6. Medición de la satisfacción del cliente

Una parte esencial de la Norma ISO 9001:2015 es la satisfacción del cliente y esta solo se conoce a través de una medición periódica a través de distintos métodos. Por medio de esta medición se pueden encontrar áreas de

mejora, así como reforzar acciones y encontrar las actividades que se realizan de forma efectiva.

Debido a que los clientes representan la fuerza de la empresa a estas evaluaciones se les debe prestar toda la atención y plantear acciones realistas que vayan enfocadas a mejorar la satisfacción del cliente con la organización.

4.3.6.1. Métodos de medición de satisfacción del cliente

Existen varios métodos de medición de satisfacción del cliente, pero el método que se considerarán en la organización serán las encuestas.

Se deberá elaborar una encuesta con preguntas que midan si la empresa cumple con sus políticas, la atención que se le brinda a los clientes y comentarios que puedan tener los clientes. Estas encuestas deberán pasarse a los cincuenta principales clientes que responderán a las siguientes preguntas:

- ¿Su pedido es despachado de acuerdo a sus especificaciones?
- ¿La entrega del producto se encuentra dentro de los tres días hábiles desde que se realiza el pedido que ofrece la empresa?
- ¿El vendedor le da la atención adecuada?
- ¿La calidad del producto cumple con sus expectativas?
- ¿Qué nivel de satisfacción tiene con la empresa en general?

Estas preguntas deben ser respondidas de acuerdo a la siguiente valoración:

- 1 = insatisfactorio
- 2 = podría mejorar
- 3 = adecuado
- 4 = satisfactorio
- 5 = excelente

4.3.6.2. Monitoreo de la satisfacción del cliente periódicamente

La medición de la satisfacción se debe realizar periódicamente y la debe realizar personal ajeno al proceso comercial. El periodo óptimo para que se realice este ejercicio es de seis meses.

Los resultados se pueden obtener a través de llamadas telefónicas, por correo electrónico enviando un formato que ellos deben llenar o por medio de alguna página web a la que los clientes puedan acceder.

Estas encuestas las deberá monitorear el gerente general, el encargado del SGC y el jefe del área comercial; se estipula un tiempo de una semana para que los clientes puedan completar las encuestas.

4.3.6.3. Reconocimiento de la insatisfacción del cliente

Todo resultado inferior a cuatro puntos deberá ser reconocido como una insatisfacción del cliente; por lo que se deberá levantar una acción correctiva al

área comercial para que puedan establecer líneas de acción de acuerdo al tipo de insatisfacción.

Otra parte importante del reconocimiento de la insatisfacción del cliente es a través de la misma encuesta preguntar al final si existen comentarios o sugerencias que pueden dar información puntual de las áreas de mejora o si existen reclamos por parte de los clientes, también se puede conocer.

4.4. Corregir – (act)

Al finalizar el periodo de prueba y haber verificado las acciones y actividades planificadas ya ejecutadas se deben analizar los resultados obtenidos durante la fase de verificación y compararlos con los parámetros planteados por la organización para calificar el funcionamiento de las actividades antes de implementarlas.

Si los resultados obtenidos de las actividades realizadas agregan valor a la organización, son funcionales y representan una mejora para la organización se implementarán las actividades de forma permanente.

Por el contrario, si existen resultados en alguna de las actividades se debe evaluar para ajustarla de acuerdo a la realidad de la empresa o si definitivamente no presenta un valor a la organización se debe desechar. Al desecharse una actividad se debe buscar otra que pueda cubrir con la necesidad de la organización; es decir, el ciclo de la mejora continua comenzaría de nuevo para los resultados que insatisfactorios.

Una forma de obtener esta información es a través de las auditorías internas o evaluación de KPI que presentan información relevante de las actividades y procesos involucrados en la organización.

4.4.1. Seguimiento a las no conformidades de las auditorías internas

Una vez detectada una no conformidad en una auditoría interna automáticamente comienza el ciclo de la mejora continua, pero es a través del seguimiento que se pueden dar acciones para corregir esas no conformidades que se originan por actividades que se realizan bajo condiciones no controladas.

Este seguimiento deberá establecerse en un periodo de tiempo que depende de la naturaleza económica de la actividad:

4.4.1.1. Establecer responsable para dar seguimiento a las no conformidades en cada proceso

En cada proceso debe existir un responsable de dar seguimiento a las actividades para mitigar las no conformidades y evaluar su efectividad para poderlas implementar de forma permanente y deberá ser el jefe de cada uno de los procesos que se estipulan en el mapa de procesos.

De acuerdo al organigrama de la empresa existirán jefes que tendrían a cargo las no conformidades de varios procesos, por lo que se pueden apoyar en supervisores o especialistas de un área determinada.

4.4.1.2. Métodos de corrección de no conformidades en el proceso de envasado

Para las no conformidades del proceso de envasado los métodos de corrección serán:

- Estudio de movimientos
- Estudio de tiempos
- Cambio de métodos de trabajo
- Análisis de equipo y herramientas

4.4.1.3. Métodos de corrección de no conformidades en el proceso de distribución

Para las no conformidades en el proceso de distribución se realizarán estas actividades como parte del rubro actuar:

- Evaluación de rutas
- Evaluación de indicadores de carga diaria
- Evaluación de despachos realizados durante el día

4.4.1.4. Establecimiento de tiempos límites para acciones correctivas

Para el cumplimiento de acciones correctivas se basará en cuatro criterios que se describen a continuación:

- Inversión alta: el seguimiento para este tipo de actividades deberá ser entre 6 a 8 meses para que se lleve a cabo el cumplimiento.
- Costo medio: el periodo para el seguimiento sería en un lapso entre 3 a 6 meses.
- Costo bajo: debido a que no necesita de mayor inversión monetaria el lapso establecido sería de 1 a 3 meses.
- Sin inversión: como no requiere de inversión económica estas actividades deberán llevarse a cabo de manera inmediata.

4.4.2. Seguimiento a la insatisfacción del cliente

Una vez realizada la encuesta de satisfacción del cliente y obtenidos los resultados se deben presentar los resultados de forma gráfica en donde se podrán analizar los resultados y comparar con periodos anteriores si ha existido una mejora; en caso de que exista un histórico de acciones realizadas para mejorar los rubros calificados en esta parte de la norma.

Una vez se reconozca una insatisfacción en alguno de los aspectos de la evaluación de satisfacción del cliente y comparando si existe una disminución en alguno de los rubros, se puede establecer que las acciones tomadas para mejorar la satisfacción del cliente deben ser sometidas a ajustes o cambios radicales.

4.4.2.1. Identificación del área a la que pertenece la insatisfacción

De acuerdo a las preguntas se puede establecer el área de la empresa que da origen de la insatisfacción del cliente.

Tabla XXIV. **Tabla de origen de insatisfacción al cliente**

Pregunta	Origen de insatisfacción
¿Su pedido es despachado conforme al pedido?	Operaciones
¿La entrega se realiza dentro de los tres días hábiles?	Distribución
¿El vendedor le da la atención adecuada?	Comercial
¿La calidad del producto cumple con sus expectativas?	Calidad
¿Qué nivel de satisfacción tiene con la empresa?	Dirección

Fuente: elaboración propia.

4.4.2.2. Evaluación de registros de las operaciones de acuerdo con la insatisfacción

Una vez establecido el origen la insatisfacción del cliente se deben evaluar los procedimientos y registros del área determinada para corregir todas aquellas actividades que se den bajo situaciones no controladas.

Es importante que se plantee como una no conformidad para el proceso para que las actividades a corregir se lleven a cabo de acuerdo al ciclo de Deming.

4.4.2.3. Políticas correctivas de acuerdo con la satisfacción del cliente

Una vez corregidas las actividades y verificado su funcionamiento se debe implementar de forma permanente por medio de políticas creadas en cada uno de los procesos que dan respaldo a las operaciones de los diferentes procesos.

Estas políticas permiten que el personal involucrado en las operaciones se pueda identificar con las actividades, adueñarse de estas y crear un sentido de identidad con la organización que permiten que se efectúen las actividades con el compromiso del personal.

4.4.3. Seguimiento al cumplimiento de los procesos con el medio ambiente

Por medio de una evaluación de impacto ambiental anualmente se puede determinar si las actividades cumplen con los parámetros ambientales establecidos internacionalmente y por el MARN.

Si existen valores que al verificarlos no se encuentran dentro de los rangos establecidos o se encuentran cerca del límite se deben corregir por medio de acciones que estén dentro del marco requerido por el MARN.

4.4.3.1. Acciones preventivas en materia de medio ambiente en los procesos

Al momento de identificar alguna de las actividades se acerca a los límites permitidos por el MARN se deben realizar acciones preventivas para evitar un incumplimiento con la normativa ambiental.

En muchos casos estas correcciones en los procesos requieren de equipo especializado o de cambios en la infraestructura que representan una inversión mayor a la organización, por lo que las acciones se llevarán a cabo en un tiempo máximo de ocho meses.

4.4.3.2. Acciones correctivas en materia de medio ambiente en los procesos

Una vez los parámetros este por encima de lo establecido en el MARN se deben plantear acciones correctivas que puedan mitigar el daño al medio ambiente.

Estas acciones correctivas deben ser evaluadas y levantadas en el formato correspondiente para poder aplicar el ciclo de la mejora continua de la manera adecuada y que las correcciones sean efectivas a los procesos.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

5.1. Evaluación del sistema de gestión de calidad

La evaluación del sistema de gestión de calidad se realizará por medio de un documento que debe titularse informe de revisión por la dirección, esto lo establece la Norma ISO 9001:2015 en el capítulo 10.

En este informe se debe colocar de forma detallada el estado de las revisiones anteriores, los elementos de entrada de los procesos involucrados, desempeño y eficacia de las acciones tomadas con base al SGC, adecuación de los recursos, recomendaciones y elementos de salida del sistema de gestión de calidad.

Como parte de la evaluación del sistema de gestión de calidad se presenta a continuación una propuesta de actividades de diagnóstico, así como de auditorías internas y externas.

Tabla XXV. **Actividades de mejora continua para la organización.**

Nombre de actividad	Fecha de inicio	Duración en días	Fecha finalización
Elaboración de stakeholders	06/11/2019	1	7/11/2019
Diagnóstico en las áreas de la empresa	12/11/2019	1	13/11/2019
Acciones para mejorar debilidades de las áreas de la empresa	13/11/2019	2	15/11/2019

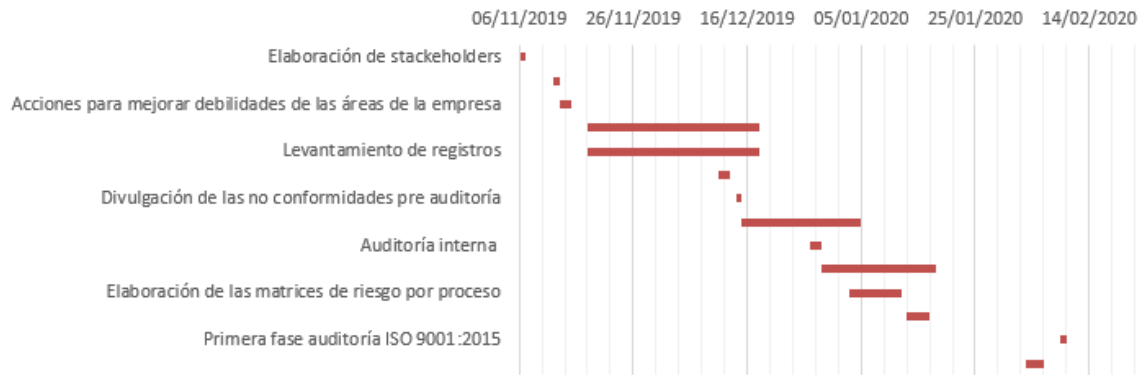
Continuación de la tabla XXV.

Elaboración de procedimientos y registros	18/11/2019	30	18/12/2019
Levantamiento de registros	18/11/2019	30	18/12/2019
Pre auditoría	11/12/2019	2	13/12/2019
Divulgación de las no conformidades pre auditoría	14/12/2019	1	15/12/2019
Corrección de las no conformidades pre auditoría	15/12/2019	21	5/01/2020
Auditoría interna	27/12/2019	2	29/12/2019
Corrección de las no conformidades	29/12/2019	20	18/01/2020
Elaboración de las matrices de riesgo por proceso	03/01/2020	9	12/01/2020
Capacitación ISO 9001:2015	13/01/2020	4	17/01/2020
Primera fase auditoría ISO 9001:2015	09/02/2020	1	10/02/2020
Auditoría ISO 9001:2015 segunda fase	03/02/2020	3	6/02/2020

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con las actividades presentadas anteriormente, a continuación, se realiza el diagrama de Gantt en donde se puede visualizar la secuencia y fechas programadas para las actividades.

Figura 14. **Diagrama de Gantt de actividades de mejora continua**



Fuente: elaboración propia.

5.1.1. **Evaluación del sistema de gestión de calidad en el proceso de envasado**

La evaluación del sistema de gestión de calidad en el proceso de envasado se da por medio de la eficacia de las acciones, es decir, por los indicadores del proceso de envasado y su cumplimiento.

De existir indicadores bajos, se debe revisar el estado de las acciones correctivas planeadas por el jefe del proceso para validar el estado actual y la funcionalidad de ellas dentro del proceso, así como, la mejora a la que contribuyeron las acciones dentro del proceso.

Otra manera de medir el sistema de gestión de calidad en las operaciones de envasado es por medio de la cantidad de reclamos basados en la calidad del producto o pureza de los gases envasados dentro de la planta; de ser la cantidad inferior al 5 % se puede decir que el sistema de gestión de calidad en el área de envasado tiene los resultados esperados por la organización.

5.1.2. Evaluación del sistema de gestión de calidad en el proceso de distribución

Al igual que en el proceso de envasado la evaluación del sistema de gestión de calidad proceso de distribución se realiza por medio del análisis de los indicadores y la eficacia de las acciones correctivas realizadas en el proceso.

A diferencia del proceso de envasado este proceso puede medirse por medio del cumplimiento de la política de entrega de producto, si al realizar un promedio del tiempo de entrega de los productos este cumple con los tres días hábiles estipulados puede decirse que el sistema de gestión de calidad es funcional; de lo contrario, se debe levantar una acción correctiva que permita mejorar este aspecto.

5.2. Planificación con base en los hallazgos en la fase de verificación

Como lo indica la Norma ISO 9001:2015 se debe llevar a cabo la fase de planificación de los cambios; en este caso aplican a todos los cambios que impactan el sistema de gestión de calidad se deben realizar de forma planificada y evaluando los riesgos de las acciones.

La planificación de los cambios inicia desde el momento en el que el personal de alto rango dentro de la organización solicita un cambio que repercute en las operaciones de la empresa. Es en este momento, se debe llenar un formato para solicitar el cambio a las autoridades correspondientes y notificar al encargado del sistema de gestión de calidad.

A raíz de la solicitud el equipo gerencial se reúne a evaluar el impacto del cambio en la organización, en esta evaluación se hace un análisis de los insumos, las personas y los recursos económicos requeridos para validar la viabilidad y factibilidad de las acciones.

Otro aspecto importante que se debe tomar en cuenta son los riesgos del cambio en la organización, debido a que ISO 9001:2015 tiene un enfoque en el pensamiento basado en riesgos, es importante considerar todos aquellos aspectos que puedan impactar de forma negativa a la empresa y poder tener planes de acción que permitan mitigar este impacto.

Una vez hecha la evaluación de viabilidad, factibilidad y riesgos para la organización el equipo gerencial decide aprobar o negar el cambio, plasmando en un documento su aprobación o rechazo y la evaluación realizada que sustenta la decisión.

5.3. Ventajas de un sistema de gestión de calidad en la organización

Toda organización debe contar con un sistema de gestión de calidad porque tiene ventajas que permiten mejorar el método de trabajo, capacidades del personal, organización de la empresa, diferenciación de la competencia, valor agregado a la organización; además, al contar con un sistema de gestión de calidad las ventas tienden a subir porque la empresa presenta una alternativa de confianza para los consumidores.

5.3.1. Competitivas

Estas ventajas se refieren a las que permiten la diferencia de la empresa en relación con la competencia, dentro de estas ventajas se encuentran:

- Valor agregado al producto final
- Diferenciación de la competencia
- Calidad del producto final
- Confianza en los clientes
- Fidelización de los clientes con la marca

5.3.2. Operacionales

Las ventajas operacionales se refieren a todos los beneficios que tiene el SGC en las operaciones de la empresa:

- Mano de obra capacitada
- Trazabilidad de las operaciones
- Verificación de puntos críticos
- Documentación de procedimientos
- Conocimiento de las tareas realizadas dentro de un área
- Capacidad del personal para conocer las operaciones de la empresa
- Proveedores adecuados a las operaciones

5.3.3. Administrativas

Estas ventajas contemplan todas aquellas ventajas que da el SGC a través de distintas herramientas a las actividades administrativas:

- Identificación del personal con la organización
- Documentación de cambios de la organización
- Planes de acción ante cualquier eventualidad
- Capacidad del personal para organizar el trabajo

- Mejoramiento del conocimiento del personal
- Integración del personal
- Orden en los procesos

5.3.4. Económicas

Aunque muchas organizaciones vean un sistema de gestión de calidad como un gasto innecesario, en realidad es una inversión que trae ventajas económicas:

- Incremento de las ventas
- Captación de potenciales clientes
- Captación de socios e inversionistas
- Mejor cobertura de deudas
- Organización al momento de gestionar gastos
- Ahorro por reducción de incidencias con los proveedores

5.4. Desventajas de un sistema de gestión de calidad en la organización

Si bien ya se mencionaron anteriormente todas las ventajas de un sistema de gestión de calidad también existen desventajas de este en las diferentes áreas de una organización.

5.4.1. Competitivas

Las desventajas competitivas se refieren a todos los aspectos negativos que se puede tener en el mercado por la implementación del sistema de gestión de calidad:

- Mayor exigencia de los clientes hacia la organización.
- Rechazo constante del producto por aspectos mínimos en la presentación del producto.
- Competencia desleal.

5.4.2. Operacionales

Las desventajas operacionales engloban todos los aspectos negativos que se pueden tener en las operaciones de la organización:

- Inversión de mayor tiempo en las operaciones de llenado.
- Mayor vigilancia en los procesos de envasado y distribución.
- Necesidad de mayor cantidad de mano de obra.
- Incremento de registros por llenar.
- Poca capacidad del personal operativo para llevar a cabo la nueva metodología de trabajo.

5.4.3. Administrativas

Dentro de las actividades administrativas al momento de implementar un sistema de gestión de calidad se tienen desventajas, que se presentan a continuación:

- Personal desmotivado por cambio de metodología al cambio.
- Resistencia al cambio por parte del personal.
- Actividades que se realicen fuera de lo estipulado en el sistema de gestión de calidad deberán ser rechazadas.
- Tiempo de adaptación al sistema de gestión de calidad elevado.

5.4.4. Económicas

El sistema de gestión de calidad representa una inversión de la organización en la que existen factores negativos como:

- Mantenimientos de maquinaria y equipo costosos.
- Altas inversiones de dinero para el establecimiento de nuevas metodologías.
- Inversiones en capacitaciones constantes al personal.
- Costo de la certificación de calidad.
- Inversión en la formación de auditores para la organización.

5.5. Supuestos de los resultados de medición de los indicadores de gestión (KPI)

Estos supuestos son basados en la observación de las operaciones de la empresa que permite hacer un análisis de cuáles podrían ser los resultados de la medición de los indicadores de gestión dentro de la organización al momento de implementar el sistema de gestión de calidad propuesto.

5.5.1. Propuesta de acciones a tomar con base en bajos indicadores

En varias ocasiones se pueden tener bajos indicadores, esto no siempre estará relacionado con factores internos de la organización muchas veces se van a deber a factores externos ya sea por parte de los proveedores, clientes o competencia.

Al momento de tener un indicador bajo que esté relacionado a las operaciones internas de la organización se deberá realizar un levantamiento de acción correctiva cuando este sea recurrente para plasmar las líneas de acción a tomar para la corrección de estos indicadores, así como la identificación de la causa raíz de los bajos resultados de desempeño de los procesos.

Cuando se den indicadores bajos debido a un factor externo a la organización se deberá llenar una hoja de incidencia en donde se realiza un breve informe de la causa raíz externa que ocasionó que los indicadores no cumplieran con el desempeño requerido por la organización; esto permitirá tener un mayor control de los proveedores y contra restar las acciones de la competencia.

5.5.2. Seguimiento a los bajos indicadores

Los indicadores que se reporten bajos durante dos meses consecutivos se debe dar seguimiento a su comportamiento luego de realizar las acciones correctivas y ese seguimiento se deberá realizar semanalmente para validar la eficacia de las acciones correctivas.

Si en dado caso no existiera una mejora en los indicadores a la segunda semana de evaluación, se deberá buscar un plan de acción alternativo que permita que el indicador pueda cumplir con las expectativas de la organización y el rendimiento que requiere el proceso para tener operaciones bajo situaciones controladas.

5.5.3. Propuesta de seguimiento a los altos indicadores

Los indicadores altos también deben ser objeto de seguimiento porque le permite a la organización conocer las actividades que se realizan bajo situaciones controladas. Al conocer esto permite que al momento que exista un declive en los indicadores se pueda tener un plan de acción enfocado a realizar las actividades que un día presentaron altos indicadores.

Parte de la importancia de mantener un seguimiento a los altos indicadores es poder mantener un control y un pensamiento basado en riesgos ante cualquier situación negativa que los pueda afectar para tener planes de emergencia y contra restar los efectos negativos y poderlos mantener bajo condiciones controladas.

CONCLUSIONES

1. Los requerimientos planteados para cumplir con el sistema de gestión de calidad se necesita primero establecer las partes interesadas, crear una metodología para evaluación de proveedores y de desempeño de los diferentes procesos, primordialmente se debe medir la satisfacción del cliente. La organización debe crear una cultura basada en el pensamiento de riesgos que bajo lo que se enfoca la norma ISO 9001:2015 para mitigar y reducir el impacto de las amenazas y debilidades en la organización.
2. Los puntos críticos dentro del proceso de envasado de gases industriales se pueden dar en tres diferentes fases del proceso. La primera al momento de recepción de la materia prima, ya que si no se hace un buen análisis de ella y se evalúan los insumos pueden existir focos de contaminación que impidan que el producto final cumpla con los requisitos; el segundo punto crítico puede darse en el tanque de almacenamiento debido a que pueda estar expuesto a agentes contaminantes; y el tercer foco puede darse durante el envasado de los gases existiendo fugas o tuberías contaminadas que transportan la materia prima al envase final.
3. Los criterios de adaptación se basan en la norma COGUANOR 30008, que establece que para la aceptación del producto debe existir un rango de pureza para los diferentes tipos de gases que se envasan en este caso al ser gases industriales pertenecen a la clasificación B y se espera

que los productos puedan cumplir con un mínimo de 99,5 % de pureza, permitiendo así trazas de impureza no mayores a 0,5 % del total del gas.

4. La elaboración de la propuesta está orientada a poder cumplir tanto con las normas nacionales de las diferentes entidades que regulan el negocio de los gases, que son considerados como productos químicos en Guatemala, y las normas internacionales que regulan este tipo de productos para esto es necesario adecuar los procesos a lo que estipulan las leyes guatemaltecas. Al cumplir con normas internacionales y contar con una propuesta de un sistema de gestión de calidad, la confianza del mercado hacia la organización incrementará y asegurará el compromiso de la empresa hacia los clientes a manera de cumplir con sus expectativas y la normativa.
5. Cada uno de los procesos tiene oportunidades de mejora; en el caso del proceso de envasado, las oportunidades de mejora existen desde la disponibilidad de materia prima hasta el mejoramiento de los tiempos de envasado del producto; para el caso de distribución, la oportunidad de mejora está en el diseño de rutas y el abastecimiento de producto ya envasado de forma más rápida a los clientes para el cumplimiento de la política de entrega de tres días hábiles.
6. Desde el momento de la recepción de la materia prima se debe monitorear a través de pruebas de laboratorio que la pureza se encuentre dentro del rango del 99,5 %, al momento de terminar el envasado se debe sacar una muestra representativa al 10 % del lote total de producto envasado para validar que este cumpla con la pureza antes mencionada, de lo contrario se descarta el lote. De esta manera se cumple con la calidad ofrecida por la empresa a los clientes.

7. Al momento de poner en marcha los procesos se deben adecuar a la normativa guatemalteca que establece en la constitución de la república de Guatemala y lo que establece el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y el Ministerio de Ambiente; en cuanto a los parámetros de calidad se debe cumplir con la norma COGUANOR 30008 en donde se establece el rango mínimo para un gas industrial es 99,5 %.

8. El costo de la propuesta de un SGC requiere de inversión para la adaptación de los procesos, los estudios de impacto ambiental y la contratación de un ente certificador para que el sistema de gestión de calidad pueda tener validez bajo la Norma ISO 9001:2015.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario que al momento de documentar las actividades realizadas por cada uno de los procesos se capacite al personal involucrado para que en toda la organización se utilicen las plantillas correspondientes y los documentos vayan bajo el mismo formato.
2. El laboratorio de calidad se debe encontrar calibrado para detectar cualquier tipo de contaminación, por tal razón se recomienda capacitar al personal del laboratorio para realizar una calibración mensual y así validar los parámetros de pureza que arroja al momento de analizar la materia prima y producto terminado.
3. La adaptación de las operaciones se debe dar bajo la norma COGUANOR 30008 debido a que las leyes guatemaltecas se basan en esta para regular el mercado y calidad de los productos. Cuando se realice la adaptación de los procesos, se debe dar seguimiento continuo a que se cumpla con la pureza que establece la norma.
4. El ente regulatorio internacional para la industria de los gases CGA puede ampliar de mejor forma algunos de los aspectos concretos del proceso de envasado y distribución de gases comprimidos; esta entidad también hace actualizaciones para este tipo de procesos por lo que es recomendable consultar periódicamente esta fuente de información.

5. Como parte de la cultura de la mejora continua se les recomienda a los procesos de envasado y distribución realizar auditorías internas de manera periódica para encontrar puntos de mejora, así como el levantamiento de acciones correctivas con el análisis de causa realizado de forma correcta.
6. En caso de que al momento que se haga la prueba de pureza al 10 % del lote y salga algún producto no conforme por el cual se deba descartar el producto envasado se tiene que tener un área de producto no conforme en donde se identifique con algún distintivo la procedencia de la no conformidad.
7. Todas las leyes y decretos guatemaltecos que regulan el mercado de los gases se basan en la norma COGUANOR 30008 por lo que es necesario que todo lo que se establece en esa norma se cumpla, así como realizar la consulta en la Asociación de Gases Comprimidos acerca de la estandarización de los procesos ya que esta asociación regula a nivel internacional el mercado.
8. Para lograr una inversión viable para la organización se deben realizar cotizaciones en el mercado nacional e internacional de empresas que se dediquen a realizar los estudios necesarios para cumplir con el reglamento guatemalteco y la norma ISO 9001:2015, asegurándose que las empresas que se escojan cumplan con la última norma mencionada para evitar reprocesos.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARNOLETTO, Eduardo Jorge. *Administración de la producción como ventaja competitiva*. México: McGraw-Hill, 2017. 450 p.
2. Congreso de la República de Guatemala. *Decreto no. 1441. Código de trabajo y sus reformas*. Guatemala: fénix, 2010. 228 p.
3. EVANS, James. *Administración y control de calidad*. México: CENGAGE Learning, 2014. 857 p.
4. Instituto Uruguayo de normas técnicas. *Herramientas para el mejoramiento de la calidad*. Uruguay: UNIT, 2009. 117 p.
5. ISO 9000:2015. *Sistema de gestión de calidad: fundamentos y vocabulario*. Colombia: ICONTEC, 2015. 40 p.
6. _____. *Sistemas de gestión de calidad: norma técnica*. Colombia: ICONTEC, 2015. 40 p.
7. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. *Acuerdo Gubernativo 236-2006*. Guatemala: UICN, 2006. 25 p.
8. Ministerio de Economía de Guatemala. *Decreto no. 78-2005 COGUANOR 30008*. Guatemala: comisión guatemalteca de normas, 2005. 7 p.

9. NIEBEL, Benjamin. *Ingeniería industrial métodos estándares y diseño del trabajo*. México: McGraw-Hill, 2015. 647 p.
10. PALACIOS ACERO, Luis. *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. Colombia: ECOE, 2016. 420 p.
11. ROJAS JAUREGUI, Anggela Pamela. *Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas*. España: 3C empresa, 2017. 124 p.
12. VALLEJO SERRANO, Francisco. *Manual de control y mejora continua*. España: junta de Andalucía, 2015. 176 p.

APÉNDICES

Apéndice 1. Lista de verificación de proveedores

RX-XXX
Versión 1.0

Nombre del proveedor: _____

Fecha de evaluación: _____

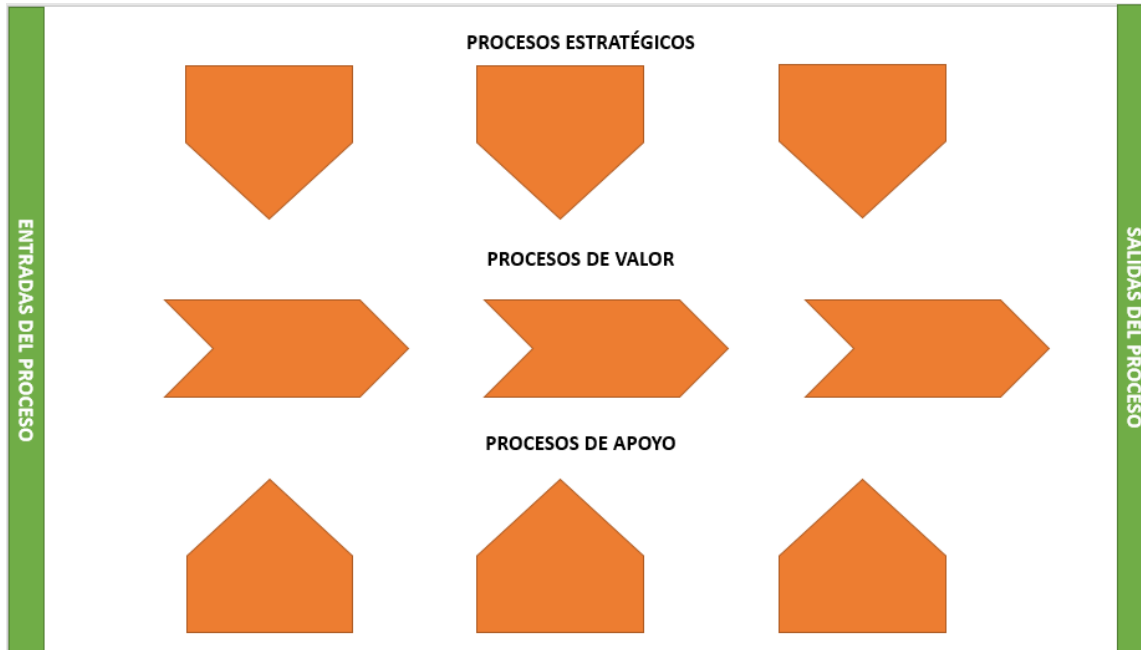
Aspecto para evaluar	Cumple	
	Sí	No
Tiempo de entrega		
Entrega en horario laboral		
Calidad en el producto.		
Entrega de acuerdo con el pedido		
Integridad del producto.		
Sostenimiento de la oferta		
Seguimiento al producto		

Firma del jefe de proceso

Firma del encargado de compras

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Mapa de proceso nivel 1



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Formato de procedimiento

LOGO

TITULO DEL PROCEDIMIENTO

O-XXX

Versión 1.0

Objetivos

Alcance|

Procedimiento

Anexos

Fecha:
Elaborado por:
Autorizado por:

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. Formato de registros

LOGO

TÍTULO DEL REGISTRO

R-XXX

Versión 1.0

Fuente: elaboración propia.