



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

**RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL EN EL ÁREA DE EMPAQUE, EN
UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS, PRODUCTORA DE FRITURAS**

Carlos Vinicio Quezada Moran

Asesorado por el Ing. Luis Andrés Moguel García

Guatemala, agosto de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL EN EL ÁREA DE EMPAQUE, EN
UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS, PRODUCTORA DE FRITURAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

CARLOS VINICIO QUEZADA MORAN

ASESORADO POR EL ING. LUIS ANDRÉS MOGUEL GARCÍA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL EN EL ÁREA DE EMPAQUE, EN UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS, PRODUCTORA DE FRITURAS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial, con fecha 23 de noviembre del 2009.



Carlos Vinicio Quezada Moran

Guatemala 25 de Mayo de 2010

Ingeniero

Cesar Ernesto Urquizu Rodas

Director de escuela de Ingeniería Industrial y Mecánica Industrial

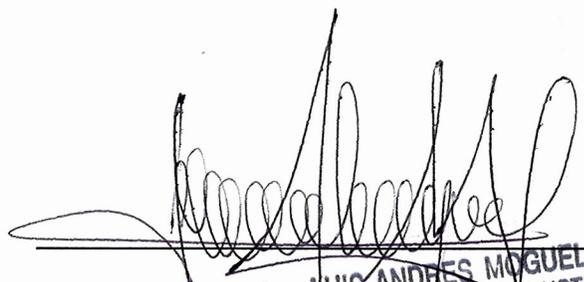
Facultad de Ingeniería

Por medio de la presente se hace de su conocimiento que el trabajo de graduación titulado:

RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL EN EL ÁREA DE EMPAQUE, EN UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS, PRODUCTORA DE FRITURAS.

Pertenece al estudiante **Carlos Vinicio Quezada Moran** quien se identifica con numero de cedula **A-1 155388** y numero de carne **2003-12618** ha sido aprobado según mi criterio y conocimiento

Atentamente,



Asesor
LUIS ANDRÉS MOGUEL GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 6198

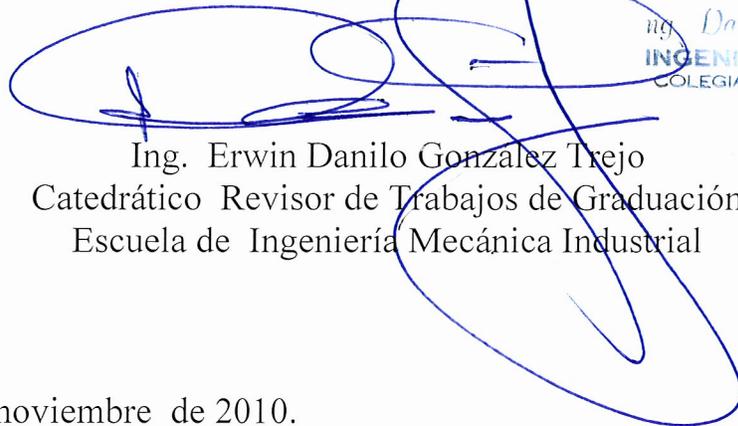
Ing. Luis Andrés Moguel García

Colegiado No. 6,198



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL EN EL ÁREA DE EMPAQUE, EN UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS, PRODUCTORA DE FRITURAS**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Vinicio Quezada Morán**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Erwin Danilo Gonzalez Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Ing. Danilo González Trejo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO ACTIVO No. 6.182

Guatemala, noviembre de 2010.

/mgp



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 **RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL EN EL ÁREA DE EMPAQUE, EN UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS, PRODUCTORA DE FRITURAS**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Vinicio Quezada Moran**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, agosto de 2011.

/mgp



DTG. 309.2011.

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: **RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL EN EL ÁREA DE EMPAQUE, EN UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS, PRODUCTORA DE FRITURAS**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Vinicio Quezada Moran**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz Rebolledo
Decano



Guatemala, 29 de agosto de 2011.

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente, no temas ni desmayes porque Jehová tu Dios, estará contigo donde quiera que vayas, Josué 1:9.

Mi familia

Carlos Eduardo Quezada Pineda (q.e.p.d.),
Martha Olivia Moran Rodríguez, Carol Marleny y
Claudia Johanna Quezada Moran.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
GLOSARIO	V
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA	1
1.1. Identificación de la empresa	1
1.1.1. Historia de la empresa	1
1.1.2. Logotipo	2
1.1.3. Ubicación de la empresa	2
1.1.4. Organigrama	4
1.1.5. Visión	5
1.1.6. Misión	5
1.1.7. Valores	5
1.1.8. Principios	5
1.1.9. Compromisos	7
1.1.10. Teoría sobre terminología y conceptos utilizados	8
1.1.10.1. Diagrama de Ishikawa	8
1.1.10.2. Diagrama de Pareto	9
1.1.10.3. Diagrama de proceso	9
1.1.10.4. Cronograma	10
1.1.10.5. Gráficos de control	11
1.1.10.6. Tipos de empaque	16
1.1.10.6.1. Primer empaque	16

	1.1.10.6.2.	Segundo empaque	16
	1.1.10.6.3.	Tercer empaque	17
2.	SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE EMPAQUE		19
2.1.	Estructura organizacional del área de empaque		19
2.2.	Procesos de empaque		20
	2.2.1.	Descripción del proceso de empaque	20
	2.2.2.	Diagrama del proceso actual	22
2.3.	Agentes involucrados en las fallas del área de empaque		24
	2.3.1.	Diagrama de Ishikawa sobre condiciones laborales	24
	2.3.2.	Diagrama de Ishikawa sobre acciones del personal	25
	2.3.3.	Diagrama de Pareto	26
	2.3.4.	Procesos administrativos en el área de empaque	29
	2.3.5.	Funciones del personal operario	32
2.4.	Puntos de control y medición de eficiencias		35
3.	PROPUESTA DE RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL PARA EL ÁREA DE EMPAQUE		39
3.1.	Integración sistémica del organigrama del área de empaque		39
3.2.	Detección de puntos críticos en el área de empaque		40
	3.2.1.	Análisis comparativo de procesos teóricos respecto a operaciones realizadas	41
	3.2.2.	Elaboración del diagrama de proceso propuesto	42
	3.2.3.	Propuesta del desempeño adecuado en agentes involucrados en el área	43
	3.2.4.	Condiciones de la operación	52
	3.2.4.1.	Propuesta del diseño del tercer empaque	54
	3.2.5.	Acciones de la operación en el ambiente	56
	3.2.6.	Condiciones de la operación con mobiliario y equipo	57
3.3.	Planeamiento del personal del área de empaque		58
	3.3.1.	Delimitación de funciones del personal operario	60

3.4.	Cambios en puntos de control y medición de eficiencias	61
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL DEL ÁREA DE EMPAQUE	67
4.1.	Cronograma de acción	67
4.1.1.	Gestión de la resistencia al cambio del personal de empaque	68
4.2.	Refuerzo a puntos críticos del área de empaque	71
4.2.1.	Hacer valer las normativas	72
4.2.2.	Minimización del efecto de las fallas en el proceso	73
4.3.	Participación efectiva de agentes involucrados en el área	74
4.3.1.	Condiciones presupuestariamente viables	75
4.3.1.1.	Implementación de mejoras al tercer empaque	77
4.3.2.	Implementación del modelo conductual sugerido	78
4.4.	Nuevos protocolos administrativos del área de empaque	79
4.4.1.	Capacitación a personal operario sobre alcance de sus tareas	80
4.5.	Comparación en puntos de control y medición de eficiencias	82
4.6.	Gráficos de control para el proceso de empaque	83
4.7.	Evaluación del desempeño	87
5.	SEGUIMIENTO DE LA RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL DEL ÁREA DE EMPAQUE	89
5.1.	Revisiones periódicas de maquinaria	89
5.2.	Revisiones periódicas de procesos	90
5.3.	Evaluaciones de los empleados	90
5.4.	Toma de datos nuevos	95
5.5.	Revisión de calidad	96
5.6.	Capacitaciones e inducciones periódicas al personal	97
5.7.	Normativa de actualización periódica del catálogo de producto	98

5.8.	Documentación de la información	98
5.9.	Nivel de aceptación de los cambios	99
5.9.1.	Entrevistas al personal	101
	CONCLUSIONES	103
	RECOMENDACIONES	105
	BIBLIOGRAFÍA	107
	APÉNDICE	109

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Logo Sabrisnacks	2
2.	Ubicación Sabrisnacks	3
3.	Organigrama	4
4.	Límites de gráficos de control	12
5.	Gráficos de control	13
6.	Gráficos de control	14
7.	Gráficos de control	15
8.	Organigrama de empaque	19
9.	Tercer empaque suelto-caja	21
10.	Tercer empaque tira-caja	21
11.	Tercer empaque tira-bolsa-caja	22
12.	Tercer empaque tira-bolsa-fardo	22
13.	Diagrama de flujo del proceso método actual	23
14.	Diagrama de Ishikawa de condiciones laborales	25
15.	Diagrama de Ishikawa de acciones laborales	26
16.	Gráfica desperdicio de material de empaque	29
17.	Lista de verificación actual	30
18.	Lista de verificación actual	31
19.	Lista de verificación actual	32
20.	Diagrama de flujo del proceso método propuesto	44
21.	Diagrama de flujo del proceso método propuesto	45
22.	Gafete de autorización autoservicio	52
23.	Gráfica de catálogo de productos	54

24.	Gráfica de catálogo de productos	55
25.	Gráfica de catálogo de productos	55
26.	Lista de verificación propuesta	56
27.	Diagrama de planta de oficina supervisores	58
28.	Cronograma de acción	69
29.	Gráfica de eficiencia Ishida	85
30.	Gráfica de eficiencia empaque	86
31.	Gráfica de eficiencia DME	86

TABLAS

I.	Desperdicio de material de empaque	27
II.	Cálculos Diagrama de Pareto	28
III.	Propuestas económicamente viables	76
IV.	Eficiencias comparativas 2009 y 2010	84

GLOSARIO

Alta densidad	Tipo de polietileno que se emplea para elaborar recipientes plásticos, moldeados por soplado.
Baja densidad	Tipo de polietileno que se fabrica a alta y baja presión; es un sólido muy flexible y buen aislante eléctrico.
Bolsas de fardo	Bolsas de tercer empaque, que resguardan bolsas de oferta con producto.
Bolsas de oferta	Bolsas de segundo empaque, que resguardan productos por docena.
Desperdicio de empaque	Desperdicio de bolsas de primer empaque.
Embalaje	Vehículo donde son colocadas las bolsas de fardo con producto o cajas de producto para luego ser transportados hacia las bodegas de despacho.
Empoderamiento	Dar a los subordinados la capacitación adecuada, unificando criterios de toma de decisiones para que los mismo puedan tomar acción en la toma de decisiones inmediatas.

Extrusión	Proceso industrial que consiste en la utilización de un flujo continuo de materias primas, para la obtención de productos plásticos y alimenticios.
Fritura	Alimento frito en aceite.
Granel	Producto terminado sin empacar.
G/min	Golpes por minuto. Un golpe equivale a una unidad de producto terminado, y ésta es una dimensional de velocidad a la cual trabajan las máquinas empacadoras.
Ishida	Máquina pesadora de producto granel para la formación de producto terminado.
LS	Límite de control superior.
LC	Límite de control central.
LI	Límite de control Inferior.
Máquina formadora	Máquina que deposita las frituras en bolsas de primer empaque.

Mantenimiento predictivo	Es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza.
Política	Es la actitud o disciplina que toma un grupo, decretada por la administración para mejorar la productividad.
Polietileno	Materia prima utilizada en la industria del plástico, derivada del petróleo.
Priorizar	Comparar situaciones y determinar cuál es la más importante de todas.
Siglos	Sistema global de seguridad y salud.

RESUMEN

Una reestructuración organizacional en ocasiones es difícil y costosa. A pesar de los retos, muchas organizaciones aplican cambios necesarios con éxito. Las organizaciones adaptables y flexibles tienen una ventaja competitiva sobre las rígidas y estáticas. Por lo tanto, la administración del cambio se ha convertido en uno de los principales centros de atención de las organizaciones eficaces de todo el mundo. En muchos aspectos la administración eficaz del cambio significa comprender y emplear conceptos del análisis y reestructuración organizacional.

Por lo que el presente trabajo de graduación describe de forma detallada a la empresa manufacturadora de alimentos fritos, además se presentarán todos los aspectos sobre la situación actual, describiendo así, paso a paso, cada uno de los aspectos involucrados en el área de empaque.

También se presenta una propuesta de un nuevo diseño del sistema de trabajo del área de empaque, el cual se detalla paso a paso y se presentan los cálculos matemáticos relacionados, entre otros. En forma detallada se describen los aspectos asociados con la implementación del nuevo sistema, así como también los beneficios que se pueden llegar a percibir con la misma.

Para finalizar podrá encontrar una nueva forma de trabajo sustentada en la reestructuración organizacional del área de empaque en una industria de alimentos productora de frituras, que permita dar seguimiento al sistema previamente propuesto y así tener un plan sólido y estructurado de mejora continua.

OBJETIVOS

General

Reestructurar organizacionalmente el área de empaque de una empresa de alimentos productora de frituras.

Específicos

1. Analizar los procesos actuales del área de empaque.
2. Analizar el entorno actual, de la industria productora de alimentos fritos, enfocado específicamente en el área de empaque.
3. Establecer sectores que durante el proceso de empaque, puedan ser eficientizados.
4. Establecer por medio de un análisis el incremento de la productividad, razón de las propuestas aplicadas al proceso del área de empaque.
5. Identificar los principales puntos de pérdidas económicas en el área a tratar.
6. Optimizar recursos, tiempo y manejo de personal, en el área de empaque midiéndolo por medio de herramientas propias de la ciencia de la ingeniería.

7. Desarrollar un catálogo gráfico y descriptivo que clasifique de manera ordenada todos los productos manufacturados por la empresa.

INTRODUCCIÓN

En el mundo moderno y cambiante de hoy en día se deben constantemente buscar nuevas y eficientes alternativas de realizar las tareas del diario vivir, principalmente en las plantas industriales, donde los procesos productivos se generan a gran escala y cada centavo ahorrado por unidad producida representa cantidades monetarias millonarias a razón del tiempo.

Esta investigación describe la historia, situación actual, propuestas de mejora, implementación y control en el área de empaque de una industria de alimentos productora de frituras.

Es importante debido a que proporcionará al lector una guía del estudio a realizar en una planta industrial, específicamente en la parte de empaque de alimentos fritos; misma que permitirá adentrarse en el tema e ilustrar las acciones a tomar; lineamientos descritos y comprobados para hacer eficiente el proceso de esta área. Así como, de la investigación en la ineficiencia de empaque.

Así mismo, permite encontrar la aplicación técnica y puesta en práctica de las herramientas propias de la ingeniería industrial y cómo ellas facilitan el trabajo en los diferentes sectores que se dedican, en industrias donde utilizan de empaques para sus productos.

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

El presente trabajo de graduación, se ha realizado en una industria de alimentos de sociedad de acciones, misma que lleva el nombre comercial de Sabrisnacks.

1.1. Identificación de la empresa

Desde la compra de materia, su procesamiento, distribución y venta Sabrisnacks se encarga de la comercialización de alimentos en toda la república de Guatemala y Centro América.

1.1.1. Historia de la empresa

En 1942 el señor Oscar Efraín, los hermanos Santizo y Nicodemo Pérez se asocian para formar la empresa Papa R y Compañía, la cual se encontraba ubicada en la 60 av. entre 3a. y 4a calles de la zona 2 de la ciudad de Guatemala. A finales de 1963, se llega a un acuerdo con el señor Esteban Ríos, quien autoriza el uso de la marca Platanina, mediante un *royalty* para fabricar los primeros Pasmis, Suprarico y el producto líder Ricomax. La fábrica se traslada a la 40 calle entre 14 y 15 avenidas de la zona 3, en la ciudad de Guatemala.

El 8 de agosto de 1966 se incorpora la marca Columbia, fabricante de maníes, plátano y papa frita, mediante la compra de la misma a la familia de Alberto Carlos. En 1973 la empresa se traslada a su actual edificio en la Calzada Atanasio Tzul 20-70 de la zona 13 en la ciudad de Guatemala, con el propósito de

ampliar su capacidad de operación en cuanto a bodega de materia prima, bodega de producto terminado, área de fabricación y servicios para sus colaboradores.

Se incorpora una línea de fabricación de galletas rellenas recubiertas con chocolate, bajo las marcas Choco Choco, Manichoco y Gallechoco en 1977. En 1999 se da la unión estratégica entre Brandin y Sabrisnacks entre varios países de la región para conformar Snacks Latín América, y es aquí donde el nombre comercial de la empresa pasa de ser Platanina a Ricosnacks. En el 2004 se instalaron nuevas líneas de producción entre ellas, la línea de plátano y dos líneas de corn chips, las cuales fueron traídas de México.

1.1.2. Logotipo

El logotipo que identifica a la industria de alimentos Papa R y Compañía es el mostrado en la siguiente figura.

Figura 1. **Logotipo Sabrisnacks**



Fuente: elaboración propia.

1.1.3. Ubicación de la empresa

La industria de alimentos Papa R y Compañía, con nombre comercial de Sabrisnacks, actualmente se encuentra ubicada sobre la calzada Atanasio Tzul con numeración 20-70, de la ciudad de capital de Guatemala. En la figura 2 se muestra la ubicación de la empresa en la zona 13 capitalina.

Figura 2. Ubicación Sabrisnacks

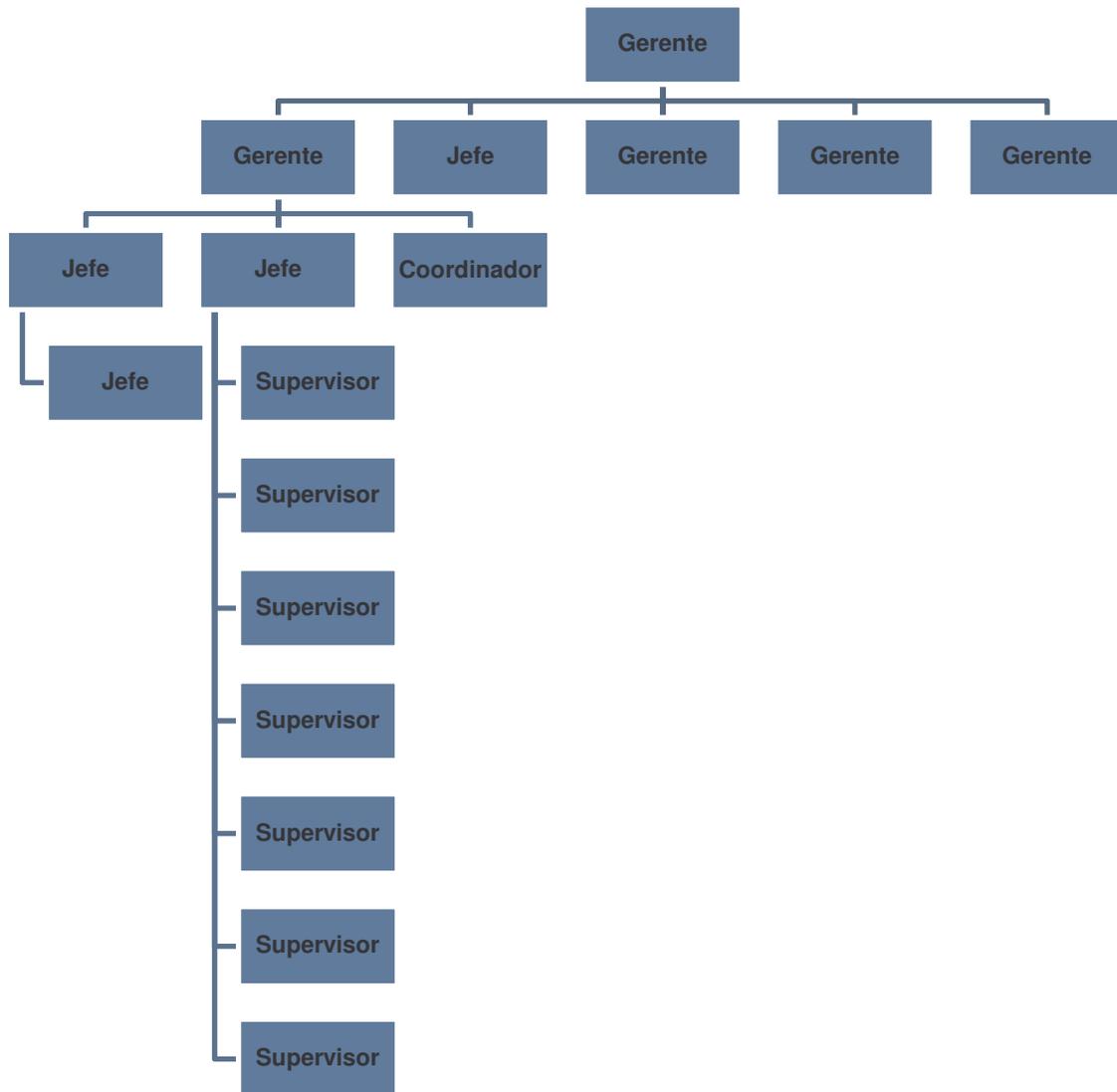


Fuente: <http://maps.google.com>. 20 de noviembre de 2000.

1.1.4. Organigrama

La siguiente figura muestra el organigrama de la industria de alimentos Sabrisnacks.

Figura 3. Organigrama



Fuente: elaboración propia.

1.1.5. Visión

“Convertirnos en una compañía de alimentos convenientes de crecimiento rápido y sobresaliente en los mercados internacionales. Ganando terreno de manera consistente en el mercado, con nuestros accionistas y en las mentes y corazones de nuestra gente”.

1.1.6. Misión

“Ser la primera compañía de productos de consumo en todo el mundo, centrada en la producción de alimentos convenientes. Intentamos proporcionar beneficios económicos adecuados a nuestros inversionistas al mismo tiempo que proporcionamos oportunidades de crecimiento y superación a nuestros empleados, socios comerciales y comunidades en las que operamos. En todo lo que hacemos actuamos con honestidad, imparcialidad e integridad”.

1.1.7. Valores

“Lograr crecimiento sostenido mediante personas capaces y facultadas que actúen con responsabilidad y que construyan confianza”.

1.1.8. Principios

Es fundamental para la compañía el perseguir exhaustivamente el cumplimiento de los siguientes principios:

- a. “Cuidar a nuestros clientes, consumidores y el mundo en que vivimos:
Nos impulsa un intenso espíritu competitivo en el mercado, orientado hacia las soluciones que logren un triunfo para nuestros accionistas y para nosotros.

Nuestro éxito depende de un total conocimiento de nuestros clientes, consumidores y comunidades. Ocuparnos de ellos significa darles un valor extra. Sembramos para después cosechar, no arrebatar”.

- b. “Vender sólo productos de los que podamos estar orgullosos: la mejor prueba de nuestros estándares es la capacidad de recomendar personalmente nuestros productos y consumirlos sin ninguna reserva. Este principio aplica a todas las partes de la compañía, desde la compra de ingredientes hasta el producto final con el que llegamos a las manos del consumidor”.
- c. “Hablar con honestidad y franqueza: nos expresamos claramente, mostrando todo el panorama, no sólo lo que es conveniente para el logro de metas individuales. Además de ser claros, honestos y precisos, asumimos la responsabilidad de asegurarnos de que nuestros mensajes se comprenden”.
- d. “Balancear el corto y el largo plazos: tomamos decisiones que equilibran los riesgos y los beneficios de corto y largo plazos a través del tiempo. Sin este equilibrio no podemos alcanzar la meta del crecimiento sostenido”.
- e. “Ganar con la diversidad y la inclusión: fomentamos un ambiente de trabajo que reúne a personas con diferentes características y formas de pensar. Esto impulsa la innovación, la habilidad para identificar nuevas oportunidades de mercado, el desarrollo de nuevos productos y el fortalecimiento de nuestra habilidad para mantener el compromiso de crecimiento mediante personas capaces y facultadas”.
- f. “Respetar a los demás y obtener el éxito juntos: ésta compañía está construida sobre la excelencia individual y la responsabilidad personal, pero nadie puede lograr los objetivos si actúa solo. Necesitamos personas

extraordinarias que tengan la capacidad de trabajar en equipo, ya sea en grupos formales o en colaboración informal con otros. El éxito conjunto depende totalmente de tratar con respeto a quienes se relacionan con la empresa, dentro y fuera de la corporación. Nuestro espíritu de diversión, respeto por los demás y el valor del trabajo en equipo nos convierten en una compañía donde la gente disfruta el formar parte de ella y nos permite lograr un desempeño de clase mundial”.

1.1.9. Compromisos

“Crecimiento Sostenido es fundamental para motivar y medir nuestro éxito. Buscarlo estimula la innovación, agrega valor a los resultados y nos ayuda a entender cómo las acciones que hoy tomamos impactan en nuestro futuro. Lo entendemos como el crecimiento de las personas y el desempeño de la compañía. Otorga prioridad a hacer la diferencia y a lograr que las cosas sucedan”.

“Personas Capaces y Facultadas tenemos libertad para actuar y pensar en formas que nos hagan sentir que hemos realizado nuestras actividades, siendo congruentes con los procesos corporativos y considerando las necesidades de la compañía.”

“Responsabilidad y Confianza son los cimientos del crecimiento sano que responde a ganar la confianza que otras personas nos otorgan, como individuos y como compañía. Nos comprometemos de manera personal y como miembros de la corporación en cada acción que tomamos, cuidando siempre los recursos que se nos asignan. Construimos la credibilidad entre nosotros mismos y con los demás, operando con la más alta congruencia y el compromiso de triunfar juntos”.

1.1.10. Teoría sobre terminología y conceptos utilizados

En el siguiente inciso se encuentra el fundamento teórico de herramientas propias de la ciencia de la ingeniería que han sido utilizados para el presente trabajo de graduación.

1.1.10.1. Diagrama de Ishikawa

También llamado Diagrama de causa-efecto, es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX, en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como es la calidad de los procesos, productos y servicios. Fue concebido por el ingeniero japonés Dr. Kaoru Ishikawa en 1943. Se trata de un Diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: Diagrama de Espina de Pescado, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se describe a su derecha.

La primera parte de este diagrama muestra todos aquellos posibles factores que puedan estar originando alguno de los problemas que tenemos, la segunda fase luego de la tormenta de ideas es la ponderación o valoración de estos factores a fin de centralizarse específicamente sobre los problemas principales, ésta ponderación puede realizarse ya sea por la experiencia de quienes participan o por investigaciones *in situ* que sustenten el valor asignado.

1.1.10.2. Diagrama de Pareto

También llamado Curva 80-20 o Distribución A-B-C, es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras, permitiendo asignar un orden de prioridades.

El diagrama permite mostrar gráficamente el Principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos graves. Mediante la gráfica colocamos los "pocos vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha.

El diagrama facilita el estudio comparativo de numerosos procesos dentro de las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales.

Hay que tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas, no es un proceso lineal sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos.

1.1.10.3. Diagrama de proceso

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones. Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto principal. De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes tolerancia y especificaciones, todos los detalles de fabricación o administración se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones de proceso.

Antes de poder mejorar un diseño se deben examinar primero los dibujos que indican el diseño actual del producto. Análogamente para mejorar un proceso de manufactura conviene elaborar un diagrama de operaciones, que permita comprender perfectamente el problema, y determinar en qué áreas existen las mejores posibilidades de mejoramiento. El Diagrama de operaciones de proceso permite exponer con claridad el problema, si no se plantea correctamente un problema difícilmente podrá ser resuelto.

1.1.10.4. Cronograma

Consiste en una lista de todos los elementos terminales de un proyecto, con sus fechas previstas de comienzo y final. También llamado Diagrama de Gantt y puede proporcionar una representación gráfica de un cronograma del proyecto. La gestión de proyectos por cadena crítica advierte, que las fechas de comienzo y final del elemento terminal funcionan como variables al azar, por lo que sugiere que la gestión de un proyecto no se base en cronograma tradicional, sino que se adicione el uso de técnicas como la gestión de *buffers* y la mentalidad de quien está retrasado.

Para crear un cronograma de proyecto, lo ideal que el encargado del mismo tenga una Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT), una estimación de esfuerzo para cada tarea, y una lista del recurso con la disponibilidad de cada uno.

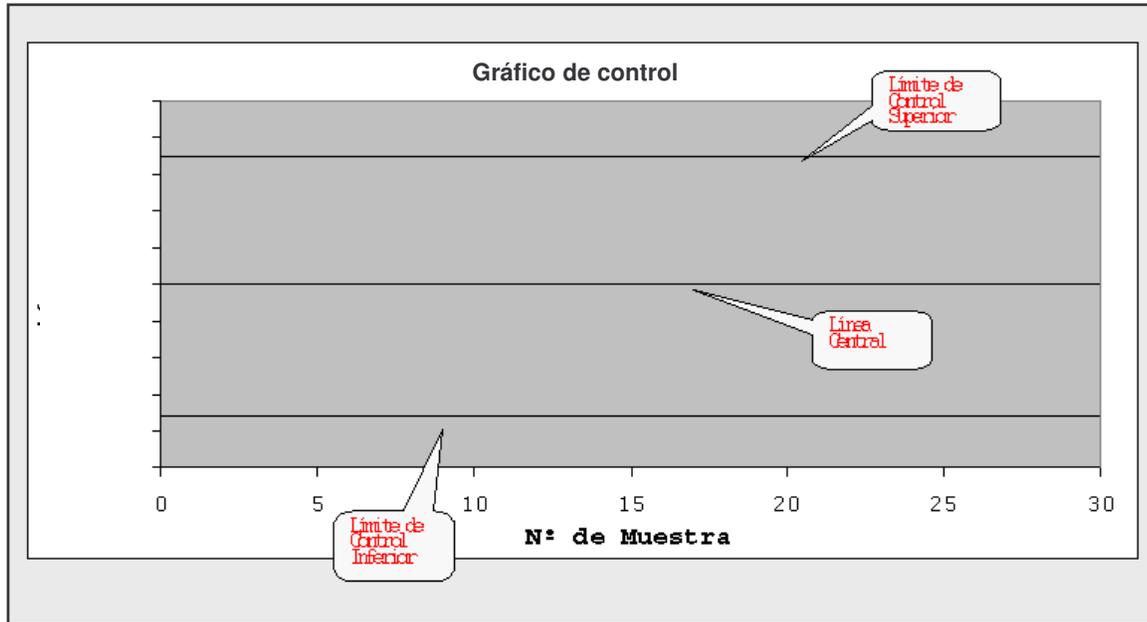
Un cronograma en sí mismo es una estimación: cada fecha en él se estima, y si en esas fechas no se cumplen las entregas de subproductos por parte de la gente que va a hacer el trabajo, el cronograma será inexacto.

1.1.10.5. Gráficos de control

Un gráfico de control, es una carta o diagrama especialmente preparado, donde se van anotando los valores sucesivos de la característica de calidad que se está controlando. Los datos se registran durante el funcionamiento del proceso de fabricación y a medida que se obtienen.

El gráfico de control tiene una Línea Central, que representa el promedio histórico de la característica que se está controlando y límites superior e inferior que también se calculan con datos históricos.

Figura 4. Límites de gráficas de control

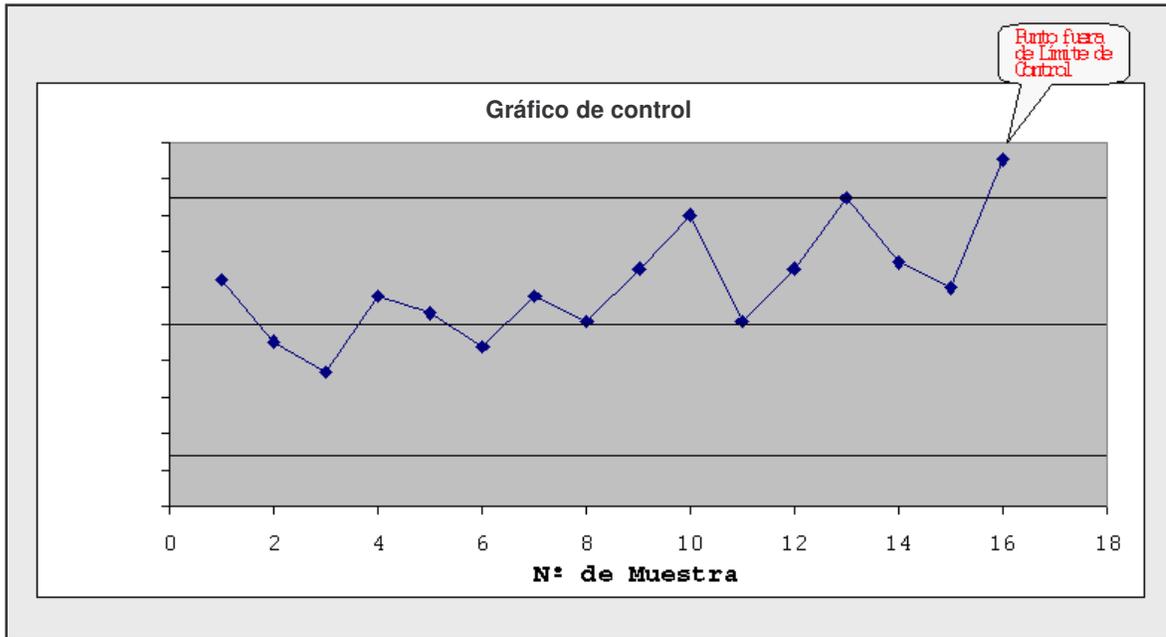


Fuente: elaboración propia.

Por ejemplo, suponiendo que se tiene un proceso de fabricación de anillos de papa, y a la salida del proceso se toman las muestras y se mide el diámetro. Las mediciones sucesivas del diámetro de los anillos se pueden anotar en una carta y si las 15 últimas mediciones fueron las siguientes representadas en la figura 5.

Entonces se tendría un gráfico de control como el de la siguiente figura:

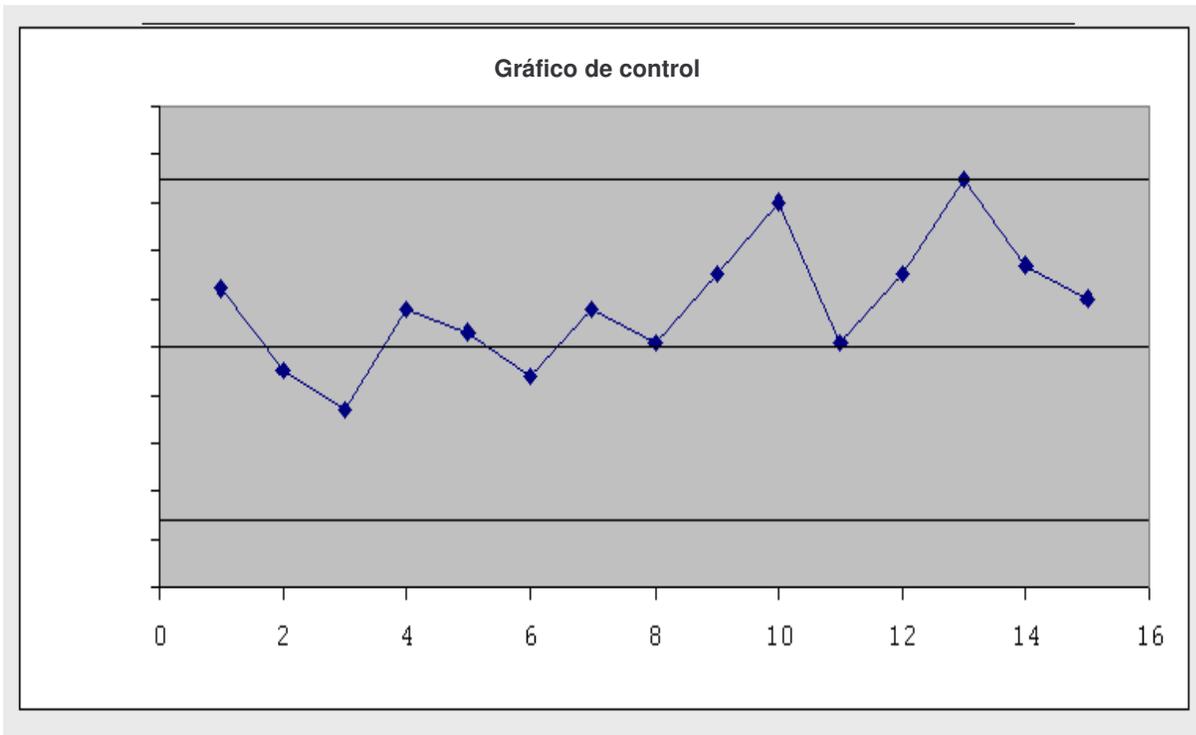
Figura 5. **Gráfica de control**



Fuente: elaboración propia.

Se observa en este gráfico que los valores fluctúan al azar alrededor del valor central (promedio histórico) y dentro de los límites de control superior e inferior. A medida que se fabrican, se toman muestras de los anillos, se mide el diámetro y el resultado se anota en el gráfico, por ejemplo, cada cierto tiempo. Pero ¿qué ocurre cuando un punto se va fuera de los límites? Eso es lo que ocurre con el último valor en el siguiente gráfico:

Figura 6. **Gráfica de control**



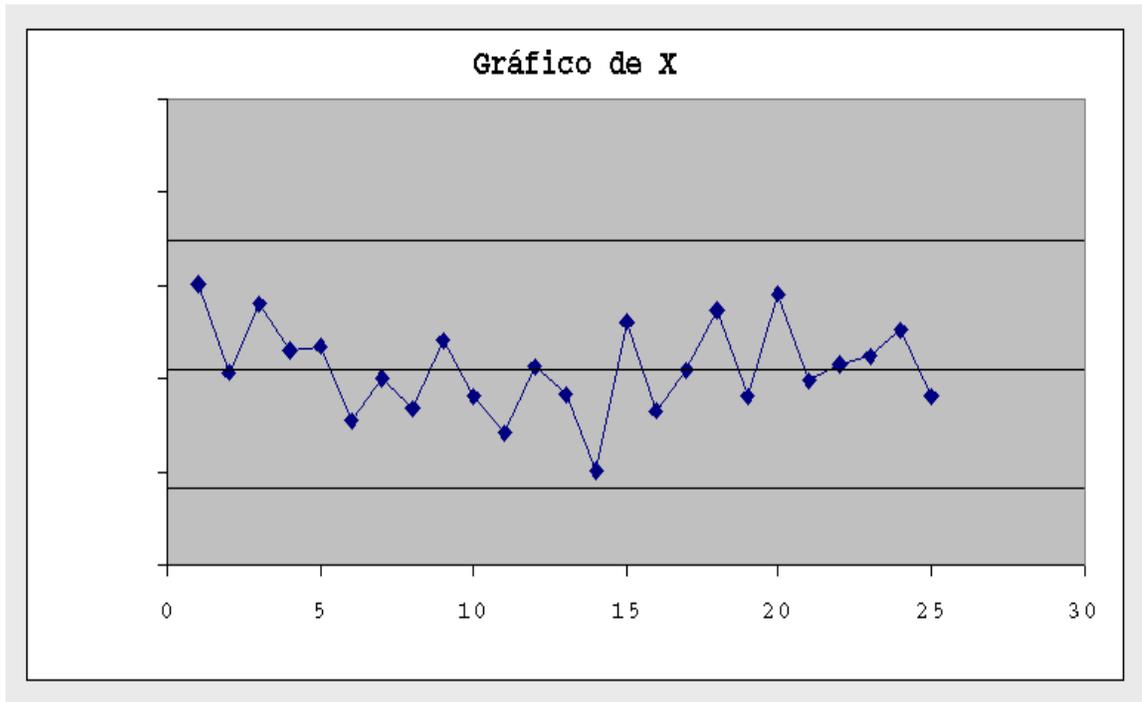
Fuente: elaboración propia.

Esa circunstancia puede ser un indicio de que algo anda mal en el proceso. Haciendo necesario investigar para encontrar el problema (causa asignable) y corregirla. Si no se hace esto el proceso estará funcionando a un nivel de calidad menor que originalmente.

Existen diferentes tipos de Gráficos de Control: Gráficos X-R, Gráficos C, Gráficos np, entre otros. Cuando se mide una característica de calidad que es una variable continúa se utilizan en general los Gráficos X-R. Estos en realidad son dos gráficos que se utilizan juntos, el de X (promedio del subgrupo) y el de R (rango del subgrupo). En este caso se toman muestras de varias piezas. En cada subgrupo se calcula el promedio X y el rango R (diferencia entre el máximo y el mínimo).

A continuación se presenta un ejemplo sobre un gráfico X:

Figura 7. **Gráfica de control**



Fuente: elaboración propia.

Histogramas

Un histograma es un gráfico o diagrama que muestra el número de veces que se repiten cada uno de los resultados cuando se realizan mediciones sucesivas. Esto permite ver alrededor de qué valor se agrupan las mediciones (tendencia central) y cuál es la dispersión alrededor de ese valor central. Permite visualizar rápidamente información que estaba oculta en la tabla original de datos.

1.1.10.5. Tipos de empaque

Existen tres clasificaciones para el empaque, en el presente caso se estudiarán las del empaque de alimentos, particularmente las frituras de maíz, papa y plátano entre otros.

1.1.10.5.1. Primer empaque

Este es aquel que se encuentra en contacto directo con los alimentos, el cual se puede presentar en diferentes presentaciones, medibles por unidades de peso llamadas gramos. Y generalmente se presenta en bolsas metalizadas, las cuales permiten conservar los alimentos de manera térmica y aislada del medio ambiente siendo así apropiada para que el producto sea comestible por períodos prolongados de tiempo.

1.1.10.5.2. Segundo empaque

El presente es la agrupación de productos de primer empaque, entre los cuales se encuentran clasificados por:

- Tiras: contienen una docena de unidades
- Oferta: esta contiene dos tiras de unidades y se encuentra empacada en una bolsa plástica de 15.5 cm X 30 cm

1.1.10.5.3. Tercer empaque

En este tipo de empaque se encuentran contenidas las agrupaciones de producto previamente definido como de segundo empaque. Pueden encontrarse clasificados por:

- Fardo: se compone de seis ofertas
- Caja grande: su contenido de ofertas, tiras o unidad varía dependiendo del producto
- Caja pequeña: su contenido de ofertas, tiras o unidad varía dependiendo del producto
- Charola: su contenido se tiene únicamente en unidades sueltas y en menor cantidad que la caja pequeña y caja grande

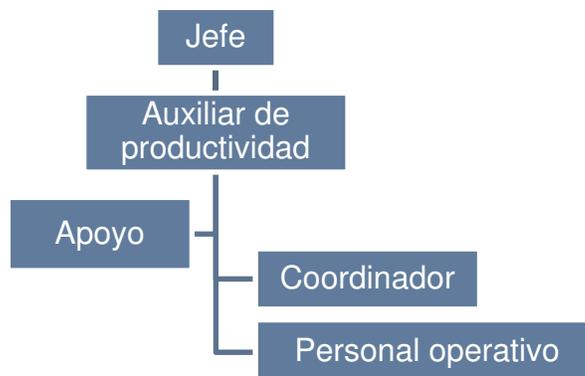
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE EMPAQUE

En el presente capítulo, se proporciona un marco de referencia, del estudio realizado al área de empaque, en el cual se encuentran puntos de mejora para dicho sector de la industria, optimizando así el proceso productivo. El área de empaque consta del cincuenta por ciento del espacio ocupado en la nave industrial y cuenta con más de cien empleados dedicados a la misma.

2.1. Estructura organizacional del área de empaque

Cada supervisor de producción, tiene a su cargo las diferentes líneas de producción, y el jefe del área de empaque, es un apoyo a cada uno de ellos, debido la magnitud de sector, por lo que el cuenta con un auxiliar de productividad y éste con un apoyo, que forman el equipo que tiene a su cargo la gestión de actividades con el personal operativo que está integrado por auxiliares de empaque, operarios de máquinas formadoras y coordinadores.

Figura 8. Organigrama de empaque



Fuente: elaboración propia.

2.2. Procesos de empaque

El área de empaque de la industria Sabrisnacks, se encuentra en un proceso de cambios, por lo que se tendrá una fotografía de la situación actual de la misma. Se debe tomar en cuenta que la fábrica cuenta con las líneas de producción 1500, 2000, Tortor, Papa, 3000, Hula, Cheetos, Semola, Pellet, Plátano, Chocolate, Maní, 2001 y cada una de las líneas maneja 3 turnos diferentes los cuales son diurno, mixto y nocturno siendo así una industria, la cual trabaja 24 horas del día, 7 días a la semana.

2.2.1. Descripción del proceso de empaque

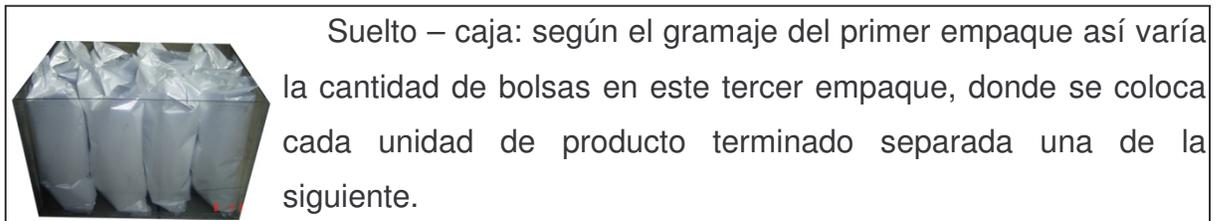
Producto proveniente del área de proceso, se transporta hacia el área de empaque, a través de bandas vibratoras Allen, las cuales conducen el producto hacia compuerta direccional, ésta abre y cierra el paso del producto, al cual deja pasar hacia la rampa direccional, llevando el producto directo a unos detectores de nivel de producto *Crossfeeder*, luego el pasa a un alimentador de doble compuerta, el cual dirige el producto hacia un separador, que deja caer el producto, a un plato dispersor, este canaliza el granel, hacia diferentes vías llamadas radiales, que cada radial tiene al final del mismo una tolva de agrupación, la cual sostiene el producto, para después dejarlo caer, en una segunda tolva báscula, la cual pesa el producto, encargándose de que cada bolsa, lleve el peso adecuado en gramos.

Al pesar y encontrar adecuadamente la cantidad de granel, la tolva se abre paso para dejar caer el producto en una rampa inferior, que es un tubo que conecta con una rampa superior hasta llegar a un molde llamado formador, siendo en ésta etapa del proceso donde se une el granel con el material de empaque.

Luego que ya ha pasado por el formador, se procede a sellar y cortar la bolsa, posteriormente un lector de foto celda, se encarga de encontrar el lugar adecuado donde sellar y cortar. Luego un quemador vertical sella el material laminado de empaque, y con mordazas y un sistema de sisa, se procede a cortar la bolsa de producto, convirtiéndose de ésta manera en producto terminado, el cual el operario se encarga de empaquetar según el pedido.

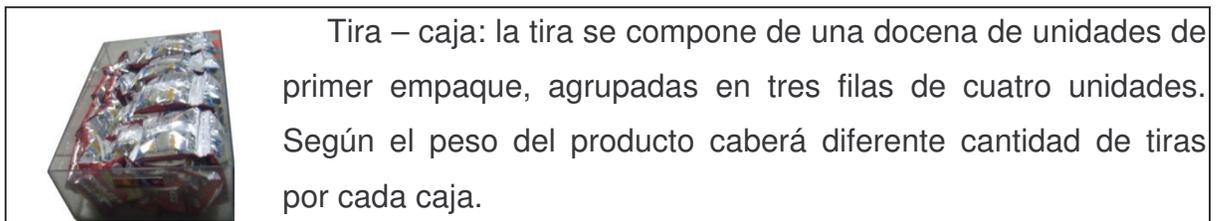
Según el pedido se puede empaquetar de cuatro diferentes maneras las cuales son:

Figura 9. **Tercer empaque suelto-caja**



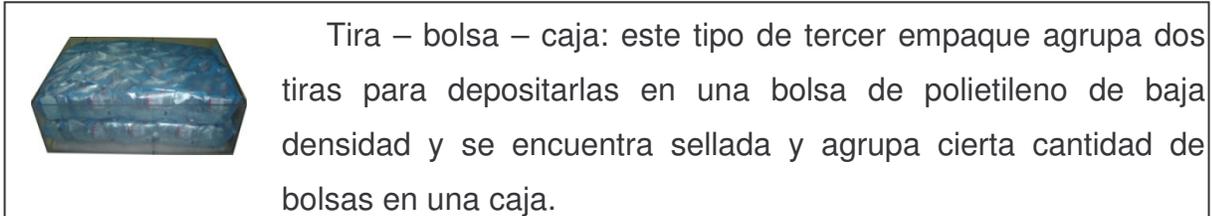
Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Tercer empaque tira-caja**



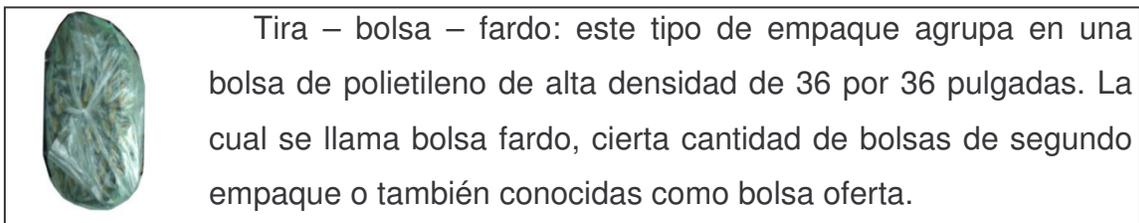
Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Tercer empaque tira-bolsa-caja**



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Tercer empaque Tira-bolsa-fardo**

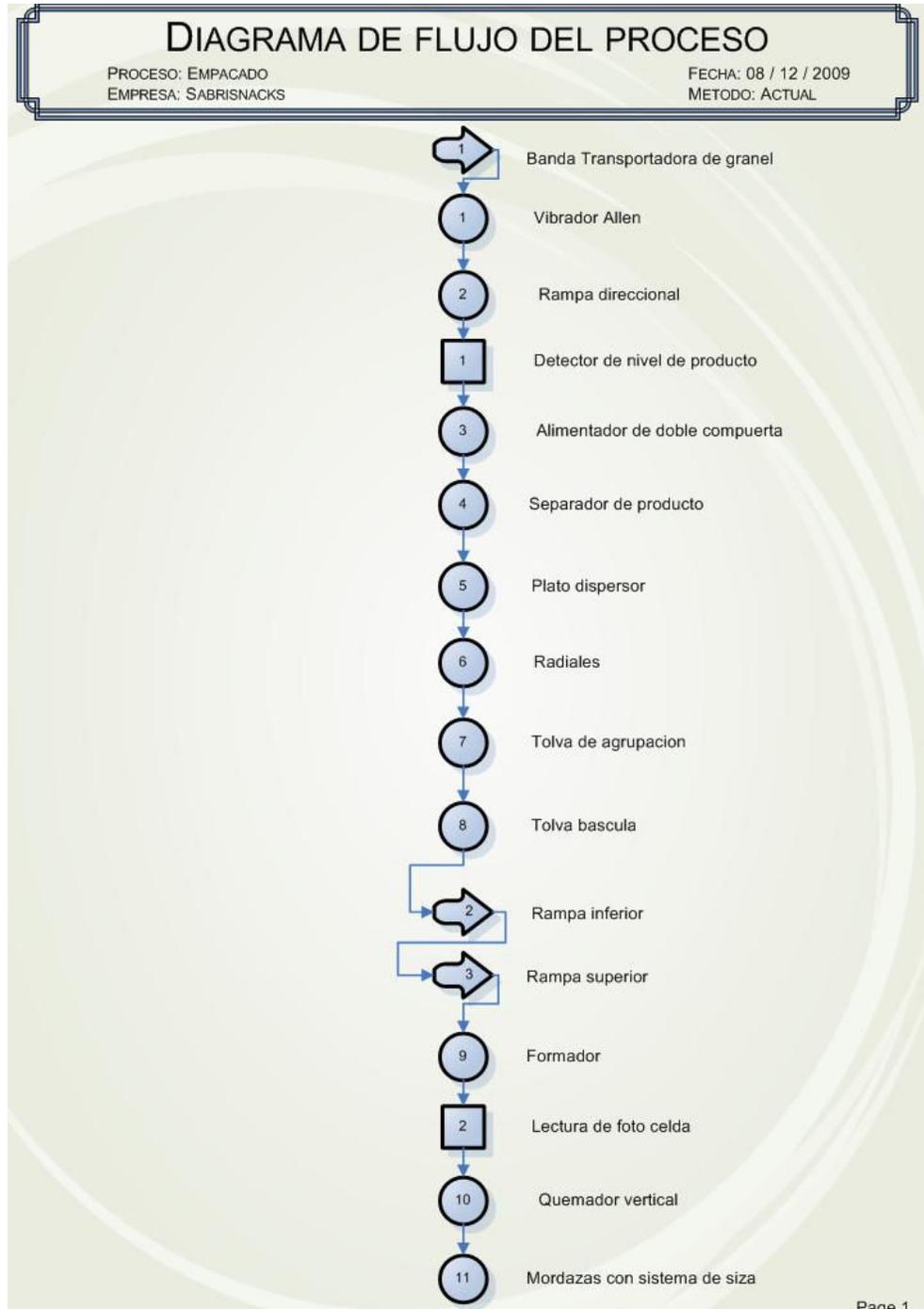


Fuente: elaboración propia.

2.2.2. **Diagrama del proceso actual**

La siguiente figura muestra los pasos, en los cuales se basa el área de empaque de la industria, la cual comienza desde las bandas transportadoras por las que llega el granel al área de empaque, y termina en la sisa que separa y corta cada bolsa de primer empaque, convirtiéndolo en producto terminado.

Figura 13. Diagrama de flujo del proceso método actual



Fuente: elaboración propia.

2.3. Agentes involucrados en las fallas del área de empaque

Realizando un análisis a detalle del área, se pueden encontrar situaciones las cuales podrían ser mejoradas, tanto de condiciones de las instalaciones, así como detalles en la cultura organizacional es por ello que se han realizado diagramas que permitan visualizar de manera más sistémica las debilidades del sujeto aquí analizado.

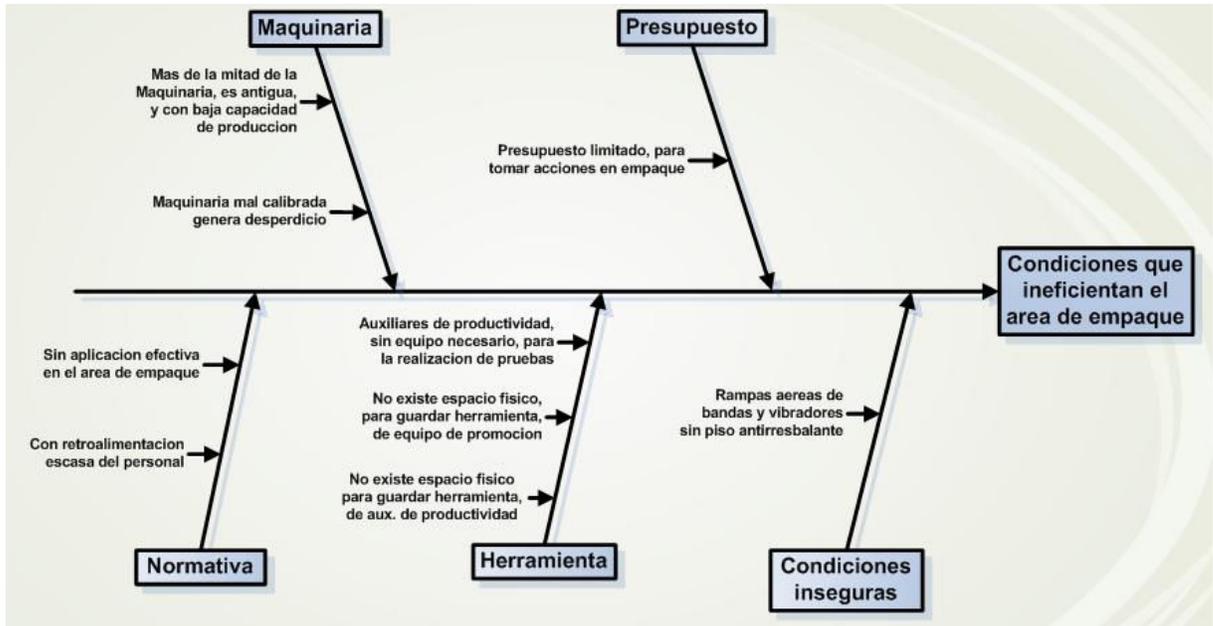
2.3.1. Diagrama de Ishikawa sobre condiciones laborales

En la nave industrial se pueden encontrar diferentes condiciones que perjudican la efectividad del área de empaque, entre ellas se podrían visualizar algunas que son económicamente no factibles de darles solución inmediata, por ejemplo, por la parte de maquinaria improbablemente se cambiaría mas allá de la mitad de la misma.

Por otra parte se ha identificado causas que se pueden resolver si afectar el presupuesto asignado al departamento de manera drástica, como la actualización de normativa del departamento.

En la siguiente figura (14) se puede observar las condiciones laborales que representa el diagrama causa efecto el cual indica puntualmente las variables que originan condiciones que hacen ineficiente el área de empaque.

Figura 14. Diagrama de *Ishikawa* de condiciones laborales

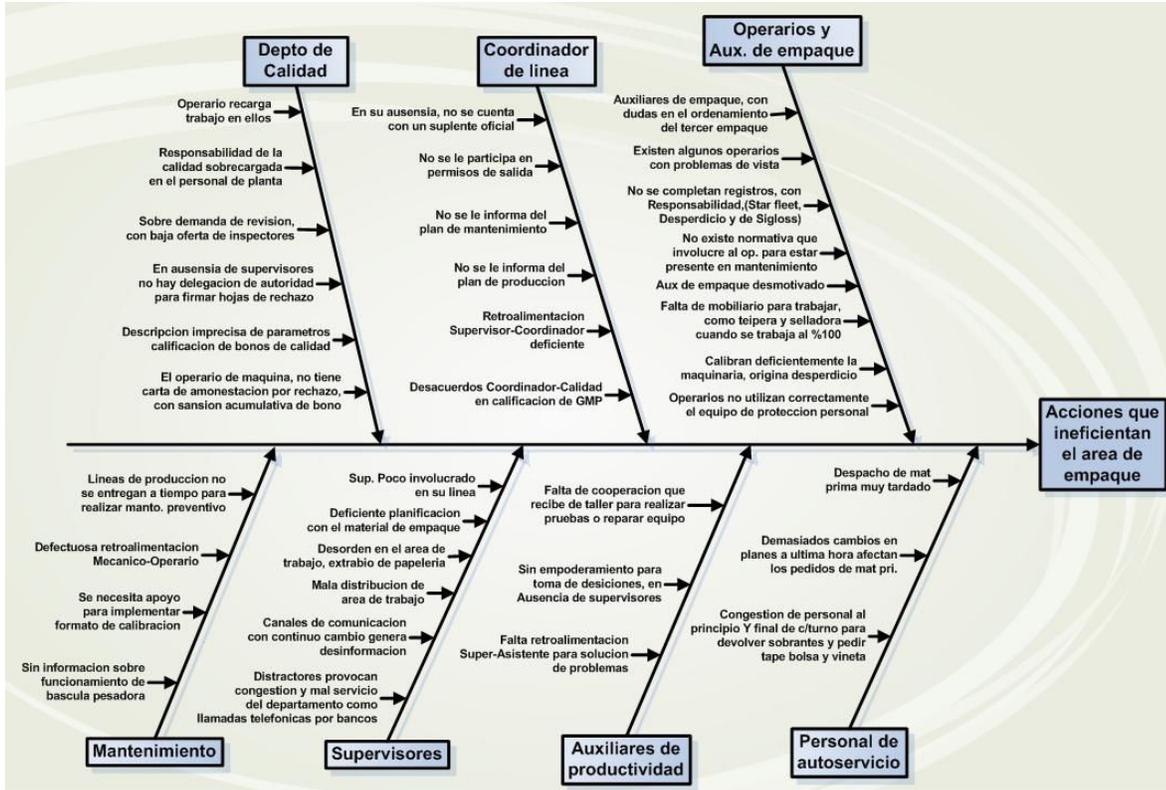


Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Diagrama de Ishikawa sobre acciones del personal

La mayor parte de los problemas de toda organización, se debe al personal que labora en la misma, este caso no es la excepción, por lo que en la figura 15 se ha realizado un diagrama que identifica las causas puntuales que originan acciones que se prestan a ineficientizar el área de empaque.

Figura 15. Diagrama de Ishikawa de acciones laborales



Fuente: elaboración propia.

2.3.3. Diagrama de Pareto

El material de empaque, durante la fabricación de alimentos fritos, padece de varios puntos de desperdicio, por lo que se presenta en la siguiente tabla, un Diagrama de Pareto el cual como se muestra permite encontrar los puntos claves donde se encuentra concentrada la mayor cantidad de desperdicio.

Tabla I. **Desperdicio de material de empaque**

Desperdicio de material de empaque						
Tipo de desperdicio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Desperdicio por maquinaria	411.46	135.22	379.23	299.05	442.39	1667.3
Desperdicio por muestreo de calidad	29.52	8.41	10.43	14	21.58	83.94
Desperdicio por materia prima dañada	14.8	0	10	29.5	7.2	61.5
Desperdicio por proceso	27.6	0	0	5.21	1.6	34.41
Desperdicio por rechazo de empaque	7.6	0	0	2	1.7	11.3
Desperdicio por rechazo de promoción	0	0	0	0	5.3	5.3
Total	490.98	143.63	399.66	349.76	479.77	1863.8

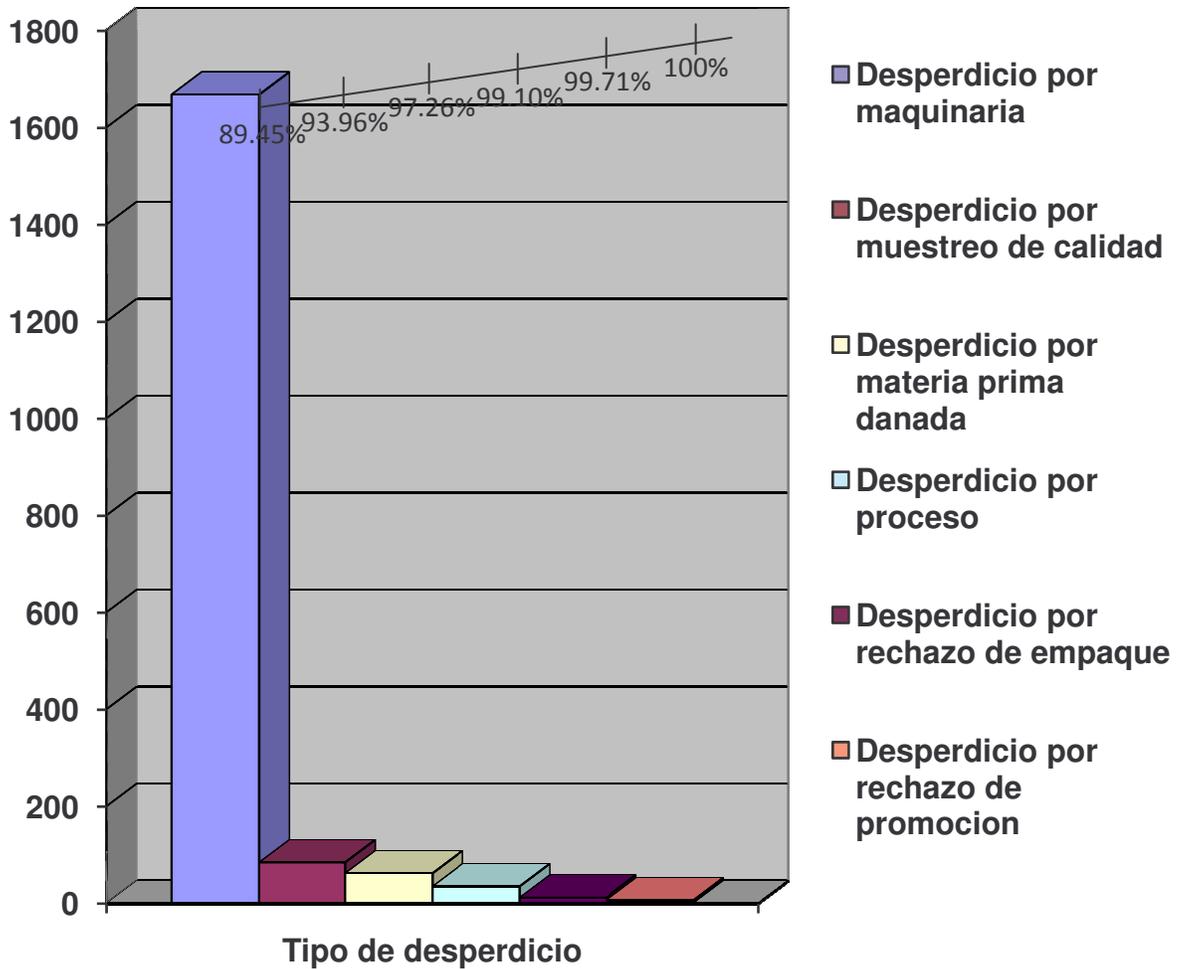
Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Cálculos diagrama de Pareto**

Tipo de desperdicio	Cantidad de kilogramos	Porcentaje	Número Acumulado	% Acumulado
Desperdicio por maquinaria	1667.35	89.4597	1667.35	89.4597
Desperdicio por muestreo de calidad	83.94	4.5037	1751.29	93.9634
Desperdicio por materia prima dañada	61.5	3.29971	1812.79	97.2631
Desperdicio por proceso	34.41	1.84623	1847.2	99.1093
Desperdicio por rechazo de empaque	11.3	0.60629	1858.5	99.7156
Desperdicio por rechazo de promoción	5.3	0.28437	1863.8	100

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Gráfica desperdicio de desperdicio de material de empaque



Fuente: elaboración propia.

2.3.4. Procesos administrativos en el área de empaque

Las figuras 17, 18 y 19 muestran tres hojas utilizadas actualmente en la nave industrial, formatos los cuales se deben llenar por los operarios de las máquinas diariamente. Como se puede apreciar, se utilizan tres hojas por cada una de las máquinas existentes, esto genera un triple gasto de papel, cuando podría reducirse a únicamente una hoja, además se presenta confusión, por parte de las personas

que deben llenar dicha lista de verificación, ya que la cuadrícula es reducida, y sin diferenciación de filas ni de columnas.

Figura 17. **Lista de verificación actual**

LISTA DE VERIFICACION												
Departamento:				Área:								
Fecha de emisión:				Máquina:								
Coloque:				Operador:								
S	si cumple el punto a revisar			N	si no cumple el punto a revisar							
QUE INSPECCIONAR	TURNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	D											
	M											
	N											
2	D											
	M											
	N											
3	D											
	M											
	N											

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. **Lista de verificación actual**

QUE INSPECCIONAR		TURNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4		D											
		M											
		N											
5		D											
		M											
		N											
6		D											
		M											
		N											
7		D											
		M											
		N											
8		D											
		M											
		N											

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. **Lista de verificación actual**

QUE INSPECCIONAR		TURNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9		D											
		M											
		N											
10		D											
		M											
		N											
11		D											
		M											
		N											

Fuente: elaboración propia.

2.3.5. **Funciones del personal operario**

En la industria de alimentos Sabrisnacks, actualmente se pueden ubicar diferentes puestos a nivel operativo, los cuales están constantemente en contacto con la materia prima y el producto terminado. Cada una de estas personas realiza funciones diferentes, que con la armonía del trabajo en equipo, realizan la tarea de producir dichos alimentos fritos. Entre estas personas podemos encontrar:

- **Supervisores:** esta posición tiene la función de ser el intermediario, entre el gerente de planta y el personal operativo. Son el canal, por el cual se dirige las instrucciones de la alta gerencia, y son las personas encargadas de realizar los planes de producción según las exigencias del departamento de ventas. Cada supervisor de producción tiene a cargo a una o dos líneas de producción y son aquellos, que tienen bajo su mando a los operadores, auxiliares de

empaques, vibradores, cazadores, tarimeros y personal de despacho los cuales describiremos a continuación.

- **Operador:** es la persona encargada como su nombre lo indica, de operar la maquinaria de empaque. El puesto del operador es fundamental para la producción, ya que es la encargada de arrancar, calibrar, y programar el equipo para que realice el empaque, de determinado gramaje o determinado producto, o ya sea con diferentes tipos de papel de empaque. A su vez, es quien le pone fecha de caducidad al material, por lo cual la función de un operador es de suma importancia, para la producción, siendo este la base de la misma, ya que el produce el primer y segundo empaque según los planes de producción que generan los supervisores.
- **Auxiliar de empaque:** es la persona encargada de realizar correctamente el tercer empaque. Además es el puesto de trabajo, que más empleos genera en la nave industrial, el auxiliar de empaque, tiene a su cargo el rechazo o aceptación de producto que el operador ha realizado.
- **Jefe de turno:** el coordinador de línea, es un auxiliar de empaque, escogido a votación entre los miembros de la línea de producción. Este tiene la función de ser el intermediario, entre las auxiliares de empaque, los cuales pueden variar desde 20 a 40 por línea de producción, y el supervisor encargado de la línea. Ésta persona recibe un incentivo extra por guiar a las personas a las instrucciones recibidas por el supervisor y es quien toma el mando de la línea en todo momento.
- **Inspectores de banda:** las personas que realizan este trabajo, tienen a su cargo la inspección de las bandas transportadoras de granel, por donde llega el producto, desde el área de procesos, y ellos son quienes verifican que no se

encuentre ningún cuerpo extraño, que pueda ser empacado en el primer empaque.

- Inspectores de vibrador: estos trabajadores, realizan las mismas tareas que los cazadores, ya previamente descritos, con la diferencia que se encuentran en bandas transportadoras vibratoras, mismas que se encuentran justo antes de caer a la máquina empacadora.
- Encargado de tarimas: una vez los auxiliares de empaque ya han completado el tercer empaque, estas personas se encargan de ordenar las cajas de producto, para formar tarimas y una vez ya realizado el entarimado, son quienes deben de llevar el producto al área de despacho.
- Encargada de muestreo de aceptación: se encarga de realizar un muestreo entre las líneas de producción, para dar el dictamen de aceptar o rechazar una tarima de producto ya que si en el muestreo que ésta realice, pase los límites de aceptación, el producto es liberado. Estas personas pertenecen al departamento de calidad, pero se encuentra todo el tiempo en la planta de producción en contacto con el producto terminado.
- Operador de puerto de despacho: una vez el Tarimero, lleva el producto al área de despacho, la persona de este sector se encarga de comparar la recepción del producto terminado respecto a los planes de producción, y cumple la función de operar un puerto, donde recibe producto de la planta y lo dirige a la bodega de producto terminado.
- Responsable del área de mantenimiento: es un equipo de trabajo, encargado de verificar, todas las piezas mecánicas de la maquinaria, para que funcionen en correcto orden. Ésta persona lubrica, repara y cambia las piezas de la

máquina que lo ameriten, según una calendarización de paros previamente definidos, por los supervisores de producción para que estos paros programados no afecten los planes de producción. Estas horas muertas ya son tomadas en cuenta en la calendarización semanal.

- Encargado del área de mecánicas: tiene a su cargo toda la verificación de herramientas y piezas de la maquinaria, para que se encuentre en perfectas condiciones. Si ellos lo consideran necesario pueden cambiar o reparar una de estas piezas.
- Responsable del área eléctrica: corroborar que las instalaciones eléctricas de la maquinaria se encuentren en óptimas condiciones, además de verificar, si se encontrase alguna pieza quemada o quebrada de repararla o cambiarla.
- Electrónicos: tienen a su cargo comprobar de que las piezas electrónicas que lleva la maquinaria, se encuentre funcionando adecuadamente, y verifican que la programación de la misma sea la adecuada.
- Promoción: este personal vela porque las promociones se realicen con efectividad dentro de la planta. Verifican que el primer empaque tenga el porcentaje correcto de inserción de promocionales por tiraje de producción.

2.4. Puntos de control y medición de eficiencias

En la industria de las frituras se presentan diferentes puntos en los cuales es importante prestar atención, ya que los niveles de producción de dichas naves industriales presentan niveles sumamente altos de unidades por unidad de tiempo, y es aquí donde cabe resaltar la importancia de tener, un control con la materia que se desperdicia, es importante desenraizar la causa que lo origina, para atacar dicho

problema desde la raíz, fenómeno que reducirá en un alto porcentaje los costos de producción de dichos alimentos.

Se han detectado diferentes puntos de control donde se puede percibir el desperdicio de material, entre los cuales se podría mencionar:

- Por pruebas de producción
- Por pruebas de calidad
- Por pruebas de laboratorio, el desperdicio por pruebas de mercadeo
- Por rechazo de proceso
- Por rechazo de empaque
- Por materia prima de empaque defectuosa o el desperdicio por rechazo de promocionales

Para los tipos de desperdicio previamente descritos podremos encontrar puntos de control entre los que se encuentra el control y reporte que el operario genera de su propia máquina, del cual pasa un informe por escrito de un formato que debe llenar e indicar en el mismo todas las anomalías encontradas durante su turno, en ésta etapa de control el operario indica la cantidad en unidades de peso de kilogramos, de materia prima desperdiciada por proceso, empaque, materia prima dañada y los rechazos por promoción. Estos datos se almacenan y se lleva un registro de los mismos, que es expuesto por un material gráfico de divulgación popular para el personal de la planta.

El segundo y no menos importante nivel donde se genera una cantidad considerable de desperdicio, es en el área de calidad, en la que se realiza una inspección a los lotes de producción, la cual consiste en primer punto, de una prueba de presión, misma donde se revisa las presiones que involucra una bolsa de producto terminado de alimento frito.

Como segunda prueba se encuentra la fuga, en el cual se inspeccionan los potenciales niveles de fugas en lotes de productos, y como tercera y última prueba se realizan las pruebas de volúmenes de llenado y porcentajes, de aire contenido en las bolsas de primer empaque de producto terminado. Dichas pruebas se basan en muestreos de aceptación y gráficos de control, que nos indican el criterio de aceptación de lotes, así como el criterio de rechazo de lotes, según el resultado del muestreo realizados por las personas de calidad.

La unidad de laboratorio, realiza al igual que la de calidad, una serie de pruebas de laboratorio, en donde se determina porcentajes de humedad, niveles de materia prima y niveles de condimentación de los productos haciendo uso de equipo propio de un laboratorio especializado en el análisis de alimentos.

3. PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL PARA EL ÁREA DE EMPAQUE

Se muestra el presente plan de actividades que direcciona al departamento de manufactura, tras el enfoque sistémico el que desarrolla las debilidades del sistema para convertirlas en fortalezas.

3.1. Integración sistémica del organigrama del área de empaque

En el entorno cambiante de las empresas de hoy en día, la escala de jerarquía debe ser visualizada de forma sistémica, direccionado a la empresa a horizontes con empoderamiento, iniciativa entre otras calidades que permitan desarrollar en cada trabajador, profesionalismo y dedicación en su labor diaria, es por ello que en el área de empaque se pretende la sensibilización al personal de trabajo, por medio de capacitaciones constantes, las cuales guíen a los operarios a tomar conciencia de las consecuencias que conlleva la realización de sus deberes. El presente enfoque permite visualizar el panorama completo de la situación, y así evitar cualquier inconveniente como el mencionado en el diagrama de causa y efecto de la figura 15.

3.2. Detección de puntos críticos en el área de empaque

Según el análisis de Pareto demostrado en la tabla II página 49, y en la figura 16 página 50, se puede observar, que el porcentaje de desperdicio por maquinaria es del 89.45%, y que el desperdicio por muestreo de calidad, materia prima dañada, proceso, material de empaque dañado y los rechazos por promoción sumados dan como resultado el 10.55% del total de desperdicios.

Es por ello que cumpliendo con el principio de Pareto, de pocos vitales y muchos triviales, se ha encontrado que una de las causas principales para eliminar la raíz del desperdicio de material de empaque, es minimizar a su máxima expresión el desperdicio por maquinaria.

Existen diferentes maneras de gestionar el desperdicio por maquinaria, y para esto se define una serie de pasos, que permiten esclarecer y seccionar los elementos que le componen a dicha causa. Los cuales se describirán en los puntos 3.2.1, 3.2.3 y 3.3.1.

La desmotivación de los trabajadores operadores, mala calibración de la maquinaria, implementación deficiente de mantenimiento preventivo, falta de mantenimiento predictivo entre otras, son factores que dan origen al porcentaje encontrado por el Diagrama de Pareto como de nivel prioritario para dar seguimiento y tratamiento.

3.2.1. Análisis comparativo de procesos teóricos respecto a operaciones realizadas

Durante la manufactura de alimentos fritos, se realiza una serie de actividades que se desbordan de la documentación establecida, saltando, omitiendo, ignorando o desconociendo procesos.

Cada proceso establecido en la corporación tiene su razón de ser y es por ello que se encuentra debidamente documentado y por lo que se debería implacablemente buscar la aplicación de los mismos.

Es necesario evaluar de forma sistémica la corporación, analizando desde la alta gerencia hasta el personal operario de más bajo nivel, siendo para este caso los auxiliares de empaque. Un claro ejemplo a mencionar, se encuentra en el organigrama de la empresa, en donde se establece claramente la jerarquía de mandos, mientras que en la práctica se ha encontrado que los auxiliares de empaque en algunas ocasiones desobedecen las instrucciones del supervisor encargado de su línea de producción, tras evadir la cadena de mando y dirigirse directamente al jefe de supervisores siendo en este caso el gerente de planta.

De esta manera se propone la exposición de dicha incomodidad a la gerencia, para evitar la ocurrencia de este lamentable fenómeno donde el ingeniero supervisor de línea, pierde credibilidad y autoridad ante dicho personal operativo.

El personal que opera la maquinaria dentro de la industria, posee una normativa de acumulación de amonestación escrita, la cual es causa de una falta grave y por la cual pueden ser sancionados. A diferencia de la realidad en pocas ocasiones se hace valer la autoridad de dicha carta para mantener el control sobre el operador, por

lo que se sugiere como segundo punto a tratar en dicha reunión supervisores-alta gerencia para dar fin a dicha incomodidad.

Durante la fotografía circunstancial del área de empaque se ha evidenciado que el operador de maquinaria, posee de otro incumplimiento de sus deberes asignados en este caso.

3.2.2. Elaboración del diagrama de proceso propuesto

Durante el proceso de empaque se propone agregar una inspección, justo antes de que el producto llegue al detector de nivel, inspección cuya finalidad será realizar un muestreo por parte del área de calidad, donde se realizarán pruebas de laboratorio al granel en las cuales se podrá verificar el nivel de acidez y el nivel de humedad entre otras. Una vez realizadas las pruebas de laboratorio se podrá tomar la decisión de detener la línea de producción o darle continuidad al proceso, de modo que se pueda corregir los errores de la misma y que estos sean corregidos antes de producir grandes lotes de producto terminado.

La elaboración de pruebas de calidad se realiza una vez ya se encuentra en primer empaque el producto, cuando éste ya ha sido ingresado a la bolsa y es ahí donde genera un punto de desperdicio de material de empaque el cual debe ser eliminado.

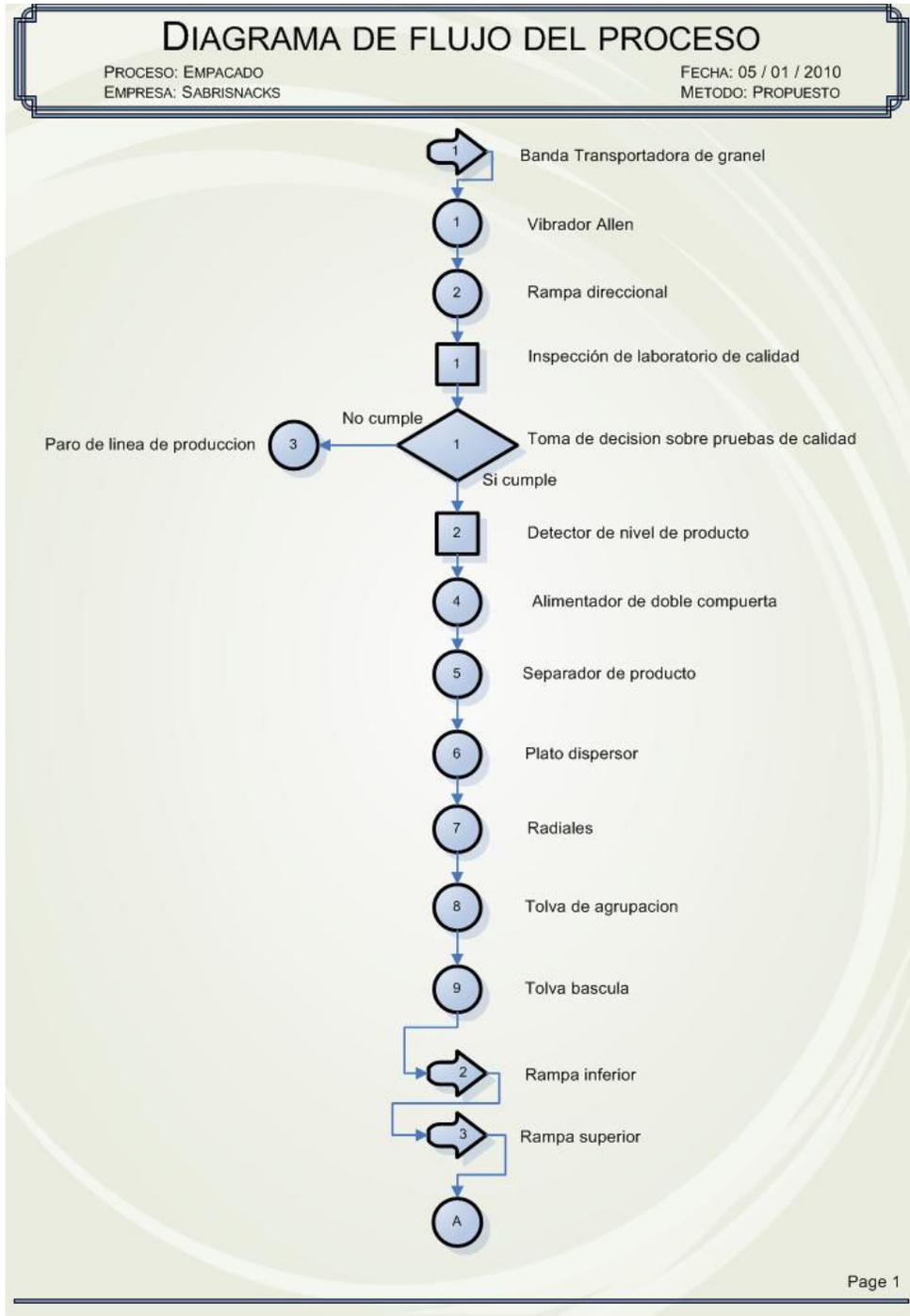
Como se mencionó en el capítulo dos, el personal de administración de la calidad no se da abasto en la planta de producción, y es por ello que se propone que cada operador debe realizar el muestreo de aceptación del producto de ésta manera se sabría si el tiraje de producto terminado se encuentra entre los límites de aceptación. Por lo que después de la doceava operación se ha propuesto incluir como parte de las tareas de empaque, la cuarta inspección donde el operador de la

máquina formadora, realiza las pruebas necesarias, en un muestreo de aceptación del lote de producción, donde se realicen pruebas de sellado del empaque y donde una vez terminado dichas pruebas, el operador de la máquina tendrá en sus manos el detener el proceso de empaque y ajustar la maquinaria, a manera de evitar obtener un lote rechazado de producción, o podrá continuar con los planes productivos una vez verificada la aceptabilidad del producto terminado.

3.2.3. Propuesta del desempeño adecuado en agentes involucrados en el área

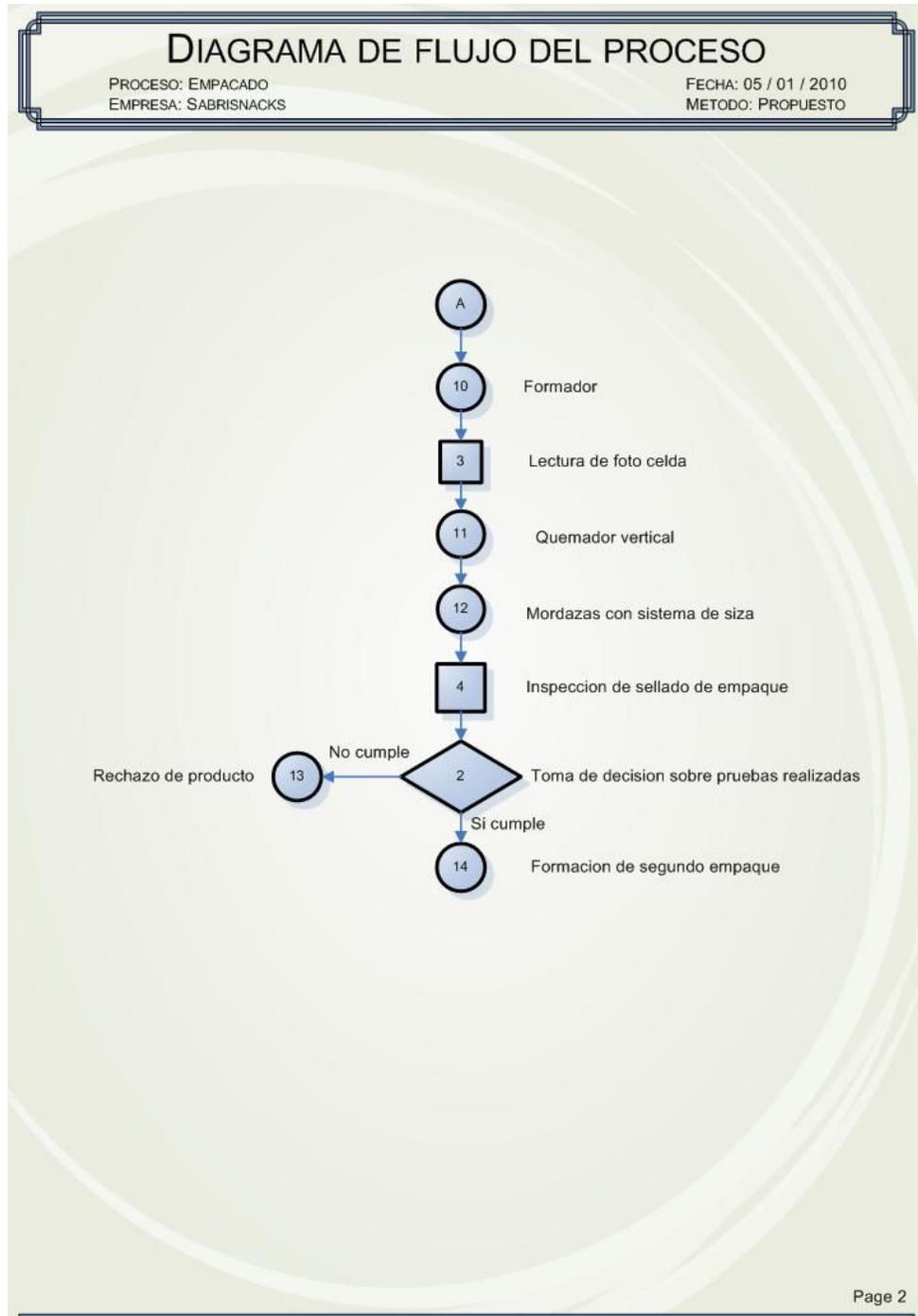
Según lo previamente descrito en la figura 15 página 48 se han encontrado diferentes causas que contribuyen a ineficientizar el área de empaque de la presente industria. Para lo que se propone una solución para cada uno de los incisos del Diagrama de Ishikawa presentado. Por lo que se han propuesto los siguientes enunciados, los cuales pretenden eliminar o reducir en gran medida, cada una de las causas que la que originan la problemática central ya identificada. A atacar las pequeñas causas que ocasionan la ineficiencia del área de empaque, se espera atacar la raíz del problema por lo que se realizará el listado de sugerencias resolutivas por cada espina del Diagrama de Pescado o Ishikawa.

Figura 20. Diagrama de flujo del proceso método actual



Fuente: elaboración propia.

Figura 21. Diagrama de flujo del proceso método actual



Fuente: elaboración propia.

Operarios y auxiliares de empaque

- Para resolver las dudas en el ordenamiento del tercer empaque se propone la realización de un catálogo gráfico, al cual todo el personal pueda tener acceso, y este contenga información descrita y gráficas del tipo de empaque.
- Para aquellos operarios que padezcan poca visibilidad se espera impulsar los programas de salud en coordinación con la enfermería, para lo cual se debe citar en consejo y reunión por parte de los representantes de producción, seguridad y salud.
- En los casos donde se ha identificado que los operadores de las máquinas no completan los formatos de control, se propone la creación y aplicación rigurosa de una norma interna de trabajo donde se define los derechos, obligaciones y sanciones para aquellos que no cumplan su trabajo a cabalidad.
- Durante el proceso de mantenimiento preventivo de la maquinaria el mecánico y operario deben estar reunidos cooperando, a manera de obtener el óptimo funcionamiento de la maquinaria, esto se debe transmitir utilizando los canales de comunicación por medio del coordinador de cada una de las líneas.
- Día a día existen varias situaciones que generan desmotivación en los subordinados y es por ello que, por medio de la presente se propone realizar una reunión de retroalimentación de cada puesto de trabajo con su inmediato superior, con el fin de permitir la retroalimentación de todo tipo de acontecimientos y de realizar actividades motivacionales de trabajo en equipo dos veces al año.

- Para la falta de mobiliario básico de empaque, tal como lo es la pegadora y selladora entre otras, la única solución que se puede presentar a dicha problemática en un estado industrial de crecimiento, es la cotización y compra de equipo según aprobación presupuestaria de parte de la gerencia según lo establecen las reglas internas de trabajo.
- La calibración de la máquina formadora, la cual es realizada por los operadores de dicha maquinaria, reciben una inducción capacitación sobre utilización de la misma, además se propone la certificación anual para operarla donde se evalúen las habilidades y conocimiento del operario además del record del mismo.
- Los accidentes en las áreas de trabajo afectan las personas que los sufren, además traen consecuencias al departamento que pertenecen y sus compañeros de trabajo, ya a que la ausencia de uno de ellos causa saturación de las líneas de trabajo al encontrarse la misma demanda de operario y las bajas en la oferta de la misma.

Jefe de turno

- En la actualidad no existe garantía de la permanencia absoluta del coordinador de línea, en la misma, por lo que en los momentos que el jefe no asiste a sus labores se designa aleatoriamente a una persona que le sustituya, mas la sugerencia respectiva, es crear un par, una persona que trabaje oficialmente el puesto de coordinador y sepa el que hacer del mismo en el diario desempeño de sus labores.
- Esta persona es dueña de su sistema el cual está integrado por: auxiliares de empaque, operadores de máquina formadora y cazadoras. Puesto que el

mismo se encuentra en convivencia constante con los mismos, y es por ello que el supervisor de la línea concede permisos al personal de línea sin consultar con el dueño del sistema y la forma en que a éste le afecte la ausencia del mismo y es por ello que se propone, se deba autorizar también por el coordinador de línea dichos permisos, por medio de la retroalimentación momentánea supervisor-coordinador.

- Se propone tener un espacio designado donde el coordinador pueda retroalimentarse de los planes de producción y de mantenimiento de sus líneas para hacerles partícipes de sugerencias e involucramiento en el sistema.

Asegurador de calidad

- El asegurador de calidad debe de cumplir el papel de auditor de calidad en la industria moderna, mientras que la calidad del producto se debe basar en la persona que le da vida al producto terminado, es por ello que se debe crear normativa que sancione al operario tras el incumplimiento repetitivo de los que hay del puesto de trabajo.
- Durante la cotidiana producción de alimentos, es inevitable que se encuentren eventualmente hojas de rechazo de producto terminado, y es de importancia la participación del supervisor de línea para parar el mal proceso productivo según su capacidad y criterio, y en el momento que el supervisor no se encuentra presente en su escritorio, todas estas acciones se paralizan. Ésta persona debe quedar empoderada para la toma de decisiones de emergencia. Y valor de firma ante el departamento de calidad.

- El personal que integra cada línea de producción es calificado por una persona de calidad y según ésta misma, se le otorga al personal de línea un bono monetario, mas según el estudio realizado el criterio de calificación actual es relativo al evaluador, y es por ello que se debe citar a los supervisores del departamento de calidad para que los mismos busquen la unificación de criterios de calificación ya que esto afecta indirectamente la motivación del personal de empaque.

Responsable del área de mantenimiento

- Se presenta el incumplimiento de los acuerdos de paros por mantenimiento preventivo, el supervisor de cada línea debe ser puntual en el momento de organizar los paros de línea y encaso de falla el auxiliar y en última instancia el coordinador deben percatarse de dicha falla y es por ello que todo el sistema debe estar involucrado e informado del mismo.
- Por medio de un formato de calibración de basculas se asegurara el funcionamiento y la calidad de las mismas permitiendo el manejo apropiado y fiable de toma de datos.

Supervisores

- Ante el poco involucramiento del supervisor en la línea de información la retroalimentación del mismo en el sistema de cada línea le permitirá gestionar de manera más efectiva la misma.
- La planificación del material de empaque se podría calendarizar de manera más efectiva si los canales de comunicación fueran menos rotativos y de constante cambio, y es por ello que se propone que todo el personal deba de

ser informado por medio de correo electrónico para que exista constancia escrita en la que se enteren de cualquier cambio en dichos planes de parte de la gerencia.

- A pesar que el área de trabajo de los supervisores consta básicamente de un escritorio y una computadora, se puede apreciar que en su área de trabajo existe desorden, el cual desencadena una cantidad considerable de malestares administrativos entre los que podríamos mencionar que eventualmente se traspapelan y pierden documentos entre otros, para lo cual se propone el diagrama de planta de la figura 27.
- Durante las operaciones de los supervisores podemos encontrar que se recibe, una gran cantidad de llamadas telefónicas, donde un gran porcentaje de ellas, es por parte de agencias bancarias, las cuales ofrecen servicios al personal de planta entre los que podemos mencionar auxiliares de empaque, operadores y cazadoras; las cuales por norma no pueden recibir llamadas en horas de trabajo. Se propone cambiar el aparato telefónico de la oficina por uno que cuente con el servicio de identificación de llamadas, así evitar contestar llamadas que sólo distraen al supervisor de sus obligaciones.

Auxiliares de productividad

- Detectar la falta de cooperación por parte de las personas de taller de mecánica y es por ello que se sugiere, sea designado a los auxiliares de productividad, un área específica, donde los mismos encuentren toda la herramienta básica para realizar sus tareas las cuales constan de muy leve grado de complejidad. Ésta se sugiere se encuentre en el mismo espacio del taller pero con funciones autónomas y restringidas por parte de mecánicos-auxiliares de productividad.

- Plantear el empoderamiento de los auxiliares de productividad, para toma de decisiones en ausencia de supervisores y es por ello que se deben capacitar para que los mismos cuenten con el criterio apropiado para realizarlas.
- Se sugiere que los asistentes de productividad tengan un espacio a la semana de reunión con los supervisores de mantenimiento, para tratar problemas generales del área de trabajo.

Personal de autoservicio

- La problemática de tardío despacho de materia prima, se debe realizar utilizando vías de canales gerenciales, en donde el supervisor debe realizar las debidas acciones para evitar que ésta siga generando malestares y de esta manera así minimizar el paro de actividades de empaque.
- Debido al congestionamiento de personal en el área de autoservicio, por pedidos y entrega de material de empaque, se propone designar una persona por línea por turno, la cual posea un gafete especialmente identificado. El gafete mencionado dará al poseedor la autoridad para pedir y devolver material de empaque, esto evitará la congestión personas para el departamento de autoservicio. Mismo que se muestra en la figura 22.

Figura 22. **Gafete de autorización autoservicio**



Fuente: elaboración propia.

3.2.4. Condiciones de la operación

Según la figura 14 (página 47) se ha mostrado el diagrama de Ishikawa, en donde se visualizan causas, de condiciones que contribuyen a la ineficiencia, del área de empaque. Para cada causa se propone una solución entre las que mencionamos que con el presupuesto limitado para tomar acciones en el área de empaque, se debe evaluar las sugerencias realizadas, para el área de empaque para eficientar el sistema, y poder aprovechar los recursos del mismo.

Se puede apreciar que más de la mitad de la maquinaria es antigua y de baja capacidad de producción, relativa a la de modelos más recientes, y es por ello que se sugiere redactar, un correo electrónico por parte del supervisor de empaque dirigido a la unidad de proyectos con copia a finanzas y al gerente de planta para que sea considerado la actualización de maquinaria para la unidad de empaque.

Recordando que maquinaria mal calibrada genera desperdicio, en particular aquella que tiene mayor tiempo de vida productiva, cuya precisión es inexacta, por lo que se debe velar por alcanzar la actualización de maquinaria más precisa.

Los auxiliares de productividad, se encuentran sin equipo y herramientas necesarias, para realización de pruebas en el área de empaque, por lo que se debe considerar el proporcionarles equipamiento básico para tareas predefinidas para las cuales se les considere aptos por medio de una evaluación o se les certifique a través de una capacitación.

El equipo de promoción se encarga de realizar las tareas que conllevan las promociones temporales de producto, los cuales poseen herramientas a las que no existe espacio físico para guardarlas y es por ello que se propone el brindarles un casillero con un dispositivo de candado, el cual servirá para que los mencionados puedan guardar lo necesario, fenómeno que de igual manera se presenta con los auxiliares de productividad para los cuales se debe considerar la misma opción o un mueble para ambos equipos con un encargado por equipo.

Las rampas aéreas de bandas y vibradores actualmente se encuentran sin piso anti resbalante, ésta situación ha originado en varias ocasiones lesiones dentro de los trabajadores, la cuales traen pérdidas de la productividad al área de empaque, esto debido a que los trabajadores lesionados, son suspendidos por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, que genera una plaza vacía, la cual hay que remplazar con alguien más del equipo y crea un desbalance laboral.

3.2.4.1. Propuesta del diseño del tercer empaque

Durante las operaciones diarias, en la planta de producción, se generan diferentes tipos de producto terminado y cada uno de ellos, con diferentes presentaciones de peso. Es por ello que ante tal variedad, de forma equivalente varía a su vez, la forma del empaque, para lo que se ha propuesto la utilización de un catálogo, que proporcione al trabajador una forma gráfica y sencilla de identificar cada uno de los productos. Las cuales se encuentran separadas en tres grandes grupos; si el empaque de caja grande, caja pequeña o bolsa fardo contiene bolsa oferta, el segundo es cuando el empaque de caja grande o caja pequeña se encuentra en tira, y como tercero encontramos cuando el empaque de charola, caja grande o caja pequeña se encuentra por unidades sueltas.

Figura 23. **Gráfica de catálogo de productos**

PRODUCTO		DESCRIPCION		FOTOS	
		Foto. prod. Por unidad	Producto:		Fotografía frontal de fardo o caja
	Gramaje:				
	Presentación:				
	No. Ofertas:				
	Docenas por Oferta:				
	Total Docenas:				
	Unidades Totales:				
	Peso Total:				
	EMPAQUE				
	Empaque real:				
	Observaciones:				

Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Gráfica de catálogo de productos

PRODUCTO		DESCRIPCION	FOTOS	
			Foto. prod. Por unidad	Producto: Gramaje: Presentación: No. Niveles: No. Docenas por Nivel: Unidades por Nivel: Unidades Totales: Peso Total:
		EMPAQUE	Empaque real:	
		Observaciones:		

Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Gráfica de catálogo de productos

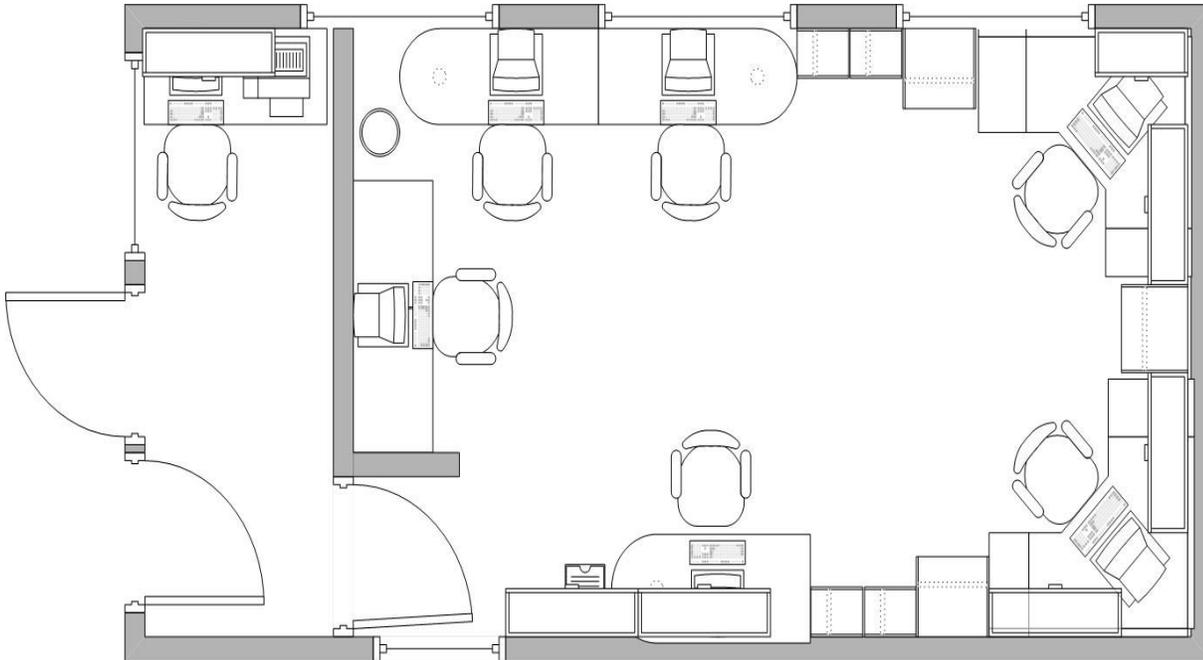
PRODUCTO		DESCRIPCION	FOTOS	
			Foto. prod. Por unidad	Producto: Gramaje: Presentación: No. Niveles: No. Filas por Nivel: Unidades por Fila: Unidades Totales: Peso Total:
		EMPAQUE	Empaque real:	
		Observaciones:		

Fuente: elaboración propia.

3.2.6. Condiciones de la operación con mobiliario y equipo

Los supervisores de producción, representan al puesto de trabajo más autónomo durante el proceso productivo, cuyo alcance les permite la toma de decisiones de carácter inmediato, lo que podría llamarse jefatura inmediata. El supervisor de línea debe contar con un área de trabajo despejada y debidamente ordenada, para la cual se propone la figura 3.8, muestra planos de planta propuesto para la oficina de supervisores de producción cuyas dimensiones son de 3.9 metros de ancho por 7.8 metros de largo; en donde los elementos integrados en ella han sido realizados a escala, reestructurando el área con el mobiliario con el que ya cuenta. Se propuso agregar 6 muebles aéreos los cuales tienen dimensiones de 30 centímetros de ancho por 1 metro de largo, a tres niveles de altura en los cuales se podrán archivar todos los cartapacios de datos propios del área de producción.

Figura 27. **Diagrama de planta de oficina supervisores**



Fuente: elaboración propia.

3.3. **Planeamiento del personal del área de empaque**

Capacitación es un proceso por medio del cual el trabajador adquiere conocimientos, habilidades y actitudes orientados al buen desempeño de su cargo, ya sea actual o futuro dentro de la empresa, siendo para este caso el adiestramiento de empleado que le desarrolle para que trabaje de manera efectiva entendiéndose de manera eficaz y eficiente.

Este proceso incluye tres fases

- Transmisión de información y conocimientos. Aquí se informará al trabajador sobre las tareas que deben realizar de manera adecuada y a las cuales deben

de prestar más atención, a manera de eficientizar el área de empaque, además de, reglas o reglamentos internos, a los que deban sujetarse y estar atentos para evitar caer en amonestaciones, por incumplimiento de los mismo.

- Desarrollo de habilidades y destrezas, relacionadas con el cargo actual, las cuales son motoras y manuales y su desarrollo exige capacitación y práctica constante. Estas pueden ser desde hacer cálculos, llenar formularios hasta montar piezas, operar diferentes tipos de máquinas, y más, es por ello que se le debe mostrar al trabajador en su área de trabajo como debe de trabajar, que es lo que no está haciendo bien, y como puede mejorarlo.
- Desarrollo de actitudes, se trata de transformar actitudes negativas o inadecuadas en positivas y favorables, por ejemplo el desarrollo de relaciones humanas para mejorar las relaciones entre las personas, el desarrollo de actitudes con los compañeros de trabajo, cómo comportarse, conducir el proceso producción, solucionar dificultades o negativas del área de trabajo.

La finalidad de la capacitación es mantener a todas las personas preparadas para el desempeño de sus cargos actuales o futuros. Sin ella, las personas no están preparadas para la ejecución de sus tareas en la empresa y pierden eficiencia y productividad lo cual es vital, para efectos de ésta planta de producción de frituras, donde más del cincuenta por ciento del personal que labora en ella pertenece al área de empaque. El empleado se vuelve lento en la realización de su trabajo, se pierde fácilmente, comete errores a cada momento, provoca desperdicio de material, pierde tiempo, disminuye calidad.

La capacitación proporciona al trabajo excelencia, productividad, calidad, rapidez, perfección, utilización correcta del material y la satisfacción de ser bueno en lo que se hace. Nada se gana con recursos empresariales, como máquinas

complejas, métodos y procesos, si no se tiene personas capacitadas y habilidosas. La capacitación tiene cuatro fases secuenciales.

En ésta fase de programación de la capacitación, se planea todos los detalles de la forma en que será ejecutada la misma, en términos de contenido, técnicas, períodos, local donde se realizará, quiénes serán los aprendices y quiénes los instructores. Con la finalidad de que, los auxiliares de productividad, se les permita empoderarse para toma de dediciones en ausencia de supervisores.

Para inspectores de calidad, que les permita unificar criterios de calificación, a líneas de producción.

A operario de máquina formadora, para que este pueda calibrar la misma, de manera más efectiva, generando menos fugas de aire en el producto terminado, y a su vez adiestrarlo, para que el mismo pueda realizar un muestreo de aceptabilidad, de su propio lote de producción.

A los coordinadores de línea, para que estos transmitan, a las auxiliares de empaque, la forma correcta de la realización del segundo empaque.

3.3.1. Delimitación de funciones del personal operario

Durante el diagnóstico, se ha presentado, la descripción incompleta e incluso en algunos casos, la ausencia de descripción de puestos de trabajo, y es por ello, que a continuación se presenta, al operador de máquina formadora, el cual es fundamental para la relación al área de empaque, en donde se expone las funciones que realiza y las atribuciones que se cree convenientes éste debería de atender relacionadas con sus labores.

El operador de máquina formadora, es el encargado como su nombre lo indica, de operar la maquinaria de primer empaque. El puesto del operador es fundamental para la producción, ya que es la persona que se encarga de arrancar, calibrar, y programar el equipo para que realice el empaque, de determinado gramaje o determinado producto, o ya sea con diferentes tipos de papel de empaque.

Este operador le pone fecha de caducidad al material, por lo cual la función de un operador es de suma importancia, para la producción, siendo éste la base de la misma, ya que el produce el primer y segundo empaque según los planes de producción que generan los supervisores, se sugiere que esta persona debe tener entre su reglamento de trabajo la obligación de permanencia durante el mantenimiento de la maquinaria a su cargo, para que el mismo aporte la información necesaria para realizar las correcciones apropiadas a la misma. Además debería estar normado que éste escoja una persona de la línea que cumpla sus funciones y le asista en su ausencia.

3.4. Cambios en puntos de control y medición de eficiencias

Alrededor del 70% del consumo de la energía eléctrica generada en la industria de hoy en día, se debe al funcionamiento de los motores eléctricos. Incontables ejemplos de su aplicación, se tienen hoy en día en la planta de producción. Es significativo el hecho de que los motores eléctricos, suministran en su mayor parte, la energía que mueve los accionamientos industriales, por lo que la operación y conservación de los motores en la industria, representa uno de los campos más fértiles de oportunidades en el ahorro de energía, que se traducen en una reducción en los costos de producción y en una mayor competitividad.

El ahorro de energía comienza desde la selección apropiada de los motores. Siempre hay uno adecuado a las necesidades que se tienen, tanto en lo que

respecta a su tipo por condiciones ambientales de operación, por condiciones de arranque o regulación de velocidad, así como por su tamaño o potencia. Los mayores ahorros de energía eléctrica se obtienen cuando el motor y su carga operan a su máxima eficiencia.

La eficiencia o rendimiento de un motor eléctrico es una medida de su habilidad para convertir la potencia eléctrica que toma de la línea en potencia mecánica útil. Se expresa usualmente en por ciento de la relación de la potencia mecánica entre la potencia eléctrica, esto es: no toda la energía eléctrica que un motor recibe, se convierte en energía mecánica. En el proceso de conversión, se presentan pérdidas, por lo que la eficiencia nunca será del 100%. Si las condiciones de operación de un motor son incorrectas o éste tiene algún desperfecto, la magnitud de las pérdidas, puede superar con mucho las de diseño, con la consecuente disminución de la eficiencia.

Para calcular la eficiencia, las unidades de las potencias deben ser iguales. Como la potencia eléctrica se expresa usualmente en kilowatts (Kw) en tanto que la potencia mecánica en caballos de potencia (CP o HP), las siguientes equivalencias son útiles para la conversión de unidades:

$$1 \text{ HP} = 0.746 \text{ KW}$$

$$1 \text{ KW} = 1.34 \text{ HP}$$

Si un motor de 100 HP toma de la línea 87.76 kw:

- Potencia mecánica = $100 \times 0.746 = 74.6 \text{ Kw}$
- Eficiencia = 85%
- Pérdidas = $87.76 - 74.6 = 13.16 \text{ Kw}$

Esto es el motor convierte el 85% de su energía eléctrica en mecánica, perdiendo el 15% en el proceso de conversión. En términos prácticos, se consume (y se paga) inútilmente la energía utilizada para hacer funcionar al motor.

Emplear motores de mayor eficiencia, reduce las pérdidas y los costos de operación. La reparación inadecuada de un motor puede ocasionar un incremento en las pérdidas y adicionalmente en los motores de corriente alterna, la reducción del factor de potencia. Todo esto conduce a una disminución de su eficiencia.

Por ejemplo un motor que sufrió un desperfecto en su devanado y que por ello hay que rebobinarlo, puede disminuir su eficiencia considerablemente, si durante el proceso de reparación se presenta:

- Calentamiento desmedido del hierro al quitar el devanado
- Daños en las ranuras al quitar el devanado dañado y montar el nuevo
- Diferente calidad y calibre del alambre
- Diferente número de vueltas
- Daños a los cojinetes y mal alineamiento
- Mayor tiempo de secado final

Por esto es importante que cuando un motor sea reparado, los trabajos los efectúe personal calificado para garantizar que la compostura sea realizada correctamente y que los materiales empleados sean de calidad igual o superior a los originales.

La misma atención se debe prestar a las partes eléctricas del motor, como a los componentes mecánicos, tales como los cojinetes, el eje y el sistema de ventilación o enfriamiento. Con frecuencia los daños que sufren los devanados tienen su origen en desperfectos mecánicos. Un motor mal reparado al ser instalado nuevamente, gastará más energía que antes.

Cuando los daños sean mayores puede resultar más económico sustituir un motor que componerlo. Evalúe técnica y económicamente la posibilidad de hacerlo y si lo decide, utilice motores de alta eficiencia.

Un bajo factor de potencia significa energía desperdiciada y afecta a la adecuada utilización del sistema eléctrico. Por ésta razón en las tarifas eléctricas, se ofrece una reducción en las facturas de electricidad en instalaciones con un factor de potencia mayor del 90% y también se imponen cuotas a manera de multas si el factor de potencia es menor que la cifra señalada. Un usuario operando con un factor de potencia de 80%, valor que se encuentra con frecuencia en instalaciones industriales puede tomar las siguientes medidas con respecto a éstos para corregirlo:

- Selección justa del tipo, potencia y velocidad de los motores que se instalan
- Empleo de motores trifásicos en lugar de monofásicos
- Aumento de la carga de los motores a su potencia nominal (evitar sobre dimensionamiento del motor)
- Evitar el trabajo prolongado en vacío de los motores
- Reparación correcta y de alta calidad de los motores

- Instalación de capacitores en los circuitos con mayor número de motores o en los motores de mayor capacidad

A manera de lograr eficientar la nave industrial, como lo anteriormente descrito, se puede evaluar que en el área de empaque, que los motores de las bandas y mesas recolectoras, que transportan el primer empaque, mientras las máquinas formadoras se encuentran encendidas, las bandas recolectoras también se encuentran encendidas, y según el estado de la maquinaria o el ambiente, ésta se mantiene en constante funcionamiento, generando un gasto de energía constante el cual puede ser minimizado.

Mientras la máquina formadora se encuentra encendida, no todo el tiempo se genera primer empaque únicamente cuando ésta reporta un cierre de empaque y es por ello que se propone evaluar los cierres de empaque para que después de un cierto tiempo que la maquinaria no esté cerrando empaque, ésta detenga el motor de la banda y mesa recolectora lo cual ahorraría minutos de energía por máquina que al día se convertirían en horas y al mes en días y al año en meses.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL DEL ÁREA DE EMPAQUE

En este capítulo se encuentra a detalle la metodología utilizada para la implementación de la reestructuración.

4.1. Cronograma de acción

Según el estudio realizado al área de empaque, se presenta en la figura 28 el cronograma que demuestra las acciones que se han tomado para la realización del horizonte del presente proyecto.

En este se puede apreciar que durante el mes de octubre del 2009 se realizó el análisis de situación actual del área de empaque, donde se obtuvo toda la información específica del puesto, seguido a la primer actividad del cronograma se encuentra, la propuesta de reestructuración organizacional del área de empaque, donde se planteó la sugerencia, de que acciones se deberían seguir con el objetivo de eficientar el área de empaque, y cuya acción se realizó durante el transcurso del mes de noviembre del 2009.

Como tercer actividad del cronograma, la cual se propone realizar durante el transcurso del mes de diciembre, aparece la implementación de la reestructuración organizacional, la cual tiene cabida del 1 de diciembre del 2009 y finalización el 30 de diciembre del 2009, período donde se pondrá en práctica o se planteará las propuestas correspondiente de acciones a tomar según la recomendación realizada durante la segunda actividad.

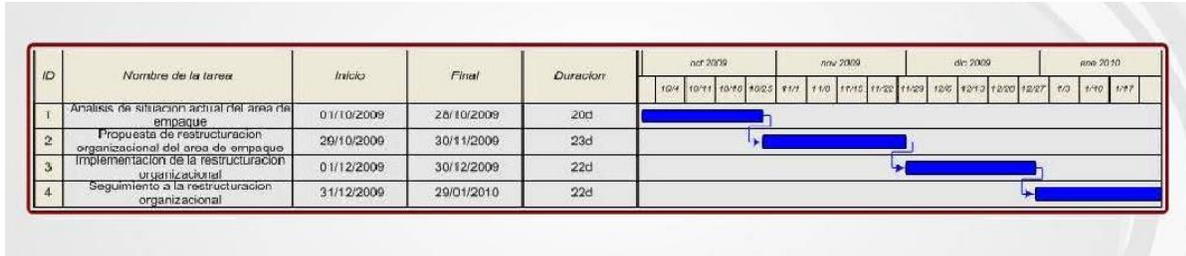
Como cuarta y última actividad se encuentra, el seguimiento a la reestructuración organizacional para la cual se plantea monitorear el área de empaque tratando así de evidenciar los potenciales resultados obtenidos de la propuesta realizada, actividad que tiene sus inicios el 31 de diciembre y que se estima culminar el 29 de enero del 2010.

4.1.1. Gestión de la resistencia al cambio del personal de empaque

Una de las más populares causas de fracaso en los cambios o reestructuraciones organizacionales es la resistencia al cambio. La resistencia al cambio es un síntoma absolutamente natural. Ahora bien, y lo puede ocasionar diferentes motivos, entre ellos encontramos el no poder, no querer y no conocer.

Las personas que no conocen lo suficiente, tienden a demorar el cambio, lo que es percibido como cierta forma de resistencia. Esta ignorancia generalmente es ocasionada por: la falta de comunicación sobre el proyecto de cambio. En general se resiste cualquier tipo de cambio si no se conoce en qué consiste, para qué se lleve a cabo y cuál es su impacto en términos personales; y es por ello que se debe informar al personal de empaque sobre los planes ya propuestos y qué papel relaciona a cada uno en ellos, la visión demasiado parcializada del cambio. En numerosas ocasiones las personas juzgan negativamente al cambio exclusivamente por lo que sucede en su ámbito de influencia (su grupo de trabajo, su sector, su gerencia), sin considerar los beneficios globales que obtiene la empresa en su conjunto.

Figura 28. Cronograma de acción



Fuente: elaboración propia.

Si los trabajadores tienen suficiente información sobre dicha reestructuración, pueden ofrecer cierta resistencia simplemente porque perciben que no pueden cambiar. Sucede que se sienten condicionadas por la organización, no saben cómo hacer lo que deben hacer o no tienen las habilidades requeridas por la nueva situación. Esta sensación provoca cierta inmovilidad que es percibida como resistencia a cambiar. Algunos factores que contribuyen a esto son:

- El tipo de cultura organizacional que castiga excesivamente el error
- La falta de capacidad individual, que limita el accionar concreto
- Las dificultades para el trabajo en equipo, necesario para revisar todo el esquema de interacciones que propone el cambio
- La percepción de la falta de recursos, ya sea en medios económicos o humanos
- La sensación de que el verdadero cambio no puede producirse

Los agentes del cambio perciben que están atados de pies y manos para encarar las iniciativas realmente necesarias. Por último, si las personas conocen lo suficiente sobre el cambio a encarar y se sienten capaces de realizarlo, empieza a tener mucha importancia la verdadera voluntad de cambiar. En algunos casos, el cambio despierta sentimientos negativos en las personas y éstas sencillamente no quieren cambiar; ya que consideran que no les conviene o que las obliga a moverse fuera de su zona de comodidad. Estas reacciones pueden partir de sentimientos tales como:

- El desacuerdo. Los individuos pueden estar simplemente en desacuerdo en cuanto a las premisas o los razonamientos sobre los que se sustenta el cambio. En algunos casos basan sus juicios en modelos mentales muy cerrados o tienen dificultades para abandonar hábitos muy arraigados;
- La incertidumbre. Los efectos del nuevo sistema no son totalmente predecibles y esto genera temor por falta de confianza en sus resultados;
- La pérdida de identidad. A veces, las personas edifican su identidad sobre lo
- La necesidad de trabajar más. Normalmente se percibe que deben encararse simultáneamente dos frentes distintos: el de continuación de las viejas tareas y el de inicio de las nuevas rutinas.

4.2. Refuerzo a puntos críticos del área de empaque

En la figura 16 se presentó un diagrama de Pareto de la situación actual del área de empaque, en el cual cabe resaltar que se encontró que el 89.45% de desperdicio generado en la planta industrial se debe a fallas en la maquinaria de empaque, que el 4.50% de desperdicio generado en la planta industrial se debe a muestreos de calidad siendo ésta la segunda razón por la que se genera el mismo, el 3.29% debido a desperdicio por materia prima dañada, el 1.84% de desperdicio se genera por promoción, además de que el 0.60% se debe a el rechazo por empaque y como último punto el 0.28% del desperdicio se genera por rechazo de promoción siendo este el último punto a tomar en cuenta.

El desperdicio por maquinaria del 89.45% representa 1667.35 kilogramos de empaque desperdiciado. Para dar fin a esta situación se ha involucrado la participación constante de los responsables de mantenimiento.

Según la teoría de Pareto mencionada, el 20% de las causas, ocasiona el 80% de los problemas, y es lo que exactamente se aprecia en el área, por lo que se planteó reunir a la persona encargada del área de empaque del departamento de mantenimiento en conjunto con el encargado de proyectos y además el responsable de apoyo a empaque, buscando en conjunto eficientar la misma y a su vez evitar estas fallas no programadas.

Para lo que actualmente se revisa la maquinaria de manera semanal y ya no mensual como se realizaba en el método anterior, y además el área se encuentra en búsqueda de la creación y aprobación, de métodos y operadores de máquina formadora, capacitados para corrección de fallos catalogados como leves en la misma, lo cual generaría además de un apoyo, que descargaría al departamento de mantenimiento, también un operador mas involucrado en sus responsabilidades, esto

debido a que si el operador tiene una máquina, con fallas en algún sentido, este mismo sufrirá las consecuencias de no velar por la compostura, ya que al existir deficiencia en su maquinaria, este corre el peligro de no obtener su bono por productividad.

4.2.1. Hacer valer las normativas

La base de todo el proceso de empaque, en la producción de alimentos, es fundamental, y para dicho caso, su herramienta principal es la máquina formadora. Ésta recibe un mantenimiento programado y además del mismo, cada operador lleva un control de las piezas que la integran, por lo que se debe llenar el registro de verificación, el cual contiene cada pieza de la maquinaria y el operador marca según parámetros ya definidos, si las piezas se encuentran en correcto estado. En la figura 26 se ha presentado la propuesta para dicho formato de verificación

El formato de verificación de la maquinaria, ha sido repartido a cada operador de cada línea, para lo cual se les explicó a cada uno de ellos, la sustitución del formato correspondiente, transcurrida una semana este fue aprobado por parte del supervisor de empaque debido a que no se presentó ningún reclamo o rechazo por parte de los operadores.

Según entrevistas realizadas al personal, el cien por ciento de los usuarios de esta lista quedaron satisfechos, argumentando que les favorece que la manipulación de hojas para llenar se haya reducido y a su vez, argumentan la claridad que presenta el formato al momento de llenarlo gracias a su separación de colores entre otros poner en práctica la lista de verificación. Se ha reducido un consumo de hojas de papel, desde ciento cincuenta hojas, a solamente cincuenta, por cada semana transcurrida, lo cual en un período de un año haciende a cuatro mil ochocientas hojas ahorradas.

4.2.2. Minimización del efecto de las fallas en el proceso

El cambio del formato de la lista de verificación, trajo consigo muchos cambios positivos, entre los cuales podríamos mencionar, que el formato utilizado en la actualidad y representado en la propuesta de la figura 26 posee mayor claridad en el momento de completado del mismo, ya que cada línea tiene una separación y distinción por colores una de la otra. Dando menos lugar para que los operadores que llenan dicha hoja, tiendan a confundirse al momento de llenar la casilla adecuada.

A su vez se debe resaltar el hecho de que la actualización del formato, trajo consigo la mejora de que en el formato anterior los nombres de los turnos no se encontraban escritos de la forma correcta, acción a la que se le puso fin con ésta variación del mismo.

Por último y estimando sea el mayor beneficio que trajo consigo el cambio de formato es de que, el formato anterior tenía especificaciones para un mes, durante el cual el operario debía anotar todo tipo de error o problemática encontrado en su maquinaria, y tardaba un mes para que el departamento se enterara de la situación, lo cual sucedió en varias ocasiones, cuyo efecto se ha minimizado a una semana de espera, reporte y chequeo por lo que se podrá dar servicio a la maquinaria con menor tiempo de espera.

En algunos casos se presentó que la máquina tenía un problema mecánico cuyo origen se daba entre los primeros días del mes y se mantenía de ésta manera hasta el siguiente mes ya que el operario no lo reportaba y mantenimiento no tenía acceso a las listas de verificación y así se trabajaba maquinaria en mal estado, y esto a su vez generaba más problemas desencadenando una lista de fallas que dificultaba más el hallazgo de su origen.

4.3. Participación efectiva de agentes involucrados en el área

Según la figura 14 donde se aprecia un diagrama de Ishikawa, sobre las condiciones laborales que ineficientan el área de empaque de la planta de producción, se puede apreciar que algunos de estos malestares del proceso productivo, pudieran ser eliminados o minimizados a una menor expresión.

Si en la planta de producción existen 48 máquinas formadoras y de estas la mitad fueran de modelos de bajo ritmo de producción, por su antigüedad, sería difícil pensar en la compra de nueva maquinaria sabiendo el alto costo de la misma, mas sin embargo si se podría calibrar bien, para lograr que ésta genere menos desperdicio y así, aunque no se incremente el ritmo de producción pero si se incrementaría su eficiencia en la operación. Es por ello que se espera generar el plan de operadores de maquinaria comprometidos y autónomos que se responsabilicen por sus acciones y su equipo de trabajo.

Por la parte de condiciones inseguras, se aprecia un ítem que indica que las rampas aéreas de bandas y vibradores no tienen piso anti resbalante, con la detección de este punto se realizó una cotización con el proveedor de pisos, con el cual se coordinó la compra e instalación del mismo, únicamente en graderíos y zonas de mayor potencial riesgo, esto con el fin de minimizar la probabilidad de accidentes que puedan causar faltas del personal y afectar a la ineficiencia del equipo de empaque.

Entre las causas asignadas a esta problemática encontramos la falta de equipo y herramientas además de la ubicación de las mismas, para el equipo de auxiliares de productividad, para la cual se generó una potencial solución en el capítulo tres del presente trabajo de graduación, misma que se planteó a la dirección de planta y se

encuentra en proceso de evaluación para ser aprobada según el orden de prioridades en proyectos de inversión.

4.3.1. Condiciones presupuestariamente viables

Para realizar cambios significativos en el área de empaque, de la planta de producción, en la mayoría de casos, esto significa invertir grandes cantidades de dinero, como es el caso si se pudiera renovar maquinaria muy antigua, para actualizarla por la de última tecnología. No siempre es viable realizar estos dramáticos cambios debido al presupuesto con que hoy en día cuentan las organizaciones, mas sin embargo si es posible, desencadenar una serie de acciones que conlleven a mejoras, y que estas no requieran del desembolso de capital, el cual pueda alterar los planes corporativos de la organización y es por ello que en el siguiente listado, se han clasificado, las sugerencias que económicamente no son tan significativas, pero al llevarlas a cabo es muy probable contribuyan a la eficientización del área según la siguiente tabla de propuestas

Tabla III. **Propuestas económicamente viables**

Propuestas económicamente viables	
1.	Instruir a los operadores para que calibren bien su máquina
2.	Petición de aumento del presupuesto designado para el área de empaque
3.	Mejorar la aplicación de las normas empresariales
4.	Buscar la retroalimentación en los empleados por medio de reuniones
5.	Proporcionar herramienta básica al equipo de auxiliares de empaque
6.	Comprar e instalar piso anti resbalante en las instalaciones aéreas
7.	Inspecciones de laboratorio antes de comenzar proceso de empaque
8.	Operadores de máquina formadora semi autónomos
9.	Creación de catálogo de productos
10.	Impulsar los programas de chequeo a la salud
11.	Presionar para que operadores completen formatos por medio de sanciones
12.	Normar como obligación del operador presentarse al mantenimiento de su máquina
13.	Compra de nuevas pegadoras y selladoras
14.	Asignar suplente oficial del coordinador de línea
15.	Empoderar más al coordinador en toma de decisiones de personal

Continuación tabla III

16.	Estandarizar criterios de evaluación de calidad
17.	Empoderar más a auxiliares de productividad
18.	Respetar los acuerdos de paros por mantenimiento
19.	Reordenamiento de la oficina de supervisores
20.	Creación de gafete de autorización para el área de autoservicio
21.	Creación de nuevo formato de verificación
22.	Automatización de motores de faja y disco de máquina formadora
23.	Control de Gráficas <i>starfleet</i>

Fuente: elaboración propia.

4.3.1.1. Implementación de mejoras al tercer empaque

Durante el proceso productivo de esta industria, continuamente se generan diferentes productos según las ordenes de producción y cada uno de estos productos se genera con diferentes medidas y pesos, por lo que si separamos cada uno de ellos, obtendríamos aproximadamente trescientos cincuenta productos diferentes, entre los cuales también cambia su manera de empaque debido a las pequeñas variaciones de las medidas volumétricas en las cajas de tercer empaque.

Se procedió como primer paso a realizar un muestreo de los tirajes de producción, en el cual se tomaba una muestra de cada producto, y se procedía a ordenar de manera apropiada, para que a este se le pudiera tomar fotografía y a su vez documentar todas las características que cada uno de ellos posee.

Como se puede apreciar el formato de las figuras 23, 24, y 25, para cada caja de tercer empaque se procede a documentar que producto se está muestreando, la

cantidad de gramos que contiene cada bolsa de primer empaque, que tipo de segundo empaque se ha de realizar (si éste es en presentación de tira o suelto), cantidad de niveles o pisos que posee la caja de producto, cantidad de unidades de producto terminado por nivel o piso, la cantidad de unidades totales que posee dicho producto, el peso total de la caja de tercer empaque, que tipo de empaque lleva si lleva bolsa o no, y si lleva qué tipo de bolsa oferta contiene, además de tener un espacio para observaciones y otro para tres fotografías que den una imagen del producto por unidad, con vista frontal y lateral.

Si se estima contar con trescientos cincuenta productos y para cada uno se deben de tomar tres fotografías descriptivas, se refiere a que se tomo alrededor de mil fotografías para dicho catálogo, siendo éste la guía de referencia para personal tanto administrativo así como mano de obra directa.

4.3.2. Implementación del modelo conductual sugerido

Entre las acciones que se tomaron, para amortiguar la mala carga generada por las causas, del diagrama de Ishikawa, de la figura 15, podemos encontrar, que para el departamento de calidad, se realizó una sesión en donde se trataron temas como la delegación de autoridades de parte del departamento de producción y del departamento de calidad, además de tratar la temática de la validación de sanciones ante operadores del área de empaque, para crearles conciencia y responsabilidad por el cumplimiento de sus deberes.

Para efectos del área de empaque, se definió que la vía de comunicación para el personal de la planta serían los coordinadores de cada una de las líneas, por lo que se definió una mayor participación para los mismos en una reunión, donde se estableció que estos tendrían un área designada para estar al día con las actualizaciones de los pedidos de producción, y que además se les participaría en el

momento de que el supervisor de cada línea tome decisiones sobre cambios de turno entre otros, del personal de empaque. Además, se tomaron puntos sobre los auxiliares de empaque donde se acordó, que el coordinador de línea es el encargado de revisar el diseño del empaque según la información y figura del catálogo de productos generado también en el presente proyecto.

En el pasillo de cafetería se encuentra un comunicador, el cual consiste en un corcho protegido con vidrio para publicar y anunciar al personal de planta, y éste fue utilizado para felicitar a las líneas que de manera correcta se encontraban completando los reportes de Gráficas *starfleet* y a su vez amonestando de forma escrita y publica a aquellos que no lo hacían. Para ayudar al personal de empaque a realizar de manera correcta su trabajo se cotizaron, y se realizó la compra de pegadoras y selladoras, las cuales les fueron entregadas y repartidas entre las líneas de producción, eliminando así aquellas que se encontraban defectuosas o en mal estado.

4.4. Nuevos protocolos administrativos del área de empaque

La administración de las tareas del personal de empaque es fundamental para las líneas de producción, debido a que cada auxiliar, cada operador de máquina formadora, cada tarimero, etc. debe realizar sus labores tal cual lo dice su instructivo de trabajo, para que el proceso productivo no tenga atraso o reproceso, es por ello que evidenciada la falta de un elemento, que permitiera agilizar los protocolos de empaque, se puso en práctica la propuesta de crear e implementar un carne, el cual actualmente sirve para que solamente una auxiliar de empaque a la vez, por cada línea de producción, y por cada turno, pueda dejar la tarea a la que fue asignada, para caminar a traer material de empaque como lo es el tape o bolsas de empaque entre otras, al área de autoservicio.

El encargado de despachar estos materiales, a las personas que porten el gafete, fue debidamente informado por medio de un correo electrónico y un aviso verbal, el cual indica que solamente al portador de dicho gafete le es permitido proporcionar los materiales y utensilios que éste solicite para llevar a cabo las tareas de empaque.

4.4.1. Capacitación a personal operario sobre alcance de sus tareas

Una vez evidenciada la necesidad de capacitación, y propuesta su estrategia de acción, restaría la realización del plan de actividades para con los empleados, y es ahí donde se debería de realizar, un manual de entrenamiento para los puesto de trabajo.

Éste es recomendable a utilizar, cuando se está elaborando un programa de entrenamiento específico para puestos de trabajo dentro de una organización. La organización debe redactar sus manuales de entrenamiento según sus necesidades, pero los contenidos básicos son:

- Conocimientos teóricos del puesto de trabajo específico
- Procesos de trabajo que se dan en el puesto de trabajo
- Medidas de seguridad y equipo de protección para el colaborador
- Medidas de buenas prácticas de manufactura
- Maquinaria, equipo, herramientas y material que se utilizan en el puesto de trabajo

- Especificaciones de operación y mantenimiento equipo, herramientas, maquinaria y materiales utilizados en el puesto de trabajo
- Cultura organizacional como lo es - productos y servicios de la empresa, reglamentos y normas de la empresa y organización interna
- Luego, pueden agregarse: descripción del programa, diseños del material a utilizar por el instructor y el alumno, evaluaciones aplicadas por el instructor, entre otros

Se debe de reunir al personal operativo de empaque para la ejecución de la capacitación donde ésta fase se refiere a la organización de los programas de entrenamiento, y trata de un aspecto operativo donde los responsables para el presente caso serán los supervisores de línea, deben organizar todos los aspectos logísticos que implica la organización de estos eventos.

Por ejemplo, elaborar los presupuestos de capacitación, determinar las fechas, promocionar el curso, prepararse para impartir el curso, inscribir a los participantes, reproducir el material, apartar el salón de reuniones de la empresa, instalar los equipos, hacer los certificados, controlar la asistencia, entre otros.

En el momento de la aplicación de la capacitación será un proceso de aprendizaje en algunos casos y recapitulación en otros, según si el operario ya fuera antiguo trabajador o nuevo; por ello, al aplicar directamente el programa de entrenamiento o capacitación, se debe tener en cuenta algunos aspectos como:

- Al iniciar la capacitación, presentar a los participantes una hojeada rápida del material que presentará el supervisor de línea; esto, para hacer sentir a los participantes que se les facilitará el aprendizaje de alguna manera.
- Cuando se presente el material, utilizar diversos ejemplos familiares
- Procurar usar términos y conceptos que los colaboradores ya conozcan, y que utiliza en su puesto de trabajo
- Usar la mayor cantidad de auxiliares visuales que se pueda
- Aumentar lo más posible la similitud entre la situación de la capacitación y la situación laboral
- Proporcionar suficiente práctica
- Motivar constantemente a los participantes
- De ser posible, trabajar al ritmo de los participantes, ya que aprenden mejor cuando cada quien agarra su paso

4.5. Comparación en puntos de control y medición de eficiencias

Según lo propuesto en el capítulo anterior, donde se hace mención sobre el proyecto de eficiencias en motores, se realizó el estudio de medición de consumo por motor, en el cual por medio del equipo adecuado, se obtuvo un muestreo de consumo, de un motor en un período de un día, lo que permitió encontrar una curva

de consumo diario por cada uno de los motores de segundo empaque, de los cuales existen cuarenta y ocho en funcionamiento en la planta industrial.

Con el costo real del Kw / hora, y el dato de consumo en Kw, de cada motor, se procedió a calcular, que cantidad monetaria promedio consume un motor de estos en una unidad de tiempo. Además se procedió a registrar en una de las líneas de producción, la cantidad de tiempo que estos motores se encuentran en funcionamiento y no contribuyen con el proceso productivo, datos que proporcionan el tiempo muerto, el cual se pretende eliminar por medio de esta automatización.

Luego se obtuvo la cantidad monetaria que cuesta a la empresa el tiempo que estos motores funcionan sin contribuir al proceso productivo, para justificar el impulso de dicho proyecto y permita tener un ahorro considerable en las cuentas de energía eléctrica.

Según los datos obtenidos por la mencionada prueba, se realiza la presentación a la alta dirección, donde las personas que integran los altos medios de la planta de producción, aprueban o no dicho proyecto según su visión y criterio.

4.6. Gráficos de control para el proceso de empaque

En toda industria de hoy en día, existen mediciones de eficiencias, las cuales permiten visualizar los niveles de operación de la maquinaria y el personal, midiendo el porcentaje de aprovechamiento de los recursos con los cuales se cuenta, además así permitir establecer parámetros de comparación y medición que brinden la información necesaria para tomar acciones en la planta.

Para efectos del presente proceso productivo, se llevan registros de tomas de datos de eficiencia en las líneas de producción, que abarcan la eficiencia del material de empaque desperdiciado (% DME), la eficiencia de la máquina formadora (Eficiencia Ishida) y la eficiencia del ritmo de bolsas de producto terminado (Eficiencia Empaque).

A continuación se presenta la tabla 4.1 donde se puede encontrar los tres tipos de eficiencia durante el período del 2008 y el período del 2009.

La tabla IV de resumen fue obtenida según las tablas mostradas en el anexo 1.

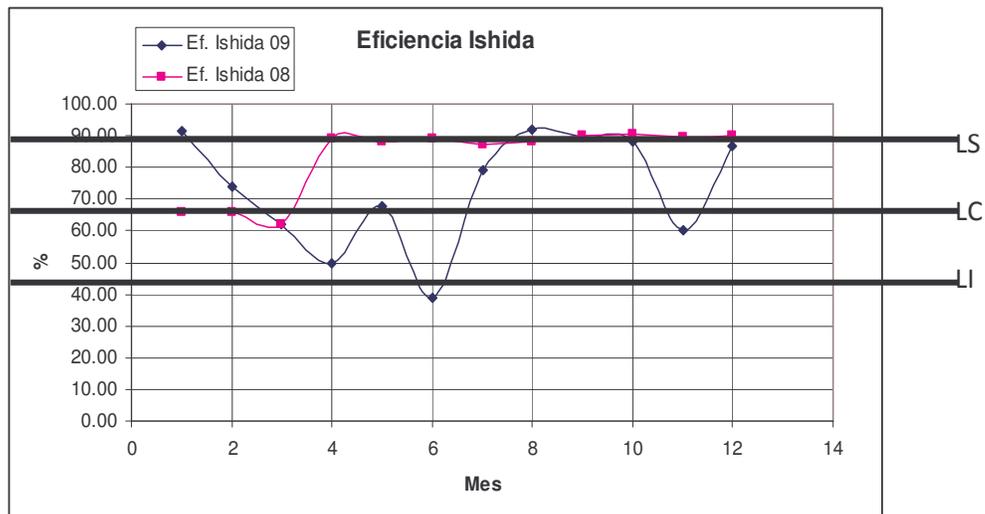
Tabla IV. Eficiencias comparativas en los años 2009 y 2010

Resumen	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Ef. Ishida 09</i>	91.3 3	74.0 0	62.0 8	49.8 0	67.8 7	38.8 8	79.1 5	91.7 8	89.5 9	88.3 8	59.9 8	86.7 4
<i>Ef. Empaque 09</i>	79.4 5	63.6 6	53.2 3	42.8 2	57.8 4	31.1 5	75.5 9	80.2 2	79.9 2	78.8 0	54.3 5	76.1 0
<i>% DME 09</i>	1.90	0.51	0.41	0.26	0.34	0.26	0.59	0.92	0.58	0.66	0.45	0.54
<i>Ef. Ishida 08</i>	66.0 0	66.0 0	62.2 5	89.0 0	88.2 5	89.2 5	87.2 5	88.2 5	90.0 0	90.7 5	89.7 5	90.0 0
<i>Ef. Empaque 08</i>	56.7 5	57.2 5	54.7 5	80.5 0	79.2 5	76.2 5	74.7 5	75.0 0	79.0 0	79.5 0	76.0 0	75.2 5
<i>% DME 08</i>	0.57	0.59	0.70	0.68	0.75	0.92	0.65	0.50	0.57	0.63	0.53	0.65

Fuente: elaboración propia.

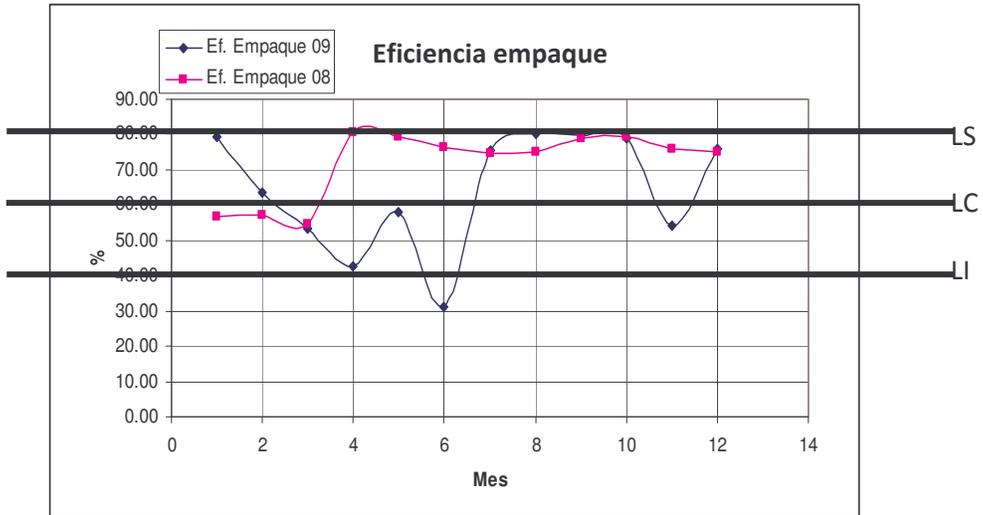
Con los datos obtenidos de dicha tabla, se ha podido generar las gráficas establecidas en las figuras 29, 30 y 31 en donde se realiza una comparación entre los montos obtenidos de cada uno de los tres tipos de eficiencias, del 2009 respecto a parámetros previos del 2008. Gráficas que servirán para realizar un análisis de control que identifique las eficiencias del flujo del proceso productivo y así, encontrar causas asignables que puedan ser corregidas para evitar o minimizar la ineficiencia en el área de empaque.

Figura 29. Gráfica de eficiencia Ishida



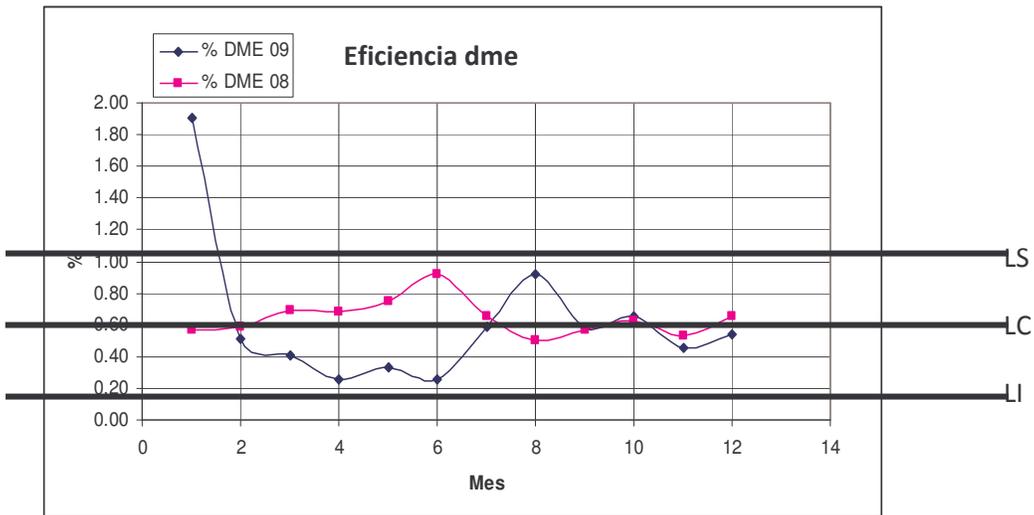
Fuente: elaboración propia

Figura 30. Gráfica de eficiencia empaque



Fuente: elaboración propia

Figura 31. Gráfica de eficiencia dme



Fuente: elaboración propia.

Como se puede notar en la figura 29, 30 y 31 las gráficas de eficiencias aquí mostradas, se encuentran fuera de control, según se aprecia en las primeras dos, es evidente que existe más de un punto fuera de los límites de aceptación, y que en la última gráfica, los puntos de la línea se encuentran muy dispersos entre el límite superior de aceptación y el límite inferior de aceptación y no tienden a permanecer cercanos al límite central.

Según la comparación que se puede apreciar en las anteriores gráficas, de 2008 al 2009, es posible apreciar aumento de desinterés por parte del personal, ante el proyecto de controles de eficiencia.

Para dar solución a ésta variabilidad tan evidente, existen diferentes causas, para las cuales se detectó y se describió en capítulos anteriores, se encuentra el incumplimiento en el llenado de formatos, ya que si los operadores de la máquina formadora no completan los registros, no es posible establecer una fiabilidad en la gráfica.

4.7. Evaluación del desempeño

Durante las líneas del proceso productivo, se realiza el desempeño de la misma, el cual es la base para la realización de la evaluación al ritmo del presente, es por ello que según se sugirió en el diagrama de flujo del proceso encontrado en la figura 20 y 21 con la implementación de dicha propuesta, se estima lograr minimizar en un porcentaje considerable el desperdicio de material de empaque y a su vez de producto terminado.

Debido a que si se realizan las pruebas de laboratorio al principio del proceso de empaque, existirá el aborto de la línea de producción antes de que el granel pase a ser producto terminado defectuoso y por consiguiente rechazado.

Además el método propuesto, en la toma de decisiones número dos, después de la cuarta inspección, que trata sobre el sellado de empaque, la cual se propuso en el capítulo anterior fuera realizada por los operadores de máquina formadora, generando un sistema semi autónomo de mayor calidad en las líneas de producción con más personal involucrado en el aseguramiento de la calidad.

5. SEGUIMIENTO DE LA RESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL DEL ÁREA DE EMPAQUE

Todo proyecto que se realiza debe contener una estrategia de control y seguimiento, para que el mismo tenga la sustentabilidad y fiabilidad de mejorar continuamente al transcurrir del tiempo, de lo contrario, se generarían planes que al mínimo cambio, de administración o de maquinaria entre otros, serían planes o proyectos obsoletos y no funcionales para dicho cambio.

5.1. Revisiones periódicas de maquinaria

El formato de verificación según la figura 26, que llenan los operadores de máquina formadora, es un registro de vital importancia el cual tiene el control y continuidad de cada máquina entre las que integran el proceso de empaque, herramienta a la cual al transcurso del tiempo debe tomar mayor importancia entre los formatos y registros que integran el área.

Es por ello que se sugiere evaluar la posibilidad de que a corto o mediano plazo, dicha lista de verificación sea realizada de forma digital por medio de controles, que almacenen los registros ingresados por el operador, a los cuales tenga acceso el departamento de mantenimiento para dar solución a sus demandas de manera más eficaz, y que a su vez estén a disponibilidad del departamento de producción, así como la gerencia de producción y manufactura.

Esta medida permitiría tomar dediciones sobre maquinaria y equipo, basándose en datos más concretos y fiables ya que serán directamente tomados por el dueño del sistema operativo de la máquina formadora.

5.2. Revisiones periódicas de procesos

El aseguramiento de la calidad, en la industria de frituras, así como en las demás industrias, tiene bajo su responsabilidad el asegurar la continuidad de los planes de calidad, y la sostenibilidad de los mismos a través del paso del tiempo, que por consiguiente se obtendrá la eficientización constante del sistema.

Con el objetivo de optimizar continuamente todo en cuanto se refiere a la planta de producción, se habrá de realizar revisiones periódicas a cada uno de los procesos productivos donde se puedan obtener puntos débiles o cuellos de botella en el mismos, por lo que se estimaría realizar una vez al mes estas evaluaciones del proceso y chequear que tanto operadores de máquina formadora como auxiliares de empaque y los demás puestos de trabajo que integran el área de empaque se encuentren trabajando en coordinación que minimice las pérdidas en reproceso y desperdicio entre otras.

5.3. Evaluaciones de los empleados

El proceso de capacitación es un proceso de cambio para el trabajador, mediante el cual se logra que los empleados poco eficientes y productivos se transformen en trabajadores capaces de cumplir con las expectativas de la unidad organizacional. Se puede decir que las etapas fundamentales de evaluación de un proceso de capacitación contienen los siguientes términos:

- Normas de evaluación
- Examen anterior al curso
- Empleados capacitados

- Examen posterior al curso
- Transferencia al puesto
- Seguimiento

Los criterios que se emplean para evaluar la efectividad de la capacitación se basan en los resultados del proceso. Los instructores, jefes de área, departamento de recursos humanos, sección de capacitación, y en general toda la organización, se deben interesar especialmente en los resultados que se refieren a:

- Las reacciones de los capacitados al contenido del programa y al proceso en general
- Los conocimientos que se hayan adquirido mediante el proceso de capacitación
- Los cambios en el comportamiento que se describen del curso de capacitación

Los instrumentos de evaluación deben ser pertinentes y acordes con el tipo de evidencia, con la técnica de evaluación y abarcar detalladamente todos los criterios de desempeño y/o los conocimientos a evaluar, así como ser aplicables explícitamente en todos los campos de aplicación. La aplicación de instrumentos de evaluación es el evento en el cual se recopilan las evidencias necesarias para emitir un juicio de evaluación. El evaluador debe registrar la información que solicitan los instrumentos de evaluación con base en el desempeño que está observando.

El contenido de la evaluación representa el qué se evaluará, está conformado por una evidencia, asociada a los criterios de desempeño y los campos de aplicación que le corresponden. Ésta correspondencia está dada por la naturaleza del trabajo mismo. Cada evidencia tiene asignados criterios de desempeño específicos que refieren las cualidades, las características o los requisitos particulares que debe presentar identificación de los contenidos a evaluar.

Para identificar los contenidos de evaluación, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Seleccionar los contenidos a evaluar, como: a. Datos de identificación de: la unidad de competencia laboral, el elemento de competencia, el evaluador. b. Los componentes normativos (criterios de desempeño, campo de aplicación, evidencias por desempeño, evidencias por producto, evidencias de conocimiento, evidencias de actitudes y lineamientos para la evaluación).
- Realizar el formato de evaluación, es decir, la forma en que colocará los criterios de desempeño y los lineamientos de la evaluación.
- Determinar los criterios de aceptación y falla.
- Describir los parámetros de aceptación y/o rechazo.

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación constituyen el soporte en el que se basa la evaluación, soporte empírico mediante el cual se verifica una observación susceptible de ser cuantificada según un modelo conceptual o estadístico. La variedad y calidad de los instrumentos de evaluación es tan amplia que los

evaluadores se ven en la difícil tarea de tener que intentar evaluar y calificar objetivamente. Dentro de la variedad de instrumentos de evaluación se encuentran:

Formulación de preguntas. Es el típico instrumento de evaluación que garantiza los resultados de manera formal, es decir, se obtiene una calificación de acuerdo al número de preguntas acertadas. Consiste en una serie de preguntas estructuradas relacionadas con el desempeño, que se manejan y se valoran bajo condiciones estándares establecidos. Son muy útiles para determinar si los candidatos relacionan sus conocimientos con las diferentes situaciones ocurridas en su área de trabajo. La formulación de preguntas puede realizarse de manera oral y escrita.

Observación directa. Este instrumento proporciona una evidencia actual y comprueba la competencia a lo largo de la evaluación. Es de fácil aplicación y normalmente se utiliza una lista de chequeo simple y clara donde se anotan los aciertos y faltas del evaluado.

Valoración del producto. Este instrumento se utiliza cuando la actividad de un colaborador desencadena en un resultado observable; ya que el producto proporciona evidencia acerca de la calidad con que se desempeña el colaborador y el evaluador puede verificar la autenticidad de la evidencia aportada por el colaborador.

Pruebas de simulaciones. Este instrumento debe aplicarse solo cuando la situación a simular constituya una representación auténtica del desempeño que se está evaluando.

Pruebas de ejercicios prácticos. Estas pruebas se pueden diseñar para comprobar habilidades específicas necesarias para el puesto de trabajo. La evaluación puede basarse en el resultado final.

Pruebas de estudio de casos. Ésta metodología se utiliza más que todo para analizar situaciones posibles, toma de decisiones y conductas a seguir. Consiste en describir un evento relacionado con sus funciones laborales, concluir y dar solución al mismo.

Juego de roles. Este método se utiliza para evaluar situaciones, habilidades y comportamientos individuales a través de las representaciones. Se formula siempre la condición “que pasaría si estuviera en su lugar”.

Toda evaluación se basa en principios fundamentales que deben ser:

- Transparencia. Deben basarse en estándares y tener significado real para los candidatos, los métodos, instrumentos y objetivos de evaluación.
- Validez. Se deben proporcionar pruebas reales de competencia relacionadas con los estándares especificados.
- Confiabilidad. El sistema de evaluación debe garantizar que los evaluadores, en distintos lugares emitan los mismos juicios, acerca del mismo candidato, con base en la misma evidencia.
- Verificabilidad. La evidencia debe estar disponible para todos los involucrados en el sistema de control de calidad.
- Flexibilidad. El sistema de evaluación debe permitir el ingreso de candidatos en el momento en que él lo requiera y desee, sin barreras de tiempo.

- Simplicidad. Es importante relacionar el trabajo del candidato con los estándares, ya que se hace más fácil la recolección y registro de la evidencia, y no debe solicitarse información más allá de lo establecido en la unidad de competencia laboral.

5.4. Toma de datos nuevos

Toda medida de eficientización debe ser medible y comprobada, para determinar el porcentaje de eficiencia esperado y comparar con respecto al alcanzado, de ahí la necesidad de la toma de nuevos datos en el área de empaque, para lo que se necesitará la creación de una base de datos y los estudios respectivos de la misma.

El punto 3.4 describe la propuesta de automatización de motores, y para ello se debe realizar un muestreo de datos empezando por el consumo energía eléctrica promedio por motor, datos que darán un panorama de la actuación de los cuarenta y ocho motores de este tipo que contiene la planta de producción y su porción en la cuenta por pagar de la energía eléctrica, luego de obtenida ésta curva de datos se podrá concluir el monto monetario de ahorro por unidad de tiempo por motor y su equivalente a nivel general en la planta.

Se propone un equipo de personas de automatización que tengan la responsabilidad de buscar, analizar, plantear y justificar inversiones de capital que traerán ahorros y sus tasas internas de retorno.

5.5. Revisión de calidad

Todo proceso productivo, en la industria de hoy en día, se compone de una gran cantidad de herramientas, procesos y maquinaria entre otros. Es por ello que ante la magnitud de estos gigantes transformadores de materia prima, suelen ocurrir eventualidades donde el personal pierde su mirada en el ahorro de insumos y por el contrario, se puede visualizar que en varias ocasiones tiende a caer en la monotonía del diario producir. Monotonía que en ocasiones tiende a tener altos índices de desperdicio, donde el personal acostumbrado a este estilo de vida diario, no percibe y no contabiliza lo que el presente puede significar monetariamente a lo largo del tiempo.

Entre cientos de personas que trabajan en la planta de producción, no todos en ella piensan de la misma manera, así como no todos tienen los mismos puntos de vista y es por ello que lo que para alguien puede parecer bueno para alguien más podría no serlo. Y ahí parte la razón para la presente propuesta de control y seguimiento a los planes de calidad, la cual incluye una normativa que reglamente lo siguiente:

- Que el operario que visualice un proceso o actividad, de la cual se obtenga un ahorro en el consumo de los insumos, la cual pueda comprobar física y numéricamente el monto de dicho ahorro, y cuyo costo sea aprobado por el supervisor de línea y que además sea puesto en práctica. El operario reciba como incentivo a su participación por la conveniencia de los activos de la empresa una bonificación incentivo equivalente al uno por ciento o cinco por ciento según lo dictaminen las autoridades de manufactura.
- Dicho porcentaje será acreditado a la cuenta del operario una vez recuperada la inversión que se tuviere q realizar para evitar el desperdicio de insumos y la

cual la recibirá por una única vez como un extra a su salario ordinario y a sus horas extras. Y para aquel caso donde este cuente con la participación de más de un operario, el monto deberá ser distribuido equitativamente entre las personas que cumplan con los requisitos previamente descritos.

- Que tendrá un impacto en la planta de producción y que se encuentra orientada a involucrar a todo el personal en la búsqueda de la calidad y la mejora continua, como un sistema de incentivos Rowan modificado.

5.6. Capacitaciones e inducciones periódicas al personal

Para todo plan de mejora se necesita garantizar la trazabilidad del mismo, y es por ello que debe quedar previamente reservada la disponibilidad de tiempo de los trabajadores para dichas capacitaciones, según se estableció previamente existen tres turnos y en cada uno de ellos hay que reservar al personal por pausas, para que todos sean involucrados en las mejoras programadas.

En cada turno laboran una cantidad considerable de personas que pertenecen a diferentes líneas de producción, donde cada línea de producción tiene espacios de espera, destinados a mantenimientos preventivos, para lo que se debe aprovechar ese tiempo como un espacio donde el personal operativo lo utilice para perfeccionar sus conocimientos junto con todas las mejoras que trae para ellos y la empresa, el realizar las capacitaciones ya mencionadas. Las cuales se pueden trabajar por grupos y estos a su vez capaciten a otros grupos bajo supervisión del capacitador maestro, logrando así involucrar de manera más enraizada al personal y así este se identifique con sus tareas y responsabilidades.

5.7. Normativa de actualización periódica del catálogo de producto

Día a día, en los diferentes mercados existentes del país, la gráfica de vida de un producto exige la innovación del mismo, para que la demanda como mínimo se mantenga, y prologar la vida del producto de forma infinita, es por ello que constantemente se genera una gran gama de nuevos lanzamientos del producto con imágenes, tamaños y promociones cambiantes y nuevas.

Una de las herramientas, por este proyecto realizadas, ha sido el catálogo de productos, el cual se propone que por normativa debe quedar reglamentado que sea el auxiliar de productividad de empaque, quien gestione el manejo del mismo, estando bajo su responsabilidad el incluir según los lanzamientos de nuevos productos, las casillas correspondientes, así como toda la información textual y visual que sea requerida para que se mantenga al día con los ritmos de producción.

A su vez se debe de establecer que por lo menos dos veces al año, el auxiliar de empaque realice una revisión a detalle de todos los productos de la empresa, para asegurar que se encuentren adecuadamente empacadas, todas las órdenes de producción según la edición del catálogo en existencia.

5.8. Documentación de la información

Durante el proceso productivo de la nave industrial, en cuatro de las líneas de producción, se recolectan datos sobre eficiencias, los cuales fueron ya mencionados en los capítulos anteriores, y para los que se tiene la información documentada, sin que ésta acción provoque alguna reacción.

Y de ahí parte la necesidad, que la toma de estos datos, genere continuamente cambios y mejoras, que ayuden a aliviar los malestares del proceso productivo. Los

registros de eficiencias nos proporcionan un historial de información, listo para ser analizado, y que a su vez esto genere dicho concepto minimizando a detalle de las fallas o posibles puntos débiles donde puedan ser reforzadas principalmente de la parte de empaque, lo cual debe ser almacenado de manera digital, evitando así la acumulación de papel y ahorrando espacio de almacenaje innecesario.

5.9. Nivel de aceptación de los cambios

La única constante de la vida, es el cambio, por lo que se debe de estar a la expectativa continua, de variaciones en los diferentes sistemas que integran a la persona como tal, en cuenta y de manera muy considerable, se debe estar preparado para los cambios que se realicen en el ámbito laboral, donde se genera interacción con tantas áreas y personas que se aprecia un ritmo acelerado de la constante ya mencionada.

Según el capítulo 3, se ha podido establecer que de las propuestas generadas en el mismo, con algunas de ellas se logró implementar el cambio entre las que podemos mencionar, el proporcionar herramienta básica al equipo de auxiliares de empaque lo que les permite agilizar el proceso de la realización de pruebas de menor grado de especificaciones técnicas lo cual fue aceptado por los mismos de manera positiva.

Se pretendía comprar e instalar piso anti resbalante en las instalaciones aéreas, para lo que se logró realizar únicamente en las instalaciones aéreas que tendían a tener más riesgo de caídas, o las que el historial de accidentes enmarcaba como peligrosas, entre las que se integran graderíos, y las áreas cercanas a lavaderos.

La creación del catálogo de productos, fue aceptada y utilizada por el personal de manera instantánea cuya referencia sirvió para corroborar los planes de

producción y la forma de empaque del mismo, archivo que fue integrado a una base de datos de uso colectivo que cuenta con el acceso del personal de producción, mercadeo, finanzas entre otros.

Se sugirió como parte de la reestructuración hacia el apoyo a la eficientización del área de empaque, la compra de nuevas pegadoras y selladoras, las cuales por medio de el supervisor de empaque fueron cotizadas y realizadas las respectivas órdenes de compra, lo que causara el efecto de poder operar con el cien por ciento de personal ocupado en sus labores sin tener la excusa de falta de equipo y herramienta como se comentó en el capítulo ya mencionado.

Por medio del uso de la computadora y el equipo de oficina se logró diseñar e implementar la creación de gafete de autorización para que el área de empaque pudiera descongestionar el área de autoservicio, medida que dio un resultado satisfactorio para dicho departamento, ya que se redujo alrededor del 75% el personal que solicitaba el despacho por parte del personal del departamento de autoservicio.

Con la creación de un nuevo formato de verificación se pudo verificar el des congestionamiento de hojas en el área de producción donde se encuentran las máquinas formadoras debido a que de ser tres de ellas, en la actualidad se utilizan solamente una, además que ésta trajo consigo una revisión más constante por parte de las autoridades respectivas, para la parte de empaque debido a que pasó a ser revisión mensual a revisiones quincenales, lo cual fue aceptado de manera positiva por el personal del área de empaque.

5.9.1. Entrevistas al personal

El personal operativo del área de empaque, en su mayoría tiene criterios compartidos, entre los cuales se mencionan varios originados por los mismos malestares que aquejan a la población de la nave industrial, y es por ello que se debe retroalimentar de cada uno de ellos, la opinión, la problemática así como de los cambios y mejoras que les parecieran factibles.

Cada operador de máquina formadora, auxiliar de empaque, cazador y todos los demás puestos de trabajo que integran el área de empaque, tienen una opinión válida del sistema que viven día a día, y es allí donde se encuentra una oportunidad, que potencialmente podría ser aprovechada para encontrar puntos de fallas o puntos débiles del sistema, por lo que se sugiere la retroalimentación por parte de los directivos hacia el personal operativo con encuestas especialmente realizadas en donde no se preste la holgura a la evasión de respuestas, sino más bien donde se ponga a prueba de manera concreta y precisa que ayuden a denotar áreas débiles del personal, y así apoyar a diferentes estructuras que integran la red de actividades del área de empaque.

CONCLUSIONES

1. Se determinó mediante un estudio detallado, que más del 80% de desperdicio de material de empaque es debido a la maquinaria
2. A través del uso de herramientas propias de la ingeniería como Diagramas de Flujo, Pareto e Ishikawa se identificaron áreas de oportunidad, principalmente de los operarios que se encuentran en constante contacto con el producto.
3. Deben realizar revisiones semanales más a detalle para la maquinaria y los procedimientos que permita el aseguramiento de la calidad.
4. Partes del proceso de empaque, pudieron ser eficientizadas mediante un estudio sustentado en las bases de una reestructuración organizacional.
5. La tendencia de las eficiencias tomadas en el proceso productivo oscila en rangos fuera de control, en un cuadro que ha desmejorado respecto del año 2008 debido a la falta de capacidad instalada y personal para resolver los problemas del área de empaque.
6. Los principales puntos de pérdidas económicas en el área de empaque han sido identificados por medio de un análisis de Pareto.

7. Mediante el uso de herramientas propias de la ingeniería se logró según la propuesta optimizar recursos, tiempo y manejo de personal, en el área de empaque.

8. Se desarrolló un catálogo gráfico y descriptivo que clasifica de manera ordenada todos los productos manufacturados por la empresa, de donde el personal tanto administrativo como operativo, pueda tomar referencia gráfica del producto y el detalle de sus características específicas.

RECOMENDACIONES

1. En la búsqueda continua por el aprovechamiento de los recursos, se debe asegurar el compromiso con la calidad desde la gerencia, hasta el personal de limpieza, es por ello que se recomienda la realización de evaluaciones del desempeño semestrales, al personal, que permita fortalecer las áreas de oportunidad por individual y así lograr la formación de un equipo con conocimientos y destrezas solidas.
2. Ante el marco situacional de la realidad de los mercados de hoy en día, es de recomendar la actualización constante de herramientas de informática, para agilizar los procesos productivos y administrativos, y así alcanzar niveles de eficiencia que por medio de procedimientos ortodoxos y manuales jamás se podría.
3. En el caso del control de despacho, podrían llevarse controles de escáner automatizados con una base de datos en línea, que mantenga informado al equipo de producción, sobre la situación en el mismo instante que se desee la consulta.
4. Se recomienda aumentar la capacidad instalada y de personal de mantenimiento que permita dar mejor seguimiento a los problemas ocasionados por la maquinaria, debido a que ésta genera el costo más alto de desperdicio.

BIBLIOGRAFÍA

1. CHASE, Richard B. *Administración de producción y operaciones manufactura y servicios*. 10^a ed. México: McGraw-Hill, 2005. 848 p.
2. ESTRADA, Marisol. "Diseño de un programa para aumentar la capacidad de producción de un producto líder en una industria alimenticia." Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Facultad de ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2004. 229 p.
3. EVANS, James R; LINDSAY, William. *Administración y control de la calidad*. 4^a ed. México: International Thompson, 1999. 795 p.
4. EVERETT E., Adam Jr.; Ronald J. Ebert, *Administración de la producción y las operaciones*. 4^a ed. México: Prentice Hall Hispanoamericana, 1991. 658 p.
5. FEIGENBAUM, Armand V. *Control total de la calidad*. 3^a ed. México: CECSA, 1994. 955 p.
6. FRANKLIN, Enrique Benjamín. *Organización de empresas: análisis, diseño y estructura*. México: McGraw-Hill Interamericana, 1998. 341 p.
7. GAITHER, Norman; FRAZIER, Grez. *Administración de producción y operaciones*. 8^a ed. México: Thompson Editores, 2000. 540 p.

8. JAMES R., Evans, M.; LINDSAY William. *Administración y control de la calidad*. 2ª ed. Nebraska: Grupo Editorial Ibero América 1995. 803 p.
9. JURAN, J.M.; GRZYNA Frank M. *Manual de control de calidad*. 4ª ed. España: McGraw-Hill, 2000. 624 p.
10. WALTON, Mary. *Como administrar con el método Deming*. Barcelona: McGraw-Hill 1988. 228 p.

APÉNDICE

Tablas de eficiencia por línea de producción comparativas 2008-2009

TC2000	ENE	FEB.	MAR	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<i>Ef. Ishida 09</i>	88.26	84.15	82.96	50.48	84.86	82.32	85.33	86.89	86.74	86.19	68.21	80.20
<i>Ef. Empaque 09</i>	71.66	69.47	70.17	43.05	73.36	67.07	73.55	76.62	74.82	77.94	60.38	70.29
<i>% DME 09</i>	0.76	0.60	0.52	0.43	0.57	0.70	0.76	0.83	0.80	0.70	0.89	0.62
<i>Ef. Ishida 08</i>	81.00	83.00	81.00	80.00	79.00	81.00	82.00	84.00	88.00	88.00	87.00	88.00
<i>Ef. Empaque 08</i>	68.00	72.00	68.00	64.00	65.00	64.00	65.00	71.00	75.00	75.00	72.00	67.00
<i>% DME 08</i>	1.07	1.05	1.04	0.95	1.26	0.96	0.95	0.82	0.90	0.78	0.75	0.96

TC1500	ENE	FEB.	MAR	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<i>Ef. Ishida</i> 09	91.44	92.85	91.13	64.91	91.62	71.94	52.84	93.98	93.52	84.40	85.03	95.49
<i>Ef.</i> <i>Empaque</i> 09	72.01	75.05	76.01	52.37	71.04	56.26	78.08	76.27	76.06	69.06	71.78	82.03
<i>% DME</i> 09	0.42	0.64	0.56	0.28	0.33	0.33	0.44	1.10	0.52	0.40	0.56	0.47
<i>Ef. Ishida</i> 08	96.00	96.00	84.00	97.00	92.00	95.00	89.00	88.00	91.00	91.00	91.00	91.00
<i>Ef.</i> <i>Empaque</i> 08	83.00	82.00	74.00	90.00	85.00	84.00	76.00	73.00	78.00	74.00	65.00	71.00
<i>% DME</i> 08	0.52	0.51	0.83	0.45	0.33	1.34	0.56	0.33	0.35	0.33	0.36	0.46

PAPA	ENE	FEB.	MAR	ABR	MA	JUN	JUL.	AGO	SEP.	OCT.	NOV	DIC.
				.	Y	.		.			.	
<i>Ef. Ishida</i> 09	88.3 8	54.8 1	27.7 9	1.25	1.25	1.25	84.9 5	90.0 7	85.9 8	89.1 5	0	81.1 3
<i>Ef.</i> <i>Empaque</i> 09	82.5 1	48.8 4	22.1 7	1.25	1.25	1.25	78.0 3	82.1 1	83.0 4	82.9 8	0	68.5 2
<i>% DME 09</i>	6.2	0.5	0.29	0.01	0.01	0.01	0.67	1.35	0.49	0.92	0	0.67
<i>Ef. Ishida</i> 08	87	85	84	82	85	84	83	85	84	86	83	84
<i>Ef.</i> <i>Empaque</i> 08	76	75	77	74	75	74	73	72	76	79	73	75
<i>% DME 08</i>	0.7	0.78	0.91	0.93	1.1	0.98	0.77	0.53	0.71	1.14	0.78	0.9

CC2000	ENE	FEB.	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL.	AGO	SEP.	OCT.	NOV	DIC.
<i>Ef. Ishida 09</i>	97.2 5	64.1 7	46.4 3	82.5 5	93.7 3	0	93.4 7	96.1 7	92.1 1	93.7 6	86.6 7	90.1 4
<i>Ef. Empaque 09</i>	91.6	61.2 6	44.5 8	74.5 9	85.6 9	0	72.6 8	85.8 9	85.7 5	85.2 3	85.2 5	83.5 6
<i>% DME 09</i>	0.23	0.31	0.27	0.3	0.43	0	0.48	0.4	0.52	0.6	0.36	0.39
<i>Ef. Ishida 08</i>	0	0	0	97	97	97	95	96	97	98	98	97
<i>Ef. Empaque 08</i>	0	0	0	94	92	83	85	84	87	90	94	88
<i>% DME 08</i>	0	0	0	0.4	0.31	0.39	0.32	0.33	0.33	0.26	0.24	0.28