



FACULTAD DE POSGRADOS

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE PROCESOS
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN DE BALANCEADOS EN LA EMPRESA ALBAPEC CIA. LTDA.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Magister en Dirección de Operaciones y
Seguridad Industrial

Profesor Guía
Dr. Claudio Casella

Autora
Paola Fernanda Cisneros Rivadeneira

Año
2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Claudio Casella
Laurea Specialistica in Chimica
C.C: 1755141239

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Pablo Santiago Moncayo Moncayo
Magister en Dirección de Operaciones y Seguridad Industrial
C.C: 1755141239

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Paola Fernanda Cisneros Rivadeneira

C.C: 1717314692

AGRADECIMIENTOS

Un reconocimiento muy especial a mi madre que con su apoyo incondicional supo ayudarme en todo momento con entrega y sacrificio para cumplir una meta más en mi vida.

Dejo impreso también mi cálido y sincero agradecimiento a mis profesores guías de la Maestría en Dirección de Operaciones, a mi tutor, corrector y a las personas que forman parte de la dirección de la carrera.

DEDICATORIA

Dedico este compendio de esfuerzo y sacrificio primeramente a mi madre quien con su amor y sabias experiencias sembró en mi valores y saberes que fueron los fundamentos en los que me apoye para lograr mis propósitos y a mi familia por confiar en mí.

RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de implementar el control de calidad por procesos para lograr el mejoramiento en la línea de producción de balanceados en la empresa ALBAPEC S.A., productora de balanceados ubicada en el cantón Mejía, provincia de Pichincha. La empresa ha sufrido problemas tales como diferencias entre el volumen y tiempo en cada lote de producción, errores y fallas, costos de reproducción, pérdidas de inventario, entre otros. El estudio abarcó una investigación bibliográfica, documental y de campo, para lo cual se aplicaron encuestas y fichas de observación para medir diversos indicadores de calidad y de productividad. Como resultado se observaron fuertes variaciones en tiempos y costos. La propuesta consistió en un sistema de control de la calidad en procesos con enfoque a la línea de producción, que abarcó el planteamiento de una política de calidad, políticas del proceso, diagramas de flujo, procesos y mejora continua. Adicionalmente se realizó un análisis comparativo de calidad y productividad entre el proceso original y la previsión de resultados con la implementación de la propuesta.

ABSTRACT

The present study was carried out with the objective of implementing quality control by processes to achieve the improvement in the balanced production line at the company ALBAPEC S.A., a producer of balanced products located in Mejía canton, in the province of Pichincha. The company has suffered problems such as differences between volume and time in each batch of production, errors and failures, reproduction costs, inventory losses, among others. The study covered a bibliographical, documentary and field research, for which surveys and observation sheets were used to measure various indicators of quality and productivity. As a result, there were strong variations in times and costs. The proposal consisted of a quality control system in processes with a focus on the production line, which included the proposal of a quality policy, process policies, flow diagrams, processes and continuous improvement. In addition, a comparative analysis of quality and productivity was carried out between the original process and the forecast of results with the implementation of the proposal.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. CAPÍTULO I. SITUACIÓN ACTUAL.....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Planteamiento del problema: Descripción de la situación actual de la empresa	3
1.3 Levantamiento de informaciones.....	4
1.4 Alcance	5
1.5 Justificación	5
1.6 Objetivo.....	6
1.6.1 Objetivo General.....	6
1.6.2 Objetivos Específicos	6
1.7 Hipótesis.....	7
1.8 Metodología Aplicada	7
1.8.1 Métodos de investigación	7
1.8.2 Tipos de investigación	9
1.8.3 Población y muestra	9
1.8.4 Técnicas e instrumentos.....	10
1.9 Descripción de la situación propuesta.....	10
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Calidad.....	11
2.1.1 Sistema de Gestión de Calidad	12
2.2 Productividad.....	15
2.3 Gestión por procesos	15
2.4 Procesos.....	16
2.4.1 Clasificación de procesos	18
2.4.1.1 Mapa de procesos.....	19
2.4.2 Levantamiento de procesos.....	19

2.4.3	Diseño de procesos	21
2.4.4	Diagrama de Flujo	22
2.4.5	Indicadores clave de desempeño (KPI).....	23
2.5	Metodología DMAIC.....	24

3. CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN

	ACTUAL DE LA EMPRESA.....	25
3.1	Direccionamiento Estratégico	26
3.1.1	Misión	26
3.1.2	Visión.....	27
3.1.3	Valores	28
3.2	Estructura Organizacional	28
3.3	Análisis Situacional actual.....	29
3.3.1	Resultado de encuestas al personal.....	29
3.3.1.1	Conclusiones de la encuesta al personal	45
3.3.2	Resultado de entrevistas a personal directivo	46
3.3.2.1	Conclusiones de la entrevista a personal.....	47
3.4	Cadena de Valor	47
3.5	Mapa de Procesos	48
3.6	Distribución de la planta.....	49
3.7	Procesos de la Línea de Producción	50
3.7.1	Flujograma de procesos: Recepción de Materias primas	50
3.7.2	Cursograma analítico: Recepción de Materias Primas	52
3.7.3	Flujograma de proceso: Producción.....	53
3.7.4	Cursograma analítico: Producción	55
3.7.5	Datos de Producción	57
3.7.6	Análisis del proceso mediante indicadores (Key Performance Indicator).....	60
3.7.6.1	Indicadores de evaluación de Calidad	60
3.7.6.2	Indicadores de evaluación de productividad	64
3.8	FODA empresarial.....	70

4. CAPÍTULO IV. SISTEMA DE CONTROL DE LA CALIDAD EN PROCESOS	72
4.1 Presentación.....	72
4.2 Base legal de la propuesta.....	73
4.3 Utilización de la propuesta	75
4.4 Sistema de gestión de calidad.....	76
4.4.1 Política de calidad.....	78
4.5 Procesos de la Línea de Producción	79
4.5.1 Políticas del proceso.....	80
4.5.2 Diagramas de flujo.....	85
4.5.3 Descripción del proceso	90
4.5.4 Anexos del proceso	94
4.5.5 Matriz de evaluación del proceso	96
4.5.5.1 Indicadores de calidad	99
4.5.5.2 Indicadores de productividad	100
4.6 Mejora continua	101
4.7 Control de inocuidad y control toxicológico.....	104
5. CAPÍTULO V. ANÁLISIS COMPARATIVO	106
5.1 Matriz comparativa de procesos	106
5.1.1 Matriz comparativa de calidad	110
5.1.2 Matriz comparativa de productividad	111
5.2 Diseño implementación/ Plan de Acción.....	113
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
6.1 Conclusiones.....	117
6.2 Recomendaciones.....	118
REFERENCIAS	221
ANEXOS	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población.....	10
Tabla 2. Comparación entre un Sistema de Gestión de Calidad y otros tipos de controles	13
Tabla 3. Calidad alta y consistente en el producto	29
Tabla 4. Producción realizada mediante un procedimiento estandarizado y fijo	30
Tabla 5. Verificación del estado del producto durante los procesos de la línea de producción	31
Tabla 6. Verificación de la materia prima e insumos durante la recepción de los mismos.....	32
Tabla 7. Prácticas y/o políticas para la devolución y solicitud de reposición de materias primas e insumos inadecuados.....	33
Tabla 8. Aplicación de registros cuantitativos detallados previo al almacenamiento de materias primas e insumos.....	34
Tabla 9. Prácticas de verificación y/o control de materias primas y/o insumos durante el almacenaje	35
Tabla 10. Utilización de cantidades de materias primas e insumos realizada empíricamente	36
Tabla 11. Problemas que afecten, retarden o paralicen el proceso durante la etapa de mezclado	37
Tabla 12. Prácticas para el control y verificación del estado e higiene de los sacos para empaque del producto	38
Tabla 13. Controles aleatorios o muestreo en los lotes de producto terminado	39
Tabla 14. Registro preciso de fechas, peso, y lotes de productos terminados	40
Tabla 15. Problemas como contaminación cruzada y otros con las materias primas, insumos y productos terminados en almacenamiento.....	41
Tabla 16. Envasado y etiquetado igual en cada producto	42

Tabla 17. Existencia de desperdicio excesivo en materias primas, insumos o producto terminado desechado	43
Tabla 18. Variación alta en cuanto a la producción lograda en cada lote de producción.....	44
Tabla 19. Conclusiones de la encuesta al personal	45
Tabla 20. Entrevistas al personal	46
Tabla 21. Conclusiones de la entrevista al personal	47
Tabla 22. Cursograma analítico: Recepción de Materias primas	52
Tabla 23. Cursograma analítico: Producción.....	55
Tabla 24. Datos de Producción - Agosto 2016	57
Tabla 25. Datos de Producción - Septiembre 2016.....	58
Tabla 26. Datos de Producción - Octubre 2016	59
Tabla 27. Indicadores de calidad.....	60
Tabla 28. Indicadores de productividad.....	64
Tabla 29. Cursograma analítico del proceso productivo propuesto.....	86
Tabla 30. Formulario para registro de materia prima	94
Tabla 31. Formulario para registro de devolución de materia prima	95
Tabla 32. Formulario para registro de productos terminados	95
Tabla 33. Formulario para registro de actividades del colaborador.....	95
Tabla 34. Formulario para registro de mantenimiento y novedades.....	96
Tabla 35. Datos producción según la estimación propuesta	98
Tabla 36. Indicadores de calidad bajo la estimación propuesta	99
Tabla 37. Indicadores de productividad bajo la estimación propuesta	100
Tabla 38. Comparativo de tiempos totales	106
Tabla 39. Comparativo de tiempos por actividades generales	107
Tabla 40. Comparativo de promedios de producción	108
Tabla 41. Comparativo de indicadores de calidad.....	110
Tabla 42. Comparativo de indicadores de productividad.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Símbolos normalizados por la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos para el diseño de procesos.....	22
Figura 2. Estructura organizacional.....	28
Figura 3. Organigrama	29
Figura 4. Calidad alta y consistente en el producto.....	30
Figura 5. Producción realizada mediante un procedimiento estandarizado y fijo	31
Figura 6. Verificación del estado del producto durante los procesos de la línea de producción	32
Figura 7. Verificación de la materia prima e insumos durante la recepción de los mismos	33
Figura 8. Prácticas y/o políticas para la devolución y solicitud de reposición de materias primas e insumos inadecuados	34
Figura 9. Aplicación de registros cuantitativos detallados previo al almacenamiento de materias primas e insumos	35
Figura 10. Prácticas de verificación y/o control de materias primas y/o insumos durante el almacenaje	36
Figura 11. Utilización de cantidades de materias primas e insumos realizada empíricamente	37
Figura 12. Problemas que afecten, retarden o paralicen el proceso durante la etapa de mezclado	38
Figura 13. Prácticas para el control y verificación del estado e higiene de los sacos para empaque del producto.....	39
Figura 14. Controles aleatorios o muestreo en los lotes de producto terminado	40
Figura 15. Registro preciso de fechas, peso, y lotes de productos terminados.....	41
Figura 16. Problemas como contaminación cruzada y otros con las materias primas, insumos y productos terminados en almacenamiento	42

Figura 17. Envasado y etiquetado igual en cada producto.....	43
Figura 18. Existencia de desperdicio excesivo en materias primas, insumos o producto terminado desechado	44
Figura 19. Variación alta en cuanto a la producción lograda en cada lote de producción	45
Figura 20. Cadena de Valor	47
Figura 21. Mapa de procesos.....	48
Figura 22. Distribución de planta: recepción de materias primas.....	49
Figura 23. Flujograma de procesos: recepción de materias primas	50
Figura 24. Distribución de planta: recepción de materias primas.....	51
Figura 25. Flujograma: Producción	53
Figura 26. Distribución de planta: producción	54
Figura 27. Aprovechamiento y desperdicio de materia prima	67
Figura 28. Variación en tiempo de producción y tiempo de producción promedio (minutos).....	67
Figura 29. Efectividad en producción y % de variación en producto final.....	68
Figura 30. Índices de productividad.....	69
Figura 31. Sistema de gestión de calidad	76
Figura 32. Flujograma del proceso productivo propuesto	89
Figura 33. Ciclo propuesto de la mejora continua	101
Figura 34. Comparativo de tiempos totales.....	106
Figura 35. Comparativo de tiempos por actividades generales.....	107
Figura 36. Comparativo de indicadores de calidad	110
Figura 37. Comparativo de indicadores de productividad	112
Figura 38. Esquema implementación	114

INTRODUCCIÓN

En un mercado en el que la competencia incrementa significativamente, la calidad es una de las estrategias que permiten destacarse de los competidores. A pesar de que el cumplir estándares determinados para un producto, pueden encarecer los costos internos, los beneficios no solo fidelizan los clientes actuales, sino que potencian la colocación del bien o servicio a un mayor número de compradores. Partiendo de esta premisa, se realizó un diagnóstico a la empresa ALBAPEC CIA. LTDA., a cerca de uno de los 8 balanceados que produce; evidenciando aspectos positivos en cuanto a cumplimiento de normas de higiene, instalaciones, maquinaria y conocimiento de operarios. Pero identificando la falta de puntos de control del proceso productivo, así como de formatos, políticas y un proceso formalmente levantado. Ante este hecho, la propuesta se enfocó en adaptar un Sistema de Gestión de Calidad para uno de los balanceados, proveyendo un proceso modificado, respecto del que se levantó, algunas políticas para asegurar un adecuado cumplimiento del proceso, así como mantener operativa la maquinaria, y controlar el uso de recursos humanos. Como parte del sistema se detallaron lineamientos del ciclo de la mejora continua, la que se debe acoplar a la empresa para generar una cultura de análisis, y mejoría de calidad y productividad. Se realizó un comparativo que evidenció una optimización de tiempo en cerca del 7% de la propuesta respecto de la situación actual, así como también la garantía de que cada saquillo de balanceado tenga la óptima composición y el peso justo. Finalmente, se describieron las pautas de implementación necesarias para que la empresa efectúe con éxito el Sistema de Gestión de Calidad.

1. CAPÍTULO I. SITUACIÓN ACTUAL

1.1 Antecedentes

En el entorno empresarial, cada vez más competitivo, las empresas buscan mejorar sus capacidades para producir y ser rentables. En este sentido, la calidad se ha vislumbrado en la última década como un factor indispensable para lograr los máximos estándares de aprovechamiento de los recursos y de satisfacción del cliente.

La calidad puede ser evaluada de diversas maneras de acuerdo con los criterios que una organización le asigne; sin embargo, es común que esta se relacione con la disminución de errores, fallas y desperdicios que son los elementos que forman parte de la línea de producción y que afectan directamente la productividad.

Uno de los aspectos que impulsa la indagación en este tema, es el desperdicio que se produce en las líneas de producción, tanto en materias primas, como en tiempo y recursos (técnicos, humanos y financieros). La FAO señala que “las pérdidas de alimentos tienen lugar en las etapas de producción, poscosecha y procesamiento de la cadena de suministro de alimentos” (Gustavsson, Cederberg, & Sonesson, 2012, p.2). Es decir, que en toda línea de producción puede existir un desperdicio con relación al producto final.

Cabe notar que el desperdicio no es el único factor que puede afectar la productividad, sino también el desaprovechamiento de otros recursos tales como tiempo, mano de obra activa (es decir cuando el personal está realizando tareas relacionadas con el proceso) u otros recursos como maquinaria, insumos o capital. La productividad debe ser entendida entonces como “la relación entre el *output* de productos o servicios obtenidos con relación a los recursos empleados para la consecución de los mismos” (Anaya, 2007, p. 87).

Estos problemas tienen en común la falta de un manejo basado en procesos, es decir, prácticas estandarizadas en las que se han establecido de manera fija las actividades y recursos necesarios para transformar las materias primas. No obstante, el problema también se debe a que la implementación por procesos suele verse como una práctica compleja y que es adoptada por pocas empresas. Según Diario “La Hora” en el año 2010 solamente 859 empresas en el País, contaban con una certificación ISO 9001 (Referente a Sistemas de Gestión de Calidad basados en procesos). Es reconocible también, que muchas empresas cuentan con procesos de control, sin tener una calificación ISO; pero si se considera que el INEC cuantificó en el año 2015 un total de 842.936 empresas, donde se declaró que apenas el 0.1% de empresas tenía un certificado ISO. Si se opta por obviar las micro y pequeñas empresas se obtiene un total de 16.948 empresas, lo que daría un 5% de empresas medianas o grandes con certificación de calidad en procesos.

Los datos expuestos no son certeros, por tanto muchas empresas pueden encontrarse en proceso de implementar procesos, o simplemente no cuentan con un certificado, pero la falta de estadísticas sobre este tema hace necesario considerar la información mostrada como un referente de la ausencia de una gestión por procesos a nivel general. Para las empresas que producen alimentos balanceados el contar con procesos es una práctica que puede aportar en gran medida al logro de estándares de calidad, sin embargo es común que los procedimientos de elaboración se realicen de forma empírica, sin gestión o controles para estandarizar dichas actividades.

1.2 Planteamiento del problema: Descripción de la situación actual de la empresa

ALBAPEC CIA. LTDA. productora de balanceados, cuenta con una planta de producción en la parroquia de Uyumbicho, cantón Mejía, provincia de Pichincha. La empresa realiza 8 tipos de productos destinados a la alimentación de ganado lechero, porcino, cuyes y aves; sin embargo la mayor parte de su producción se

concentra en dos líneas de productos. Como industria del sector agrícola, la empresa debe cumplir con estándares mínimos de calidad en su producto, pero también existe el interés desde la dirección de la empresa, de mejorar la calidad como un factor clave para mejorar la competitividad y diferenciación de la empresa.

En la empresa ALBAPEC se han presentado problemas tales como diferencias relevantes entre los productos resultantes en cada lote de producción, teniendo diversa cantidad, tiempo destinado, errores y fallas. Entre los aspectos que la empresa señala respecto a esta situación se mencionan los costos de acumulación, reprocesamiento, pérdidas de inventario, falta de estandarización en el proceso de producción, retrasos, incumplimiento con los requerimientos de los clientes, entre otros. Sin embargo, estos problemas se desprenden de situaciones tales como la falta de identificación e implementación de procesos operativos.

La empresa ALBAPEC no cuenta con procesos definidos y estandarizados, por tanto, la línea de producción se desarrolla de forma empírica, esto a su vez impide el llevar un control de calidad en la materia prima y el producto terminado, controlar la materia prima receptada de los proveedores, entre otros aspectos.

En este sentido se observa la necesidad de contar, inicialmente, con el levantamiento de datos que permita identificar el proceso de producción, para posteriormente realizar la implementación de controles, indicadores y políticas que permitan realizar un seguimiento a los procesos de la línea de producción, bajo la forma de un Sistema de Gestión de Calidad de Procesos.

1.3 Levantamiento de informaciones

El estudio se realizará mediante la recopilación de información de diversas fuentes, entre las que se confirman las siguientes:

- Documentación interna dentro de los límites de confidencialidad.
- Registros de producción (cantidades, tiempo, responsables).

- Observaciones directas al proceso de producción.
- Encuestas u observaciones.

1.4 Alcance

El alcance de este proyecto se centra en el diseño de un sistema de control de calidad para mejorar la productividad y calidad en la línea de producción de balanceado de la empresa ALBAPEC CIA. LTDA.

Se va a realizar un levantamiento de procesos para identificar los problemas, errores o aspectos que requieren mejora y control, a fin de establecer los parámetros que compondrán el Sistema de Gestión de Calidad, lo que incluye el establecimiento de políticas e indicadores.

Los controles de calidad, el análisis y mejora de los procesos se limitará a los aspectos propios de las operaciones de producción, sin tomar parte en la composición química nutricional del producto final. Por lo tanto, esto forma parte de la fórmula que la empresa maneja habitualmente y es un campo de conocimiento alejado de la Dirección de Operaciones. Sin embargo, se consideraran el manejo de las materias primas, desperdicios, tiempo y aprovechamiento de los recursos.

Las fases del proceso de producción que se van a evaluar con intención de mejorar el control de calidad son:

- Aprovisionamiento
- Almacenamiento de materias primas
- Operaciones producción
- Almacenaje de producto terminado.

1.5 Justificación

El presente estudio busca promover la calidad, como un criterio a tener en cuenta durante la línea de producción de balanceados en la empresa ALBAPEC CIA.

LTDA., por lo cual se diseñará un Sistema de Gestión de Calidad. Bajo esta perspectiva, el proyecto tendrá como principal beneficiario a la empresa, al personal de la misma, y a los clientes. La mejora en la productividad y calidad apunta también a la reducción de errores e incremento en los estándares esperados por los compradores.

La motivación académica que impulsa la realización de este proyecto es la de profundizar en la calidad y procesos como aspectos relacionados con la Dirección de Operaciones, lo que ayudará a contrastar y aportar mayor comprensión y dominio de los temas abordados durante la Maestría.

Es importante considerar que el estudio constituirá un referente teórico para futuras investigaciones, al servir como antecedente y modelo para su implementación en otras organizaciones.

1.6 Objetivo

1.6.1 Objetivo General

- Implementar el Control de Calidad por Procesos para el mejoramiento de la productividad en la línea de producción de balanceados de la empresa ALBAPEC S.A.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la productividad actual de la empresa mediante la identificación, definición del proceso de producción y aplicación de indicadores.
- Levantar los procesos actuales estableciendo los factores que afectan a la productividad y calidad, aplicando herramientas para el control y la medición cuantitativa y cualitativa de los procesos.

- Diseñar el Sistema de Gestión de Calidad por Procesos para la línea de producción de balanceados de la empresa ALBAPEC CIA. LTDA.
- Analizar la viabilidad del proyecto de mejora del control de calidad en la empresa ALBAPEC CIA: LTDA.

1.7 Hipótesis

- La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad por Procesos para la línea de producción de balanceados de la empresa ALBAPEC CIA. LTDA. permitirá mejorar su productividad y la calidad en los productos terminados.

1.8 Metodología Aplicada

1.8.1 Métodos de investigación

La investigación se basa en un diseño de tipo descriptivo, transversal, documental y de campo.

Para Namakforoosh (2005) la investigación descriptiva es “una forma de estudio para saber quién, dónde, cuándo, cómo y porqué del sujeto de estudio” (p. 91). Es decir que se utiliza la investigación descriptiva para realizar una caracterización de los procesos de la línea de producción de Balanceados de la empresa ALBAPEC CIA. LTDA., lo que facilitará posteriormente la evaluación de los mismos mediante indicadores, y el planteamiento del Sistema de Control de Calidad.

Es transversal, el levantamiento de los datos, que se realizaran una sola vez. Es documental, la parte de la información que se recopilará a través de fuentes bibliográficas, registros empresariales, publicaciones académicas, y estadísticas en general. Estos datos permitirán la construcción de la fundamentación teórica

y también el análisis de los datos que la organización provea mediante documentación interna.

Es de campo, la gran parte del proyecto que sustenta la investigación de los procesos de la línea de producción; los cuales se levantarán aplicando la técnica de la observación, la encuesta y la entrevista; respectivamente con instrumentos como una ficha de observación o listas de cotejo, cuestionarios de encuesta y guías de entrevista.

Por último, se puede mencionar también la DMAIC como metodología aplicada durante el desarrollo del presente trabajo, puesto que abarca los cinco pasos DMAIC, consistentes en definición, medición, análisis, mejora y control. Cada uno de estos pasos se desarrolla en los siguientes apartados:

- **Definición:** La definición del problema se desarrolló en el capítulo I, referente a la situación actual del problema, y en los puntos del capítulo III referentes al análisis de la situación mediante encuestas al personal, entrevistas, cadena de valor y mapa de procesos.
- **Medición:** La medición del problema se efectuó mediante el uso de flujogramas de proceso y cursogramas analíticos en el capítulo III.
- **Análisis:** El análisis se lo efectuó mediante la aplicación de indicadores de evaluación de calidad y de productividad, en los últimos puntos del capítulo III.
- **Mejora:** La fase de mejora se encuentra en la propuesta, en el capítulo IV.
- **Control:** El control de la propuesta se encuentra en el capítulo V mediante el análisis comparativo de procesos, tanto en calidad como en productividad.

1.8.2 Tipos de investigación

Los tipos de investigación que se utilizarán en la elaboración del proyecto son:

- **Investigación bibliográfica-documental**

La investigación bibliográfica consiste en la recopilación de datos e información de fuentes documentales, libros, registros empresariales, revistas, ensayos, artículos académicos o similares. Para este proyecto la investigación bibliográfica se aplicó durante la recopilación de información bibliográfica para la construcción de la fundamentación teórica, y para el análisis de datos directamente de documentación de la empresa entregada para llevar a cabo el diseño del Sistema de Control de Calidad. El tiempo que se destinó a la investigación bibliográfica-documental fue de aproximadamente dos meses, no obstante, el proceso siguió puliéndose durante la realización de la investigación de campo y la elaboración del informe final.

- **Investigación de campo**

La investigación de campo consiste en la recopilación de datos de forma directa de la fuente; es decir la observación a los procesos de la empresa, y de la recolección de información de los trabajadores mediante técnicas de campo como encuestas o entrevistas. El levantamiento de datos en la empresa se lo realizó mediante visitas diarias por el lapso de una semana, y posteriormente visitas periódicas, aproximadamente dos veces por semana por el lapso de un mes hasta obtener toda la información posible y haber aplicado los instrumentos.

1.8.3 Población y muestra

La población que formó parte del estudio estará conformada por el personal de la empresa que interviene de forma directa o indirecta, en los procesos de la línea de producción de la empresa ALBAPEC CIA. LTDA.

La distribución del personal se presenta de la siguiente manera:

Tabla 1.

Población

PERSONAL	NÚMERO	PORCENTAJE
Personal Gerencial	2	18%
Personal administrativo	2	18%
Personal operativo	7	64%
TOTAL	11	100%

Debido a que la población no es amplia existe la posibilidad de realizar el levantamiento de información a todos los trabajadores, por tanto no se aplicó fórmula para el muestreo estadístico.

1.8.4 Técnicas e instrumentos

Las técnicas que se utilizó para el levantamiento de datos, como también los instrumentos respectivos fueron:

- Técnica: Encuesta
 - Instrumento: Cuestionario de encuesta al personal
- Técnica: Entrevista
 - Instrumento: Guía de entrevista
- Técnica: Observación
 - Instrumento: Lista de chequeo para el proceso de producción.

1.9 Descripción de la situación propuesta

La situación propuesta consistió en la implementación de un Sistema de Control de Calidad, el cual abarcó los siguientes aspectos:

- Definición del proceso estándar de producción.
- Políticas de calidad.

- Controles de calidad para materia prima y producto terminado en las diversas etapas del proceso de producción.
- Indicadores de Calidad.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El presente proyecto tuvo como ejes los aspectos como la calidad, los procesos y la productividad. Por lo tanto, los contenidos que conformaron el fundamento teórico tomaron como base estos aspectos.

2.1 Calidad

Para abordar lo que es un Sistema de Control o Gestión de Calidad debe entenderse inicialmente que es la calidad. Para Gutiérrez y De la Vara (2013, p. 18) la calidad es un indicador o criterio que permite medir procesos, productos o servicios con relación al grado de satisfacción que estos logran en las necesidades explícitas o implícitas de los usuarios o consumidores. Es decir, que la calidad es un criterio que depende de los parámetros que se asignan a un producto para definir su funcionalidad respecto a las necesidades que debe satisfacer o exceder.

Otro concepto señala que por calidad se comprende a todas las características que posee un bien o servicio y que permite que este alcance “los efectos deseados, tanto por los clientes internos como por los clientes externos” (Bachenheimer, 2008, p. 2). De modo que la calidad no se limitaría al bien o servicio final recibido por el cliente, sino también a la forma en que satisface o excede las necesidades del personal o de la organización en general, como en el proceso de producción, en la distribución y en su rentabilidad. Un bien de calidad será producido con materias primas e insumos de calidad, lo que facilita las operaciones en la línea de producción, la resistencia en el traslado del mismo, el manejo en bodegas, el poder obtener un beneficio mayor en precios, entre otros factores.

Cuatrecasas (2001, p. 19) califica a la calidad, no como un resultado, sino como un proceso. Explica que es el cambio que tiene lugar en las características de un bien o servicio, durante su ejecución en un sistema de producción, lo que provoca su capacidad para satisfacer las necesidades de quien será su usuario o consumidor. Esto sugiere que el producto no es deficiente, ni tiene errores que reduzcan la funcionalidad del mismo o afecten sus características esperadas.

Debe entenderse que la calidad es un término que abarca muchos aspectos, y que por lo tanto, debe ser definida en función de cada servicio o producto, estableciendo los criterios y rangos esperados.

Dicho de forma más sencilla, la calidad se encuentra en dependencia del mercado al que estará destinado y del costo – precio que supondrá. Un mercado de bajos ingresos no se sentirá satisfecho al pagar un precio demasiado alto por un producto que posea una calidad excepcional, pero pagará un precio adecuado por un producto de buena calidad, aunque esta sea menor que el producto de lujo, siempre y cuando satisfaga su necesidad.

2.1.1 Sistema de Gestión de Calidad

Si se considera cada término independientemente, el sistema como estructura o conjunto de elementos interrelacionados y la gestión como el acto de administrar, controlar y actuar; adicionados al concepto de calidad anteriormente referenciado se pueden comprender adentro de un Sistema de Gestión de Calidad, como una estructura empresarial que contiene elementos destinados al control de la calidad de un determinado producto o servicio.

Este control implica que la escala de calidad del producto o servicio se ha definido y por ende se han establecido políticas y procedimientos para evaluar si el bien producido se encuentra dentro de dicha escala y para corregir los errores que han provocado que esté por debajo de los rangos mínimos si esto llega a ocurrir.

Sin embargo, estos controles pueden estar presentes antes, durante o después de la producción. Para López (2005, p. 5) la gestión de calidad se diferencia de otro tipo de controles al ser un sistema planificado, con fines estratégicos y por ende, que permite evitar los errores antes de que se produzcan. Al compararlo con otro tipo de controles López permite tener una idea más certera sobre su punto de vista:

Tabla 2.

Comparación entre un Sistema de Gestión de Calidad y otros tipos de controles

	Objetivos	Orientación	Implantación	Métodos
Gestión de la calidad total	Impacto estratégico	Satisfacción plena del cliente	Toda la organización	Planificación estratégica
Control del proceso	Organización y coordinación	Aseguramiento y prevención	Dpto. de Calidad, Producción, I+D	Sistemas, técnicas y programas
Control del producto	Control de productos	Reducción de inspecciones	Departamento de Calidad	Muestreo y estadísticas
Inspección	Detección de defectos	Orientación al producto	Departamento de Inspección	Medición y verificación

Tomado de (López, 2005, p. 5)

Para Fernández (2006, p. 31) un Sistema de Gestión de la Calidad está destinado a asegurar que las cosas se hagan de la mejor manera, según lo planificado y bajo los requisitos obligatorios, y sobre todo “articulando los medios para detectar y satisfacer las nuevas necesidades”.

Un Sistema de Gestión de la Calidad puede estar estructurado de diversas maneras, más aún si su enfoque está direccionado hacia los procesos, sin embargo se puede señalar como elementos comunes al uso de políticas, controles e indicadores.

Para Jurán (2005, p. 330) una política es una “guía de acciones gerenciales”; es decir, es el planteamiento de lineamientos que deben ser cumplidos

obligatoriamente para asegurar que los procesos se lleven a cabo de la forma esperada.

De acuerdo con García (2013) la elevación de la productividad está asociada frecuentemente con el análisis de los aspectos que afectan los procesos de la línea de producción de un producto, para corregir o mejorar estos aspectos con la finalidad de utilizar inteligentemente los recursos. Mientras que para Montero (2010) la mejora de la productividad tiene como base el aumento de la producción a menores costos, para lo cual puede contar con técnicas tales como:

- Identificar los procesos clave
- Identificar los niveles de rendimiento
 - 1 tradicional
 - 2 aprendizaje
 - 3 Avanzado
 - 4 Excelente
 - 5 Líder
- Definir el modelo para los procesos clave
- Valorar la situación actual
- Definir los objetivos (donde queremos llegar)
- Definir el plan de acción
 - Tareas
 - Responsables
 - involucrados
 - plazos
- Seguimiento y control del plan de acción

Los controles por su parte, pueden basarse en la aplicación de herramientas y modelos de calidad para la evaluación y análisis de la producción. Uno de estos modelos es el círculo de la calidad de Deming, o modelo de calidad total conocido como PHVA, por sus siglas “planear, hacer, verificar y actuar” (Gutiérrez & De la Vara, 2013, p. 18).

Por último, al mencionar los indicadores, estos pueden entenderse, según Araya (2007) como valores resultantes del cálculo de datos, que ofrecen información sobre el estado de aquello que se mide. Este resultado es generalmente cuantitativo pero puede ser también cualitativo. Como indicadores más frecuentes puede mencionarse a la eficiencia, la eficacia, entre otros indicadores.

2.2 Productividad

De acuerdo con Rodríguez (2013) la productividad está relacionada con la calidad, y está entendida como “una medida de la eficiencia económica que resulta de la relación entre los recursos utilizados y la cantidad de productos o servicios elaborados” (p. 22). Es decir, que se trata de la relación entre las materias primas, mano de obra, insumos, tiempo, y cualquier otro recurso utilizado, y los resultados obtenidos.

La relación que tiene la calidad o un Sistema de Gestión de la Calidad con la productividad, se basa en el hecho de que, al implementar controles que permitan reducir o evitar errores, y maximizar el aprovechamiento del tiempo, materias primas, entre otros aspectos; se está logrando reducir la cantidad de recursos que se destinan para producir una cantidad determinada de bienes.

Para Anaya (2007, p. 87) el aumento de la productividad requiere “Producir más con el mismo número de recursos. Producir igual utilizando menos recursos” (p. 87). La mejora de la productividad en la empresa ALBAPEC CIA. LTDA. podrá demostrarse si se cumple cualquiera de las dos condiciones expuestas por Anaya (2007).

2.3 Gestión por procesos

La gestión o administración por procesos, es la práctica gerencial por la cual se busca “identificar, optimizar, operar y mejorar los procesos del negocio” (Tovar & Mota, 2007, p. 20); por tanto implica la reestructuración del funcionamiento

integral de la empresa, para que esta se organice de acuerdo con los procesos que deben llevarse a cabo para cumplir con la misión empresarial. Esto se contrapone a la organización clásica por funciones, y lo que busca es maximizar el aprovechamiento de los recursos y las actividades internas.

Fernández M. (2011) señala, como características de la gestión por procesos, a aspectos como: la necesidad de identificar y documentar procesos de forma continua, el tomar como base objetivos para cada proceso, y la organización de la estructura en función de los “responsables de cada proceso”.

2.4 Procesos

El Sistema de Gestión de la Calidad que se pretendió implementar en ALBAPEC CIA. LTDA. estuvo direccionado a los procesos de la línea de producción, por tanto, es importante conceptualizar lo que es un proceso.

Una organización que crea bienes u ofrece servicios, realiza diversas actividades internas que le permiten ejercer su actividad. Estas actividades agrupadas de forma causal constituyen un proceso. De acuerdo con Pérez y Muñera (2007) un proceso está compuesto por todos los procedimientos y actividades mediante las cuales se “transforman elementos de entrada [inputs] en resultados [outputs]” (p. 47).

Pérez Fernández (2009) menciona que todo proceso se compone de varios elementos, tales como: entradas y salidas, secuencias de actividades que trabajan sobre estas entradas, controles y límites del proceso.

Alonso (2007) menciona que:

Un proceso se presenta cuando partiendo de un sujeto de proceso que se encuentra en una situación inicial conocida, se desea llevarlo hasta otra situación final distinta, también conocida, pero en el camino se interponen una serie de barreras, obstáculos o impedimentos, que deben

ser franqueados mediante la realización de operaciones. (Alonso, 2007, p. 27)

Por lo que un proceso puede ser definido y graficado mediante la identificación de todas las operaciones que tienen lugar, desde el momento en que las entradas o inputs, empiezan a sufrir una transformación que dará como resultado salidas u outputs. Estas entradas no tienen que ser necesariamente materias primas, sino que pueden ser datos, información, insumos, documentos, entre otros elementos; que serán procesados.

Una 'entrada', también llamada *input*, es toda materia prima, producto, información, dato, entre otros; que proviene de un suministrador (externo como proveedores o interno como otros departamentos). Estas entradas pueden ser salidas de otros procesos previos, lo que los convierte en procesos proveedores y procesos clientes.

La secuencia de actividades comprende a todas las operaciones en las que intervienen los recursos del proceso (humanos, técnicos, mecánicos, entre otros) destinados a transformar las entradas en salidas.

Las salidas o '*output*', son el resultado del proceso, y que a su vez pueden convertirse en entradas para otros procesos o ser el objetivo final del mismo

Los límites son los aspectos o definiciones de aquello que puede abarcar y no abarcar el proceso, mientras que los controles son las operaciones que supervisan la ejecución y funcionamiento adecuado del proceso.

Pérez Fernandez (2009) menciona también otros componentes del proceso, a los que llama 'factores', siendo estos las personas, los materiales, los recursos físicos y los métodos o planificación del proceso. Las personas serían todos aquellos responsables o participantes del proceso; los materiales serían las materias primas, semielaboradas, información, insumos, entre otros elementos, que pueden ser entradas pero también pueden ser materias que participan en

ciertas etapas del proceso para apoyar su conversión. Los recursos físicos son las instalaciones, tecnología, maquinas, e inclusive software o papelería que forma parte del proceso. Por último el método abarca a la manera en que se va a desarrollar el trabajo, los registros u hojas de procesos, instrucciones, entre otros elementos que determinan la manera en que se usarán los recursos y se llevarán a cabo las tareas del proceso.

2.4.1 Clasificación de procesos

Pérez (2010) menciona que los procesos pueden diferenciarse según su papel en la organización, ya sea que se trate de procesos afines a la gerencia, o las áreas operativas por ejemplo. El autor propone clasificar los procesos en:

- Procesos Directivos o estratégicos
- Procesos clave o agregadores de valor
- Procesos de soporte o apoyo

Los procesos directivos forman parte de las actividades de gerencia, planificación global de la empresa, supervisión y control. Son de carácter estratégico. Los procesos clave o agregadores de valor son aquellos que integran la cadena de valor en la que las materias primas u otro tipo de entradas serán sometidas a procesamiento para dar como resultado las salidas (bienes o servicios para el cliente); y los procesos de apoyo los conforman las actividades realizadas por las áreas que apoyan a los procesos de producción, tales como las funciones contables, de ventas, de talento humano, o similares.

Con esta clasificación suele construirse el mapa de procesos empresarial a partir del cual se organiza la gestión por procesos empresarial.

2.4.1.1 Mapa de procesos

De acuerdo con Vergara (2000) el mapa de procesos, red de procesos o supuestos operacionales es la estructura donde se evidencia la interacción de los procesos que posee una empresa para la prestación de sus servicios. Con esta herramienta se puede analizar la cadena de entradas - salidas en la cual la salida de cualquier proceso se convierte en entrada del otro; también podemos analizar que una actividad específica muchas veces es un cliente, en otras situaciones es un proceso y otras veces es un proveedor.

2.4.2 Levantamiento de procesos

El levantamiento de procesos es una etapa fundamental dentro de la mejora de procesos, pues consiste en el registro de los procesos actuales en base a observaciones, entrevistas, encuestas, y la aplicación de herramientas administrativas.

El levantamiento se realiza mediante una serie de pasos que forman parte del mejoramiento de procesos. Restrepo (2005), menciona las siguientes etapas:

- Identificación del proceso
 - Documentar actividades
 - Definir límites del proceso
 - Detallar quien es el propietario del proceso.
- Definición del proceso
 - Graficar el proceso
 - Levantar un esquema del proceso
- Sistema de medición del proceso y puntos de control
 - Determinar tiempos de respuesta, calidad, costo y servicio (absolutos o de productividad)
 - Decidir sistema de medición
 - Establecer donde se surtirá la medición.

Para llevar a cabo estas etapas es importante en primera instancia recolectar los datos que genera el proceso, lo cual se realiza en función del control que se llevará a cabo:

Se puede hablar de controlar una variable, o una serie de productos defectuosos, o un atributo de un producto, o una serie de defectos por unidad, etc. Por ello, la recolección de datos se hace de manera congruente con lo que se va a controlar (Restrepo, 2005, p. 70)

El tipo de control se puede hacer en relación a muestreos de un determinado número de grupos y con tamaños de subgrupos, o número de defectos por unidad durante un tiempo determinado, o el número de unidades defectuosas en una unidad de tiempo, por poner algunos ejemplos.

Para el levantamiento de procesos es necesario aplicar, como se vio anteriormente, investigación de campo como encuestas y observaciones, pero adicionalmente debe utilizarse herramientas administrativas diseñadas específicamente para esto. Restrepo (2005) menciona las siguientes herramientas:

- Herramientas para la calidad
 - Análisis de causa efecto
 - Histogramas
 - Análisis de Pareto
 - Diagramas de dispersión
 - Análisis de tendencia
 - Coeficiente de determinación
- Herramientas para el control estadístico de procesos:
 - Carta para el control de variables
 - Carta para el control de atributos

2.4.3 Diseño de procesos

El diseño de proceso es un proceso en sí, mediante el cual se busca configurar una serie de acciones destinadas a cumplir un fin específico optimizando los recursos utilizados.

“Cualquier proceso industrial debe ser siempre diseñado con tan sólo un objetivo: máxima productividad. Generalmente, hablar de máxima productividad suele corresponderse con el uso del mínimo número de operaciones posibles y con tiempos de ejecución también mínimos, variables directamente relacionadas con la eficacia del proceso”. (Alonso, 1998: 32)

Los factores que intervienen en el diseño de un proceso son según Muñoz (1999), en primer lugar el conocimiento del fin que se desea conseguir y en segundo lugar, de la elección y ordenación de las actividades necesarias para llevarlo a cabo.

Muñoz (1999) propone una serie de pasos para llevar a cabo el diseño de procesos:

- Definido el servicio, conocer todos los aspectos de su diseño y comprobar que efectivamente pueden llevarse a cabo.
- Elegir las actividades necesarias para prestar el servicio y conseguir sus objetivos.
- Comprobar que cada una de las actividades elegidas está dotada de los medios materiales y de las personas adecuadas para conseguir su objetivo parcial.
- Establecer, si corresponde, el Manual de Procedimientos.
- Ordenar y, en su caso, relacionar las actividades para conseguir el proceso.

Este mismo autor menciona que al diseñar un proceso se debe incluir siempre la siguiente información:

- La descripción de cómo conseguir los objetivos bajo condiciones operativas.
- El equipo físico
- El equipo humano
- La información

2.4.4 Diagrama de Flujo

Un diagrama de flujo es una representación gráfica que muestra todas las etapas de un proceso. Existen muchos estilos para dibujar estos diagramas, si bien, lo verdaderamente interesante es que se entiendan por quien los realiza y quienes lo deben utilizar.

El diagrama de flujo del ANSI por sus siglas en inglés (Instituto Nacional de Normalización Estadounidense) utiliza una simbología estándar para la representación de los procesos, sirve para ampliar al nivel de detalle el proceso. Esta simbología estándar permite que el proceso sea fácil de entender y leer. Analizando los símbolos más comunes se tienen los siguientes:

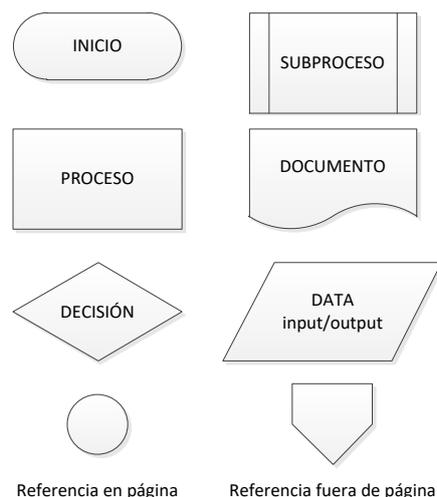


Figura 1. Símbolos normalizados por la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos para el diseño de procesos

Tomado de (Alarcón Gonzales, 1999)

2.4.5 Indicadores clave de desempeño (KPI)

Un indicador clave de desempeño, o KPI por sus siglas en inglés *Key Performance indicator*, son valores obtenidos mediante cálculos que proporcionan información relacionada con el funcionamiento del proceso.

Curto (2012) menciona que un indicador abarca a todos los “valores correspondientes que hay que alcanzar y que suponen el grado de asunción de los objetivos” (p. 138). En cuanto a los indicadores clave Curto los clasifica en Indicadores clave de desempeño o KPI e indicadores de metas o KGI (*Key Goal Indicator*), y explica lo siguiente:

Key Performance Indicator (KPI): indicadores clave de rendimiento. Más allá de la eficacia, se definen unos valores que nos explican en qué rango óptimo de rendimiento nos deberíamos situar al alcanzar los objetivos. Son métricas del proceso.

Key Goal Indicator (KGI): indicadores de metas. Definen mediciones para informar a la dirección general si un proceso ha alcanzado sus requisitos de negocio, y se expresan por lo general en términos de criterios de información. Si consideramos el KPI anterior, sería marcar un valor objetivo de crecimiento del servicio que se pretende alcanzar, por ejemplo, un 2%. (Curto, 2012, p. 138)

Para Heredia (2001, p. 61) definir un indicador no consiste únicamente en identificar un nombre y una fórmula, sino que además debe mostrar cuan alejado se está de la meta y a que velocidad nos estamos acercando, en el caso de un indicador de mejora, o la situación respecto a los límites de control, en el caso de indicadores de control; debe ser diseñado de manera que estimule el comportamiento adecuado y motive a ejecutar acciones. Finalmente debe ser la medida más simple que nos permita cuantificar el objetivo en cuestión.

Ejemplos de indicadores básicos serían la eficacia y la eficiencia, que apoyan la medición de la productividad, sin embargo existe indicadores que pueden diseñarse específicamente para el proceso, como por ejemplo, consumo del insumo A con relación al insumo B, o número de veces que se desarrolla un proceso en una hora, o similares. Ante todo el indicador debe responder a una necesidad según Marr (2015, p. 66), y poder proveer información que faciliten la toma de decisiones; pero también es relevante considerar si es posible recopilar los datos necesarios para su aplicación.

Haredia (2001) menciona que al diseñar un indicador deben señalarse varios atributos del mismo:

- Nombre.
- Tipo.
- Propósito
- Objetivo empresarial que mide o ayuda a medir.
- Meta: especifica el nivel numérico a alcanzar y el plazo de tiempo.
- Fórmula
- Frecuencia: la frecuencia con que se debe calcular un indicador
- ¿Quién lo calcula?
- Fuente de los datos
- ¿Qué hacer?, como responder ante determinados rangos en el indicador.

2.5 Metodología DMAIC

La metodología DMAIC surge del modelo Seis Sigma para la gestión de la calidad total, y es un acrónimo en inglés para los pasos: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) según menciona Okeda (2008, p. 18). DMAIC establece un proceso constituido con estos cinco pasos que funcionan de forma similar al círculo de la calidad, pues inicia con la definición o identificación de los problemas que se suscitan en la organización y que hacen necesaria la intervención en mejoras. Para González y González (2003):

Esta metodología debe ser utilizada en toda la organización para atacar proyectos de mejora o para solucionar problemas dentro de la organización, siempre y cuando la magnitud de los mismos lo amerite, o cuando no se conozca la causa raíz que está originando el efecto no deseado. (p. 14).

Según McCarty y otros (2004, p. 225) esta metodología puede entenderse como fase de cinco pasos para aproximarse a un proceso que requiere mejoramiento, por tanto busca lograr que el equipo de trabajo no deba preocuparse por lo que debe hacer a continuación, es decir, que pueda definir desde el inicio aquellos pasos a seguir. Cada fase puede hacer uso de distintas herramientas, como sugiere George (2003, p. 274):

- **Definir:** Cadena de valor, análisis financiero, análisis de stakeholders, plan de comunicación, Mapa de procesos, análisis de valor agregado, entre otros.
- **Medir:** Definiciones operacionales, Pareto, Muestreo estadístico, gráficas de control, entre otros.
- **Analizar:** Pareto, diagramas de pescado, tormenta de ideas, herramientas estadísticas, pruebas de hipótesis, regresiones, entre otros.
- **Mejorar:** *Benchmarking, Brainstorming, 5s, mejora de flujo de proceso, planificaciones, kaizen, simulaciones, entre otros.*
- **Controlar:** Tablas de control, Procedimientos operativos estándar, Planes de entrenamiento, planes de comunicación, entre otros.

3. CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Para determinar si la empresa requería contar con un sistema de control de la calidad en los procesos de la línea de producción, se realizó una evaluación de la situación actual de la empresa partiendo de su direccionamiento estratégico, su estructura, la investigación de campo y los procesos.

3.1 Direccionamiento Estratégico

El direccionamiento estratégico corresponde al planteamiento de los elementos clave que definen el rumbo de la organización, y es integrado por “los principios corporativos, la visión y la misión de la organización” según Amaya (2007, p. 50).

3.1.1 Misión

De acuerdo con Manso (2003) la misión implica:

...intentar conocernos a nosotros mismos, saber dónde estamos en relación con los demás, o sea, en qué negocio estamos, en términos de mercado. Hablar de misión empresarial es conocer su naturaleza, su propósito, que debe ser exterior a la empresa misma, en el mercado, en la sociedad. (p. 326)

De modo que la misión es el planteamiento base sobre el cual se desarrollará la estrategia y la organización empresarial. Para ALBAPEC CIA LTDA la misión se ha planteado como:

Ser una Agro-Industria fuertemente comprometida con el desarrollo del Ecuador, productivo, competitivo y rentable en la producción y venta de balanceados para animales.

La misión es clara al plantear a ALBAPEC como una empresa concentrada en la elaboración y comercialización de balanceado para animales, estableciendo parámetros como competitividad y rentabilidad, aspectos que requieren de una organización eficiente y productiva.

3.1.2 Visión

La visión es la premisa que indica lo que la empresa pretende alcanzar, y hacia donde direccionarán sus esfuerzos y estrategias. La visión de ALBAPEC CIA LTDA, dice lo siguiente:

Ser reconocidos como la empresa productora de balanceados para animales más moderna y tecnificada del Ecuador. Lograr el liderazgo en el mercado, con alto posicionamiento de la marca ALBAPEC, por la excelente calidad de nuestros productos y la satisfacción del cliente y consumidores finales en el mercado.

Para Matilla (2011, p. 75) existen tres condiciones que hacen válida a la visión organizacional:

- Un concepto enfocado, que proporcione valor y que las personas perciban como real.
- Una sensación de propósito noble, de algo que impulse a las personas a comprometerse con ello.
- Una probabilidad verosímil de éxito, que se perciba posible y alcanzable, de modo que las personas luchen por alcanzar su logro.

Considerando estos aspectos pudo analizarse la misión de ALBAPEC CIA LTDA. La visión porta valor por tanto busca la modernización y tecnificación de la empresa, y el propósito es noble al perseguir la calidad en los productos y la satisfacción de los clientes, y ambos aspectos son posibles de alcanzarse. La presente propuesta de un sistema de control de la calidad es compatible con la visión empresarial por tanto apoyará su consecución.

3.1.3 Valores

Los valores base que ALBAPEC CIA LTDA ha planteado como base para el desarrollo de sus operaciones y su cultura corporativa son:

- Respeto
- Solidaridad
- Responsabilidad
- Honestidad
- Disciplina

3.2 Estructura Organizacional

ALBAPEC CIA LTDA ha mantenido, desde sus inicios, una estructura organizacional muy simple, con tres niveles específicos, Gerencia, administración y operaciones:



Figura 2. Estructura organizacional

Al plantear el organigrama con relación a los puestos que conforman la empresa, se puede observar en el Figura 3 que la empresa se compone por 11 personas, de las cuales 6 trabajadores son operarios:

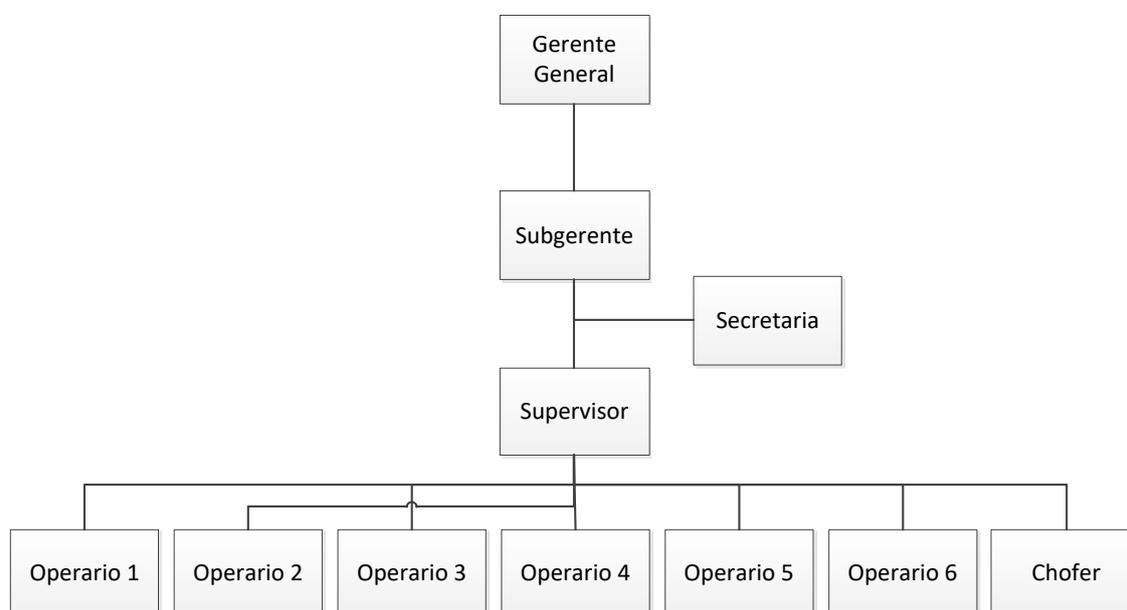


Figura 3. Organigrama

3.3 Análisis Situacional actual

3.3.1 Resultado de encuestas al personal

1) ¿Considera que la calidad del producto es alta y constante?

Tabla 3.

Calidad alta y consistente en el producto

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	18%
Casi siempre	5	45%
Ocasionalmente	4	36%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

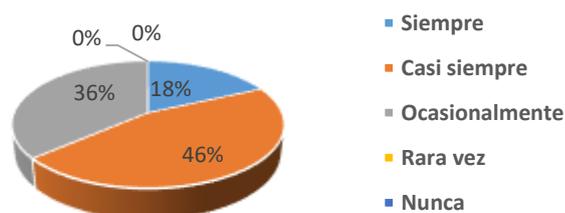


Figura 4. Calidad alta y consistente en el producto

El 46% del personal encuestado menciona que casi siempre la calidad del producto es alta y consistente, mientras que el 18% dice que siempre y el 36% que ocasionalmente.

De acuerdo con los datos de la encuesta la calidad del producto suele variar, lo que implica que no existan parámetros estandarizados, procesos que lleven a obtener el mismo resultado o indicadores que faciliten evaluar, controlar y corregir la calidad del producto.

2) ¿El proceso de producción se realiza mediante un procedimiento estandarizado y fijo?

Tabla 4.

Producción realizada mediante un procedimiento estandarizado y fijo

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	3	27%
Casi siempre	6	55%
Ocasionalmente	2	18%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

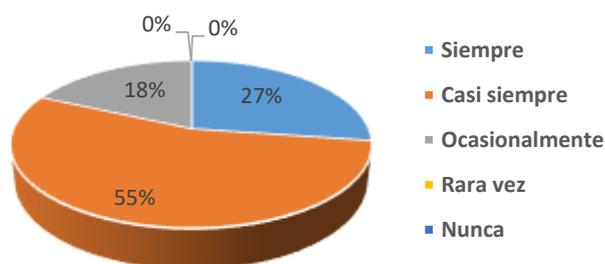


Figura 5. Producción realizada mediante un procedimiento estandarizado y fijo

El 55% de los encuestados señalan que casi siempre se desarrolla en la empresa la producción mediante un procedimiento estandarizado y fijo, mientras que para el 27% esto siempre es así, finalmente un 18% solo señala que ocasionalmente el procedimiento es fijo y estandarizado.

Aproximadamente la cuarta parte de los encuestados mencionan que el procedimiento de producción es fijo y estandarizado siempre, por lo que para las tres cuartas partes del personal, el procedimiento es variable e inconstante. Esto indica que no existen procedimientos estandarizados, o en caso de existir, estos no se cumplen en todos los casos.

3) ¿Se realiza una verificación del estado del producto durante los procesos de la línea de producción?

Tabla 5.

Verificación del estado del producto durante los procesos de la línea de producción

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	3	27%
Casi siempre	6	55%
Ocasionalmente	2	18%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

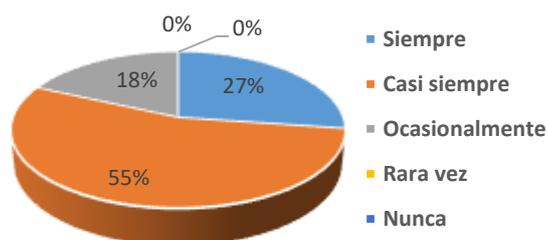


Figura 6. Verificación del estado del producto durante los procesos de la línea de producción

El 55% de los encuestados coincide en que casi siempre se lleva a cabo una verificación del estado del producto durante los procesos de la línea de producción, mientras que el 27% dice que siempre se lo hace y el 18% que ocasionalmente.

De acuerdo con los datos, la verificación del estado del producto se realiza con frecuencia; lo que sería parte de los controles en la línea de producción existentes. Sin embargo la empresa ahonda en una falta de parámetros de calidad lo que ocasiona que la verificación del estado del producto sea superficial y a criterio del observador.

4) ¿Existe una verificación de la materia prima e insumos durante la recepción de los mismos?

Tabla 6.

Verificación de la materia prima e insumos durante la recepción de los mismos

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	9%
Casi siempre	8	73%
Ocasionalmente	2	18%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

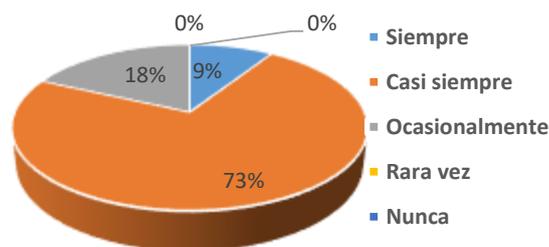


Figura 7. Verificación de la materia prima e insumos durante la recepción de los mismos

El 73% del personal encuestado coincide en que se realiza casi siempre, junto a un 9% que indica siempre, una verificación de la materia prima e insumos cuando son receptados.

Se entiende que existen prácticas de verificación de materias primas e insumos. Si bien estas no son documentadas o registradas, lo que está impidiendo validar el tipo de control que se realiza, o llevar un seguimiento del mismo.

5) ¿Existen prácticas y/o políticas para la devolución y solicitud de reposición de materias primas e insumos inadecuados para el proceso?

Tabla 7.

Prácticas y/o políticas para la devolución y solicitud de reposición de materias primas e insumos inadecuados

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	5	45%
Ocasionalmente	4	36%
Rara vez	2	18%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

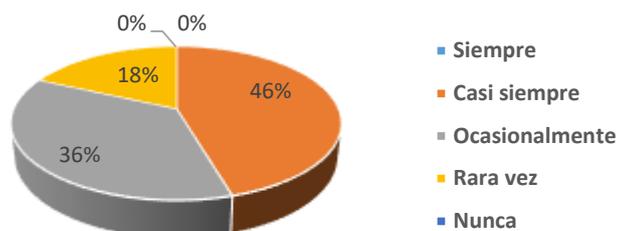


Figura 8. Prácticas y/o políticas para la devolución y solicitud de reposición de materias primas e insumos inadecuados

El 46% de los encuestados menciona que casi siempre se han aplicado políticas o prácticas relacionadas con la devolución de materias primas e insumos inadecuados para el proceso y la debida solicitud de reposición a los proveedores, mientras que el 36% indica que ocasionalmente se ha realizado este tipo de acciones y el 18% dice que rara vez.

Estos datos indican que en muchas ocasiones las materias primas e insumos inadecuados, no se han devuelto a los proveedores o se ha pedido la reposición de los mismos, o si se lo ha hecho, se lo ha llevado a cabo de manera diferente, sin que existan estándares o procedimientos fijos para el caso.

6) ¿Se lleva a cabo un registro claro, con cantidades, fechas de ingreso, expiración, y otros datos; previo al almacenamiento de materias primas e insumos?

Tabla 8.

Aplicación de registros cuantitativos detallados previo al almacenamiento de materias primas e insumos

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	36%
Casi siempre	7	64%
Ocasionalmente	0	0%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

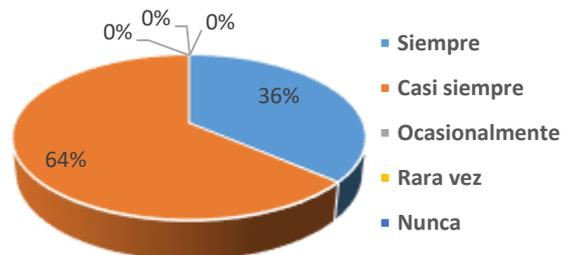


Figura 9. Aplicación de registros cuantitativos detallados previo al almacenamiento de materias primas e insumos

El 64% del personal junto con el 36% indican que casi siempre y siempre, respectivamente, se llevan a cabo registros claros y detallados con cantidades, fechas de ingreso, expiración, y otros datos, con relación al almacenamiento de materias primas e insumos.

Los datos de las encuestas mencionan la existencia de registros frecuentes y detallados sobre el almacenamiento de materias primas e insumos, y si bien en ocasiones al parecer no se aplican, se trataría de un control actual de calidad que la empresa está aplicando y que puede mejorarse.

7) ¿Se llevan a cabo prácticas de verificación y/o control de materias primas y/o insumos durante el almacenaje?

Tabla 9.

Prácticas de verificación y/o control de materias primas y/o insumos durante el almacenaje

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	8%
Casi siempre	3	25%
Ocasionalmente	5	42%
Rara vez	3	25%
Nunca	0	0%
TOTAL	12	100%

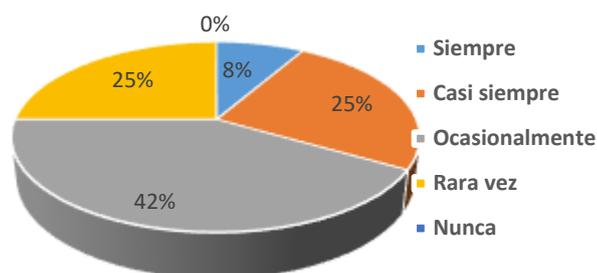


Figura 10. Prácticas de verificación y/o control de materias primas y/o insumos durante el almacenaje

El 42% de los encuestados coincide en que ocasionalmente, junto con un 25% que indica rara vez, que se llevan a cabo políticas para el control o verificación de materias primas e insumos cuando estas se encuentran en almacenamiento, mientras que el 25% dice que casi siempre y el 8% dice que siempre se realizan estas prácticas.

La verificación o controles de materias primas e insumos durante su almacenamiento es poco frecuente. Lo que puede llevar a que no se verifique la calidad o estado de la materia prima y esta ingrese de dicha manera al proceso de producción afectando el resultado general del producto.

8) ¿La utilización de cantidades de materias primas e insumos se realiza de forma empírica, sin una medición precisa según la fórmula de preparación?

Tabla 10.

Utilización de cantidades de materias primas e insumos realizada empíricamente

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	18%
Casi siempre	6	55%
Ocasionalmente	3	27%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

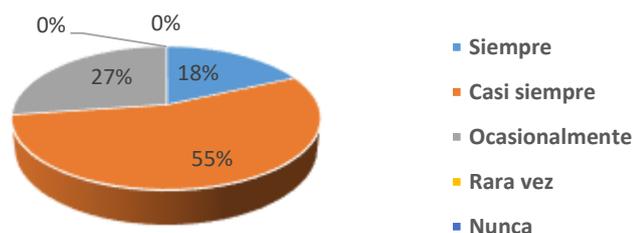


Figura 11. Utilización de cantidades de materias primas e insumos realizada empíricamente

El 55% de los encuestados señalan que casi siempre se utiliza las cantidades de materia prima e insumos de forma empírica, junto con el 18% que indicó que siempre es así, sin embargo, el 27% señaló que solamente se realiza así de forma ocasional.

En esta pregunta hay que considerar que, durante las visitas a la empresa, se pudo observar que la materia prima utilizada viene en sacos donde, supuestamente, se encuentra la cantidad necesaria para la preparación de la fórmula, por lo cual se suele ocupar todo el saco; aunque esto también depende de la cantidad de sacos que se vayan a producir, situación en la que si suele realizarse el pesado de una parte de los mismos.

9) ¿Durante la etapa de mezclado del producto existen problemas que afecten, retarden o paralicen el proceso?

Tabla 11.

Problemas que afecten, retarden o paralicen el proceso durante la etapa de mezclado

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	9%
Casi siempre	5	45%
Ocasionalmente	4	36%
Rara vez	1	9%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

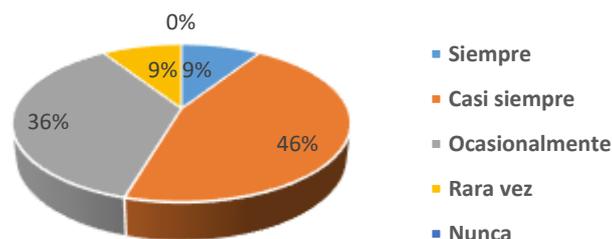


Figura 12. Problemas que afecten, retarden o paralicen el proceso durante la etapa de mezclado

El 46% de los encuestados menciona que casi siempre se presentan problemas que afectan, retardan o paralizan el proceso durante el mezclado. Mientras que el 9% indica que siempre, frente a un 36% que responde que ocasionalmente y el 9% afirma que rara vez puede suceder este tipo de situaciones.

Es claro que existen porcentajes similares de quienes indican que se presentan este tipo de problemas frente a quienes indican que rara vez se presentan; sin embargo, el punto es que estas situaciones existen y afectan al proceso de producción por la falta de controles para prevenir o corregir situaciones inesperadas.

10) ¿Existen prácticas para el control y verificación del estado e higiene de los envases o recipientes que se utilizarán para el producto terminado?

Tabla 12.

Prácticas para el control y verificación del estado e higiene de los sacos para empaque del producto

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	36%
Casi siempre	7	64%
Ocasionalmente	0	0%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

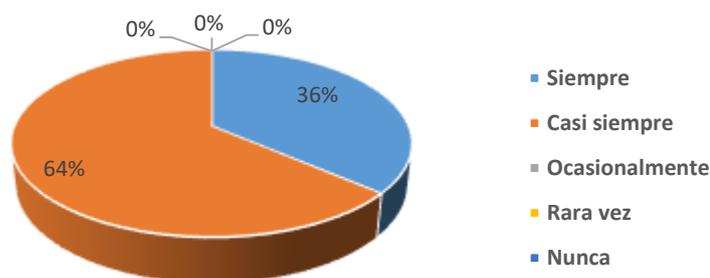


Figura 13. Prácticas para el control y verificación del estado e higiene de los sacos para empaque del producto

El 64% del personal junto con el 36%, indican que casi siempre o siempre, respectivamente, existen prácticas para el control y verificación del estado e higiene de los sacos para empaque del producto.

Se concluye que existe un control frecuente sobre el estado e higiene de los sacos a utilizarse para el producto, que puede complementarse con otras prácticas para la mejora de la calidad en el producto final.

11) ¿Se realizan controles aleatorios o muestreo en los lotes de producto terminado para evaluar su estado?

Tabla 13.

Controles aleatorios o muestreo en los lotes de producto terminado

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	2	18%
Ocasionalmente	5	45%
Rara vez	4	36%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

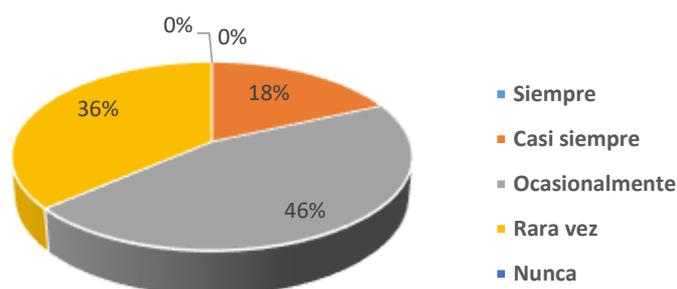


Figura 14. Controles aleatorios o muestreo en los lotes de producto terminado

El 46% de los encuestados menciona ocasionalmente, junto con un 36% que indica que rara vez, realizar controles aleatorios o muestreo en lotes de producto terminado como parte de las prácticas para evaluar la calidad de los productos, sin embargo, el 18% indica que casi siempre se lo hace.

La verificación de calidad en los lotes de producto terminado es poco frecuente y conlleva a que existe poco control, seguimiento y por ende conocimiento de los errores que puede tener el producto y que pueden estar afectando su calidad y la productividad del proceso.

12) ¿Se lleva a cabo un registro preciso de fechas, peso, y lotes de productos terminados, previo a su almacenaje?

Tabla 14.

Registro preciso de fechas, peso, y lotes de productos terminados

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	45%
Casi siempre	5	45%
Ocasionalmente	1	9%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

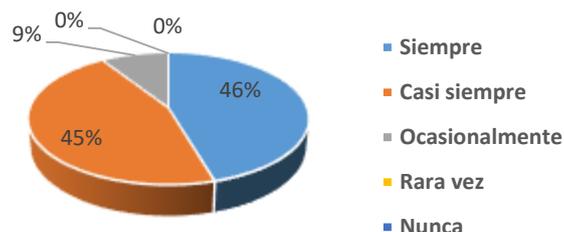


Figura 15. Registro preciso de fechas, peso, y lotes de productos terminados

El 46% de los encuestados, dice que siempre, junto con un 45% que dice casi siempre, se realiza un registro preciso de fechas, peso y lotes de productos terminados previo su almacenamiento o envío al cliente. Mientras que solo el 9% indica que ocasionalmente se lo hace de esta manera.

El registro de productos terminados es frecuente y no constante; sin embargo forma parte de los registros actuales de control que la empresa realiza. Esto representa un punto positivo, no obstante se puede mejorar para integrarlo al sistema de gestión de calidad.

13) ¿Existen problemas como contaminación cruzada, rotación inadecuada, o falta de señalización e inventario, con las materias primas, insumos y productos terminados en almacenamiento?

Tabla 15.

Problemas como contaminación cruzada y otros con las materias primas, insumos y productos terminados en almacenamiento

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	1	9%
Ocasionalmente	2	18%
Rara vez	4	36%
Nunca	4	36%
TOTAL	11	100%

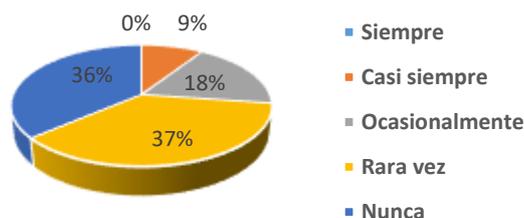


Figura 16. Problemas como contaminación cruzada y otros con las materias primas, insumos y productos terminados en almacenamiento

El 37% indica que rara vez y el 36% que nunca se producen problemas como contaminación cruzada, rotación inadecuada, o falta de señalización e inventario, con los productos, materias primas e insumos almacenados. Mientras que el 18% indica que ocasionalmente puede darse esta situación y un 9% que casi siempre.

Las respuestas indican que los problemas en almacenamiento de los productos, materias primas e insumos son poco frecuentes. Existe claridad y separación en las áreas destinadas a cada uno, pero también por el hecho de que la empresa, en la mayoría de casos, realiza la producción por demanda, es decir, según la cantidad de producto solicitada por el cliente, da forma que el almacenamiento del producto terminado es poco frecuente.

14) ¿El envasado y etiquetado queda siempre igual en cada producto?

Tabla 16.

Envasado y etiquetado igual en cada producto

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	4	36%
Ocasionalmente	5	45%
Rara vez	2	18%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

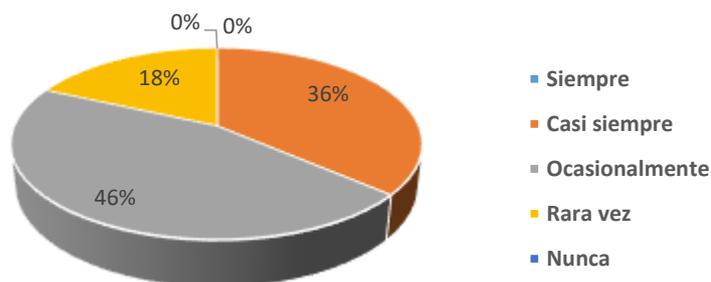


Figura 17. Envasado y etiquetado igual en cada producto

El 46% de los encuestados coinciden en que ocasionalmente, junto con un 18% que dice rara vez, el envasado y etiquetado del producto queda igual, mientras que el 36% dice que casi siempre.

Es decir que no existen estándares o criterios que definan la manera en que debe quedar el producto terminado envasado y etiquetado.

15) ¿Existe un desperdicio excesivo en materias primas, insumos o producto terminado desechado?

Tabla 17.

Existencia de desperdicio excesivo en materias primas, insumos o producto terminado desechado

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	9%
Casi siempre	4	36%
Ocasionalmente	6	55%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

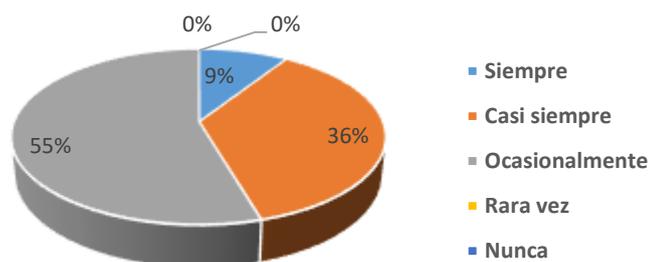


Figura 18. Existencia de desperdicio excesivo en materias primas, insumos o producto terminado desechado

El 55% de los encuestados mencionan que ocasionalmente existen desperdicios de materias primas, insumos o productos terminados, mientras que el 36% indica que casi siempre y el 9% que siempre hay desperdicio.

Se entiende que la falta de controles o revisión del proceso puede ser la causa de la existencia de desperdicio. Sin embargo, es necesario revisar el porcentaje de desperdicio debido a la fórmula y el proceso, en caso de que este exista.

16) ¿Existe una variación alta en cuanto a la producción lograda en cada lote de producción, a pesar de usar la misma cantidad de materias primas e insumos?

Tabla 18.

Variación alta en cuanto a la producción lograda en cada lote de producción

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	36%
Casi siempre	6	55%
Ocasionalmente	1	9%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	11	100%

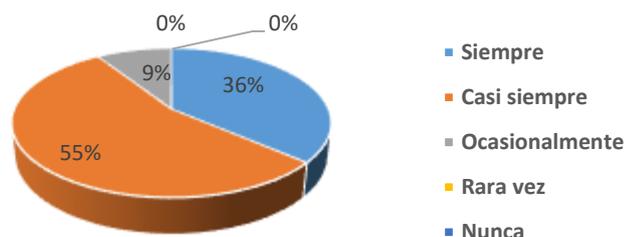


Figura 19. Variación alta en cuanto a la producción lograda en cada lote de producción

El 55% de los encuestados señala que casi siempre, junto con un 36% que indica siempre, existe una variación alta en cuanto a la producción lograda aún a pesar de utilizar la misma cantidad de materias primas.

Es necesario revisar el proceso para determinar la causa por la cual se están presentando variaciones en la producción, cuando las cantidades de materias primas son constantes.

3.3.1.1 Conclusiones de la encuesta al personal

Tabla 19.

Conclusiones de la encuesta al personal

Aspectos negativos	Aspectos positivos
<ul style="list-style-type: none"> Variación en la calidad final del producto. Proceso de producción variable e inconstante. Verificaciones realizadas no son documentadas. Ausencia de procedimientos para devolución o reposición de materias primas e insumos inadecuados. Verificación o control de materias primas durante almacenamiento es poco frecuente. Manejo empírico del proceso. Existencia de problemas que afecten al proceso. No se realizan controles para evaluar el producto terminado. En ocasiones existe desperdicio en materias primas, insumos o producto terminado. Existe variación en la cantidad de productos elaborados con la misma cantidad de materia prima. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificación frecuente sobre el estado del producto. Verificación de materias primas e insumos. Registro sobre el almacenamiento de materias primas, insumos. Existen prácticas para el control y verificación del estado e higiene de los sacos para empacar el producto. Se realiza un registro de los lotes de producto terminado. No existen problemas por almacenamiento de materias primas y productos terminados en el mismo ambiente.

3.3.2 Resultado de entrevistas a personal directivo

Tabla 20.

Entrevistas al personal

Preguntas	Entrevistado 1 Directivo	Entrevistado 2 Supervisor
1) ¿Qué tipo de problemas ha sufrido la organización en la producción final?	Los problemas en la producción no son frecuentes, pero cuando se producen pueden aludirse a la falta de controles o políticas para hacer las cosas de forma correcta. Le puedo mencionar problemas como retrasos, aumento de tiempo de producción, aumento de costos por uso inadecuado de materias primas o similares.	A veces hay problemas porque en ocasiones el proceso lo realizan cuatro personas, otras veces tres e inclusive dos según el trabajo que estamos haciendo, por lo que a veces es más rápido y a veces nos toma más tiempo hacer un saco de producto
2) ¿Existen procesos de producción estandarizados, normados y documentados?	Si existe un proceso de producción y se realiza de la misma forma, lo que falta es la documentación del mismo para estandarizarlo	El proceso se realiza de la misma forma casi siempre, claro que adaptándolo a las cantidades o la fórmula que estamos realizando, pero no tenemos documentos o manuales sobre los procesos
3) ¿Qué prácticas se llevan a cabo para el control de materias primas en la recepción y el proceso de producción?	Se ha instruido al personal que recibe la materia prima que revise la cantidad de la misma contra la orden de compra y la factura y que pesen los sacos antes de almacenarlos.	Nosotros recibimos los sacos de los ingredientes para la fórmula, contamos que los sacos que nos traen estén completos, y comparamos datos contra la factura, generalmente el peso está bien pero a veces si pesamos para asegurarnos.
4) ¿Qué tipo de registros manejan sobre cantidades, fechas de expiración, ingreso, y otros datos durante la recepción y almacenamiento de materias primas?	Cuando se reciben las materias primas se confirman con el registro interno, el pedido que se realiza y con la factura; y luego pasa a bodega, pero en realidad el área de materias primas está muy cerca de donde empieza la cadena de producción.	Se registra la recepción de lo que envían los proveedores, pero en el tema de fechas por ejemplo no hay mucho problema porque se suele ocupar en poco tiempo cualquier materia prima que tengamos. De ahí se colocan los sacos en el área de materias primas.
5) ¿Cómo describiría las prácticas que se llevan a cabo para mantener el control y la calidad de materias primas, insumos y productos en la línea de producción?	No se tienen específicamente controles, pero si se revisa constantemente que el producto esté en buen estado al igual que con las materias primas. Se llevan registros de cantidades y lotes de producción y cuando existe algún problema con la materia prima se solicita reposiciones al proveedor.	El área se mantiene limpia y todos los días se abren los sacos de materia prima por lo que esta estaría en buen estado. También se lleva un registro de los lotes realizados y la cantidad de sacos por cada lote.
6) ¿Desde su perspectiva, cuáles serían los aspectos más importantes a considerar para implementar un sistema de control de calidad en la línea de producción?	Creo que se tendría que especificar el proceso de producción y establecer rangos de tiempo para cada actividad, considerando la cantidad de personal que trabaja en la línea de producción, que a veces puede variar. También se podrían proponer formatos para registrar datos referentes al producto y al proceso que permitan realizar un seguimiento.	Me parece importante que se realice mediciones de los sacos de materia prima cuando se reciben y cuando se colocan en el proceso, pero también que se registre ese peso para compararlo con el peso de los sacos de producto obtenidos.

3.3.2.1 Conclusiones de la entrevista a personal

Tabla 21.

Conclusiones de la entrevista al personal

Aspectos negativos	Aspectos positivos
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de controles o políticas que normen el proceso. • Retrasos, aumento de tiempo y costos de producción. • Variación en la cantidad de personas que realizan el proceso. • Ausencia de documentación del proceso. • Falta de especificación del proceso de producción. • Falta de formatos para el registro de datos • Necesidad de mediciones de los sacos producidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y experiencia del personal en la realización del proceso. • Proceso flexible que se adapta a las cantidades y la fórmula a realizarse. • Revisión de las materias primas en la recepción de las mismas. • Se lleva un registro de cantidades y lotes de producción. • Áreas en buen estado y limpieza constante.

3.4 Cadena de Valor

Actualmente la empresa no cuenta con una definición de cadena de valor o de mapa de procesos; sin embargo se expone a continuación la cadena de valor según las actividades que actualmente realiza la empresa:

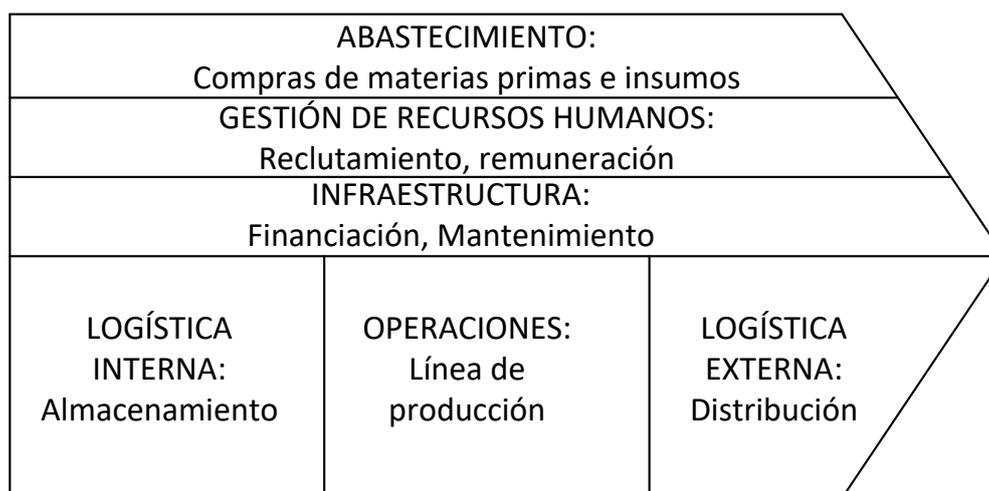


Figura 20. Cadena de Valor

3.5 Mapa de Procesos

Al igual que con la cadena de valor, el mapa de procesos de la empresa se ha elaborado según las actividades que actualmente se realizan, con el fin de poder realizar un diagnóstico basado en procesos para su posterior propuesta para el sistema de control de calidad:

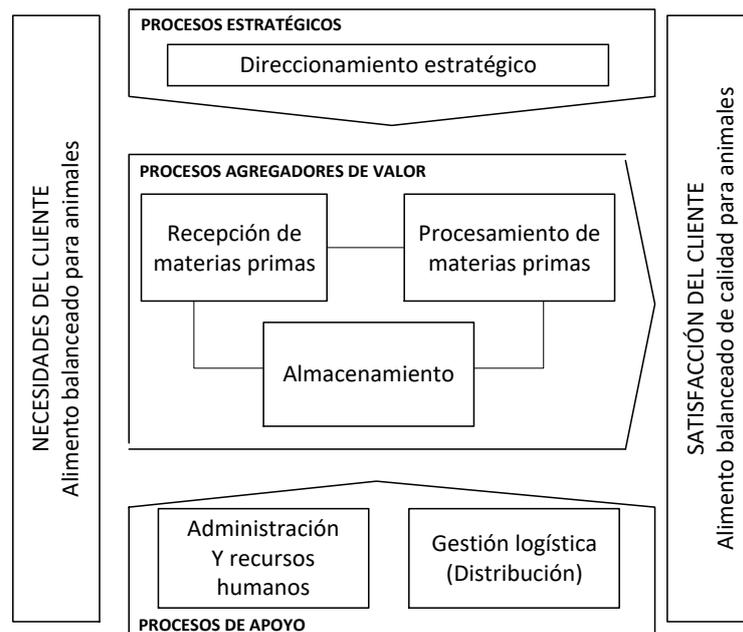


Figura 21. Mapa de procesos

3.6 Distribución de la planta

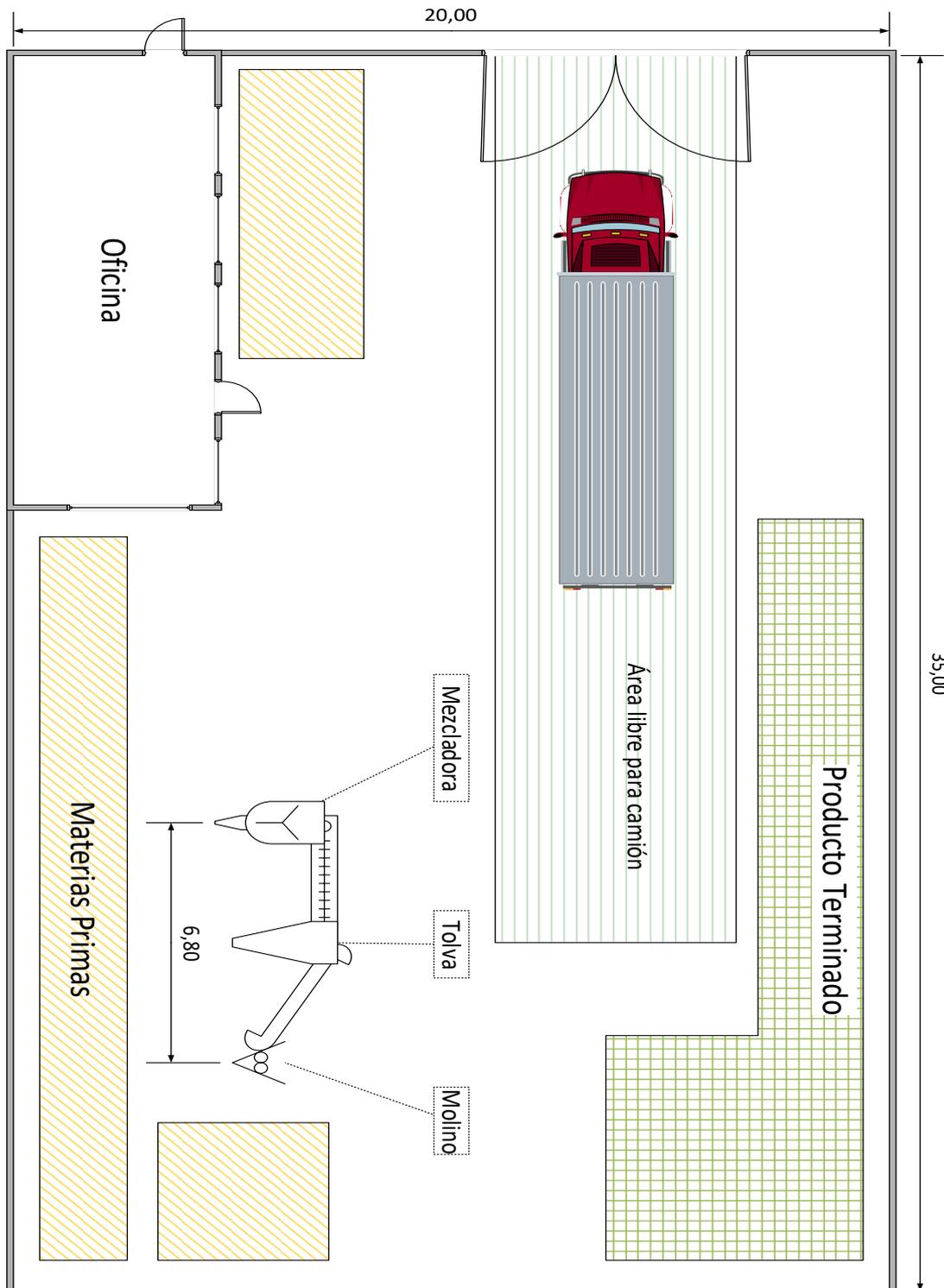


Figura 22. Distribución de planta: recepción de materias primas

3.7 Procesos de la Línea de Producción

3.7.1 Flujograma de procesos: Recepción de Materias primas

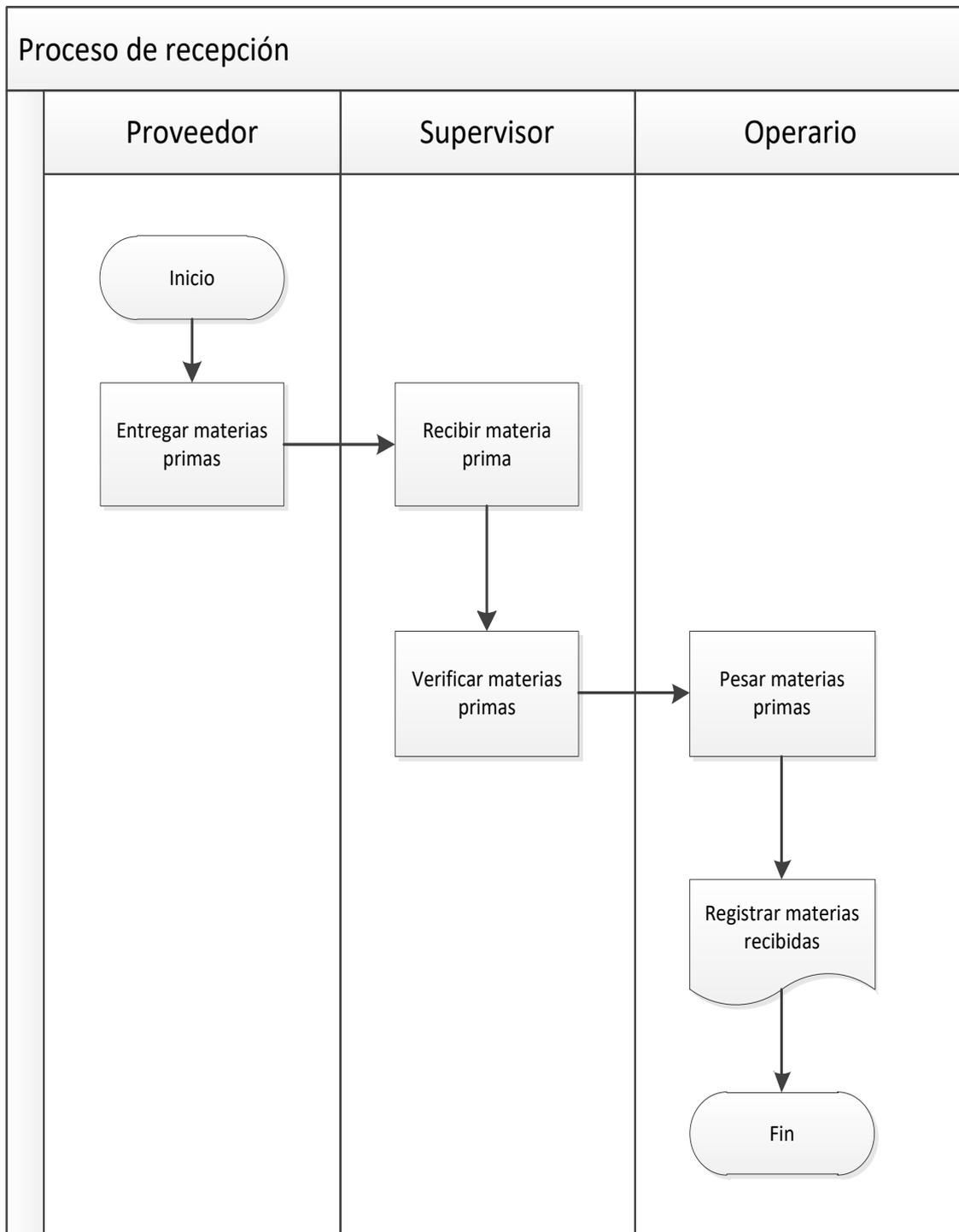


Figura 23. Flujograma de procesos: recepción de materias primas

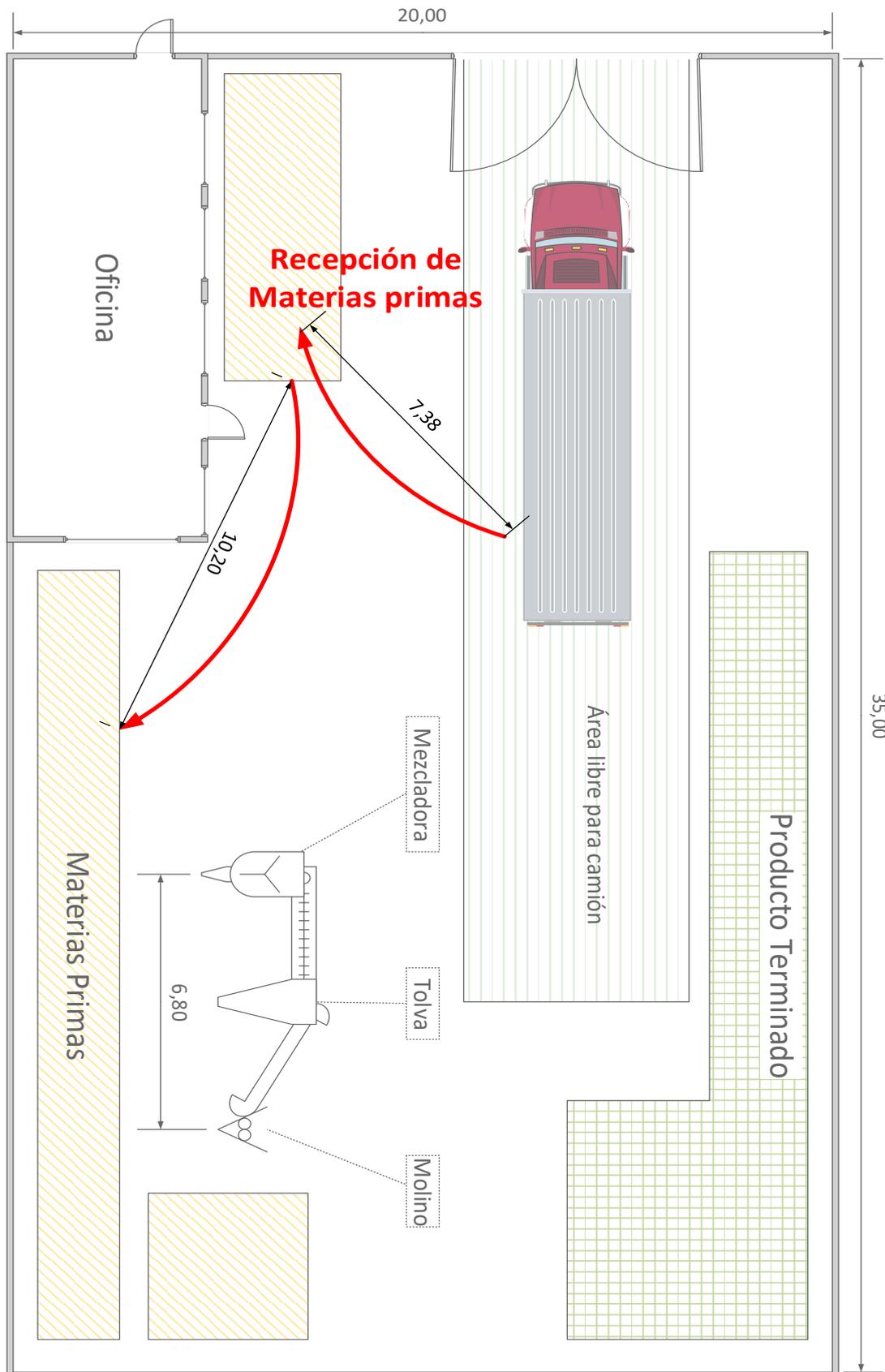


Figura 24. Distribución de planta: recepción de materias primas

3.7.2 Cursograma analítico: Recepción de Materias Primas

Tabla 22.

Cursograma analítico: Recepción de Materias primas

Proceso:		Resumen		
Recepción de Materias Primas		Operación:	●	4
		Transporte:	➔	2
		Espera:	D	0
		Inspección:	■	1
		Almacenamiento:	▼	0
Operarios:	2	TOTAL		7

Descripción	Cant.	Distancia aprox.	Tiempo		Símbolo					Observaciones	
			Min	Max	●	■	➔	D	▼		
Recibir materias primas del camión	1 saco	--	2 s	5 s	•						
Descargar materias primas de camión	1 saco	7 m	5 s	10 s			•				Agotamiento del trabajador influye en tiempo
Verificar estado físico de materias primas	1 saco		3 s	5 s		•					
Pesar materias primas	1 saco		4 s	6 s	•						Balanza tarda en estabilizarse
Transportar materias primas a bodega	1 saco	10 m	7 s	12 s			•				Agotamiento del trabajador influye en tiempo
Colocar materias primas en pallets	1 saco		3 s	5 s	•						
Registrar materias primas			0 s	10 s	•						A veces no se llena el registro
TOTAL		17 m	24 s	53 s							
Notas:											
El proceso se repite por la cantidad de sacos que se reciben.											

3.7.3 Flujograma de proceso: Producción

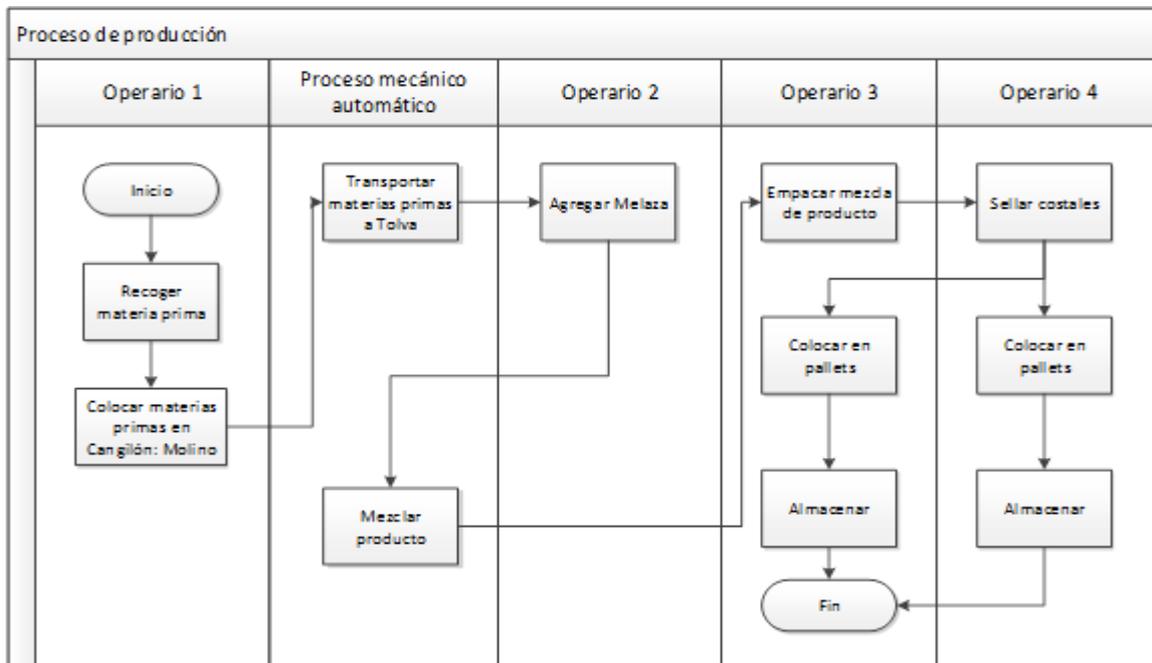


Figura 25. Flujograma: Producción

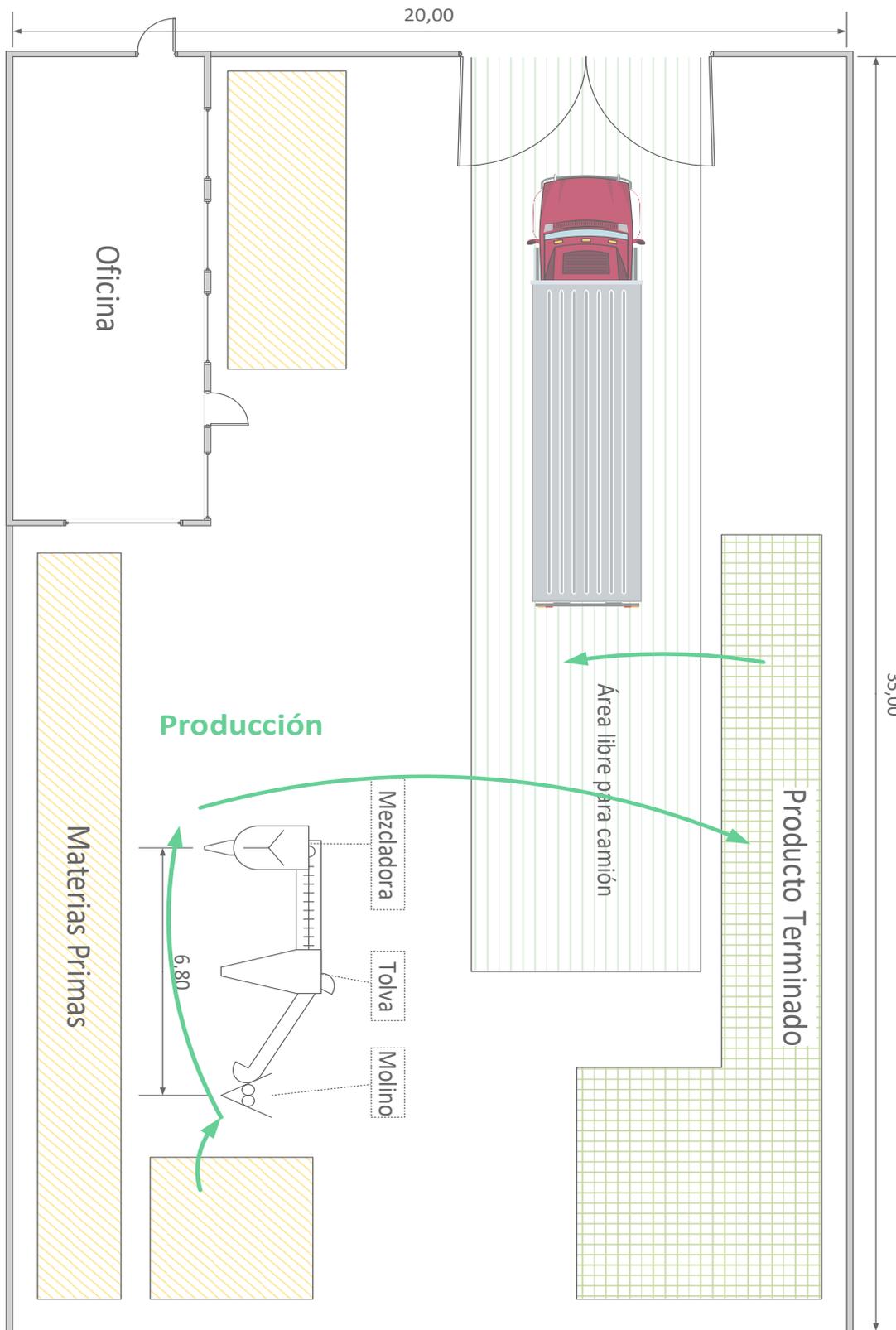


Figura 26. Distribución de planta: producción

3.7.4 Cursograma analítico: Producción

Tabla 23.

Cursograma analítico: Producción

Proceso:		Resumen		
Producción	Operación:		6	
	Transporte:		2	
	Espera:		1	
	Inspección:		0	
	Almacenamiento:		1	
Operarios:	4	TOTAL		10

Descripción	Cant	Distancia aprox.	Tiempo		Símbolo					Observaciones	
			Min	Max							
Recoger sacos de materia prima	20 sacos	3 m	1:20 m	2:20 m	•						1 saco por cada ingrediente
Vaciar contenido del saco en molino	20 sacos	--	1:40 m	2:20 m	•						Tiempo varía según tamaño del saco
Transportación de materias primas a Tolva		3 m	1:20 m	1:20 m			•				Proceso automático
Agregar Melaza		--	0:20 m	0:30 m	•						
Mezclado del producto		--	3:00 m	3:00 m				•			Proceso automático
Empacado de sacos	22 sacos	--	2:34 m	3:40 m	•						
Sellado de sacos (cosido)		--	1:50 m	2:34 m	•						
Colocar en pallets		--	1:28 m	1:50 m	•						

Transportar a almacén		13m	1:30 m	1:30 m														Apoyo de montacargas	
Descargar en área de almacenamiento	22 sacos	--	1:28 m	1:50 m															
TOTAL		19m	16:30m	20:54m															

Notas:

El proceso muestra los datos para cada lote de producto, aproximadamente 22 sacos de 40 kilos cada uno.

3.7.5 Datos de Producción

Tabla 24.

Datos de Producción - Agosto 2016

Agosto														
Fecha	Materia prima total	Valor total materia prima	Costo por saco 40 kilos	Producto total	Costo materia por kilo de producto	Cantidad de desperdicio en materia prima	% de desperdicio	Lotes producidos / día	Kilos por lote	Cantidad de sacos esperados	Cantidad de sacos producidos	Peso esperado por saco	Peso obtenido por saco (promedio)	Costo unitario por saco
1/8/2016	12320,00	2737,00	8,89	11980,00	9,14	340,00	2,76%	14,00	855,71	299,50	309,00	40,00	38,77	8,86
2/8/2016	13050,00	2899,18	8,89	12730,00	9,11	320,00	2,45%	15,00	848,67	318,25	331,00	40,00	38,46	8,76
5/8/2016	6090,00	1352,95	8,89	5980,00	9,05	110,00	1,81%	7,00	854,29	149,50	157,00	40,00	38,09	8,62
9/8/2016	13200,00	2932,50	8,89	12775,00	9,18	425,00	3,22%	15,00	851,67	319,38	330,00	40,00	38,71	8,89
7/8/2016	5280,00	1173,00	8,89	5135,00	9,14	145,00	2,75%	6,00	855,83	128,38	133,00	40,00	38,61	8,82
11/8/2016	12320,00	2737,00	8,89	12086,00	9,06	234,00	1,90%	14,00	863,29	302,15	310,00	40,00	38,99	8,83
12/8/2016	10560,00	2346,00	8,89	10320,00	9,09	240,00	2,27%	12,00	860,00	258,00	267,00	40,00	38,65	8,79
15/8/2016	6160,00	1368,50	8,89	5987,00	9,14	173,00	2,81%	7,00	855,29	149,68	154,00	40,00	38,88	8,89
TOTAL	78980,00	17546,13		76993,00	72,91	1987,00	19,96%	90,00	6844,74	1924,83	1991,00	320,00	309,16	70,44
Promedio	9872,50	2193,27		9624,13	9,11	248,38	2,50%	11,25	855,59	240,60	248,88	40,00	38,64	8,81

Tiempo destinado	Horas	30
	Minutos	17
Mano de obra	Costo mano de obra por hora	2,5
	Operarios	4
	Costo total mano de obra	302,83
	Precio de venta por saco	13,5
	Sacos producidos	1991
	Tiempo promedio por saco (min)	1,2
	Tiempo máximo por lote (min)	46
Tiempo mínimo por lote (min)	10	

Tabla 25.

Datos de Producción - Septiembre 2016

Septiembre														
Fecha	Materia prima total	Valor total materia prima	Costo por saco 40 kilos	Producto total	Costo materia por kilo de producto	Cantidad de desperdicio en materia prima	% de desperdicio	Lotes producidos / día	Kilos por lote	Cantidad de sacos esperados	Cantidad de sacos producidos	Peso esperado por saco	Peso obtenido por saco (promedio)	Costo unitario por saco
1/9/2016	8800,00	1955,00	8,89	8564,00	9,13	236,00	2,68%	10,00	856,40	214,10	222,00	40,00	38,58	8,81
5/9/2016	7040,00	1564,00	8,89	6950,00	9,00	90,00	1,28%	8,00	868,75	173,75	176,00	40,00	39,49	8,89
8/9/2016	11440,00	2541,50	8,89	11240,00	9,04	200,00	1,75%	13,00	864,62	281,00	287,00	40,00	39,16	8,86
13/9/2016	10560,00	2346,00	8,89	10480,00	8,95	80,00	0,76%	12,00	873,33	262,00	268,00	40,00	39,10	8,75
15/9/2016	14080,00	3128,00	8,89	13850,00	9,03	230,00	1,63%	16,00	865,63	346,25	352,00	40,00	39,35	8,89
TOTAL	51920,00	11534,50		51084,00	45,17	836,00	8,10%	59,00	4328,72	1277,10	1305,00	200,00	195,68	44,19
Promedio	10384,00	2306,90		10216,80	9,03	167,20	1,62%	11,80	865,74	255,42	261,00	40,00	39,14	8,84

Tiempo destinado	Horas	19
	Minutos	19
Mano de obra	Costo mano de obra por hora	2,5
	Operarios	4
	Costo total mano de obra	193,17
	Precio de venta por saco	13,5
	Sacos producidos	1305
	Tiempo promedio por saco (min)	1,3
	Tiempo máximo por lote (min)	54
Tiempo mínimo por lote (min)	9	

Tabla 26.

Datos de Producción - Octubre 2016

Octubre														
Fecha	Materia prima total	Valor total materia prima	Costo por saco 40 kilos	Producto total	Costo materia por kilo de producto	Cantidad de desperdicio en materia prima	% de desperdicio	Lotes producidos / día	Kilos por lote	Cantidad de sacos esperados	Cantidad de sacos producidos	Peso esperado por saco	Peso obtenido por saco (promedio)	Costo unitario por saco
4/10/2016	10560,00	2346,00	8,89	10310,00	9,10	250,00	2,37%	12,00	859,17	257,75	264,00	40,00	39,05	8,89
6/10/2016	7920,00	1759,50	8,89	7830,00	8,99	90,00	1,14%	9,00	870,00	195,75	198,00	40,00	39,55	8,89
10/10/2016	11440,00	2541,50	8,89	11156,00	9,11	284,00	2,48%	13,00	858,15	278,90	288,00	40,00	38,74	8,82
13/10/2016	7040,00	1564,00	8,89	6890,00	9,08	150,00	2,13%	8,00	861,25	172,25	179,00	40,00	38,49	8,74
18/10/2016	12320,00	2737,00	8,89	12085,00	9,06	235,00	1,91%	14,00	863,21	302,13	308,00	40,00	39,24	8,89
20/10/2016	12320,00	2737,00	8,89	12080,00	9,06	240,00	1,95%	14,00	862,86	302,00	310,00	40,00	38,97	8,83
24/10/2016	10560,00	2346,00	8,89	10340,00	9,08	220,00	2,08%	12,00	861,67	258,50	267,00	40,00	38,73	8,79
TOTAL	72160,00	16031,00		70691,00	63,48	1469,00	14,06%	82,00	6036,31	1767,28	1814,00	280,00	272,76	61,84
Promedio	10308,57	2290,14		10098,71	9,07	209,86	2,01%	11,71	862,33	252,47	259,14	40,00	38,97	8,83

Tiempo destinado	Horas	28
	Minutos	7
Mano de obra	Costo mano de obra por hora	2,5
	Operarios	4
	Costo total mano de obra	281,17
	Precio de venta por saco	13,5
	Sacos producidos	1814
	Tiempo promedio por saco (min)	1,2
	Tiempo máximo por lote (min)	49
	Tiempo mínimo por lote (min)	10

3.7.6 Análisis del proceso mediante indicadores (Key Performance Indicator)

3.7.6.1 Indicadores de evaluación de Calidad

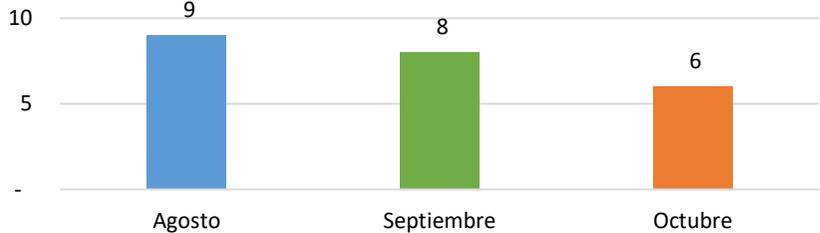
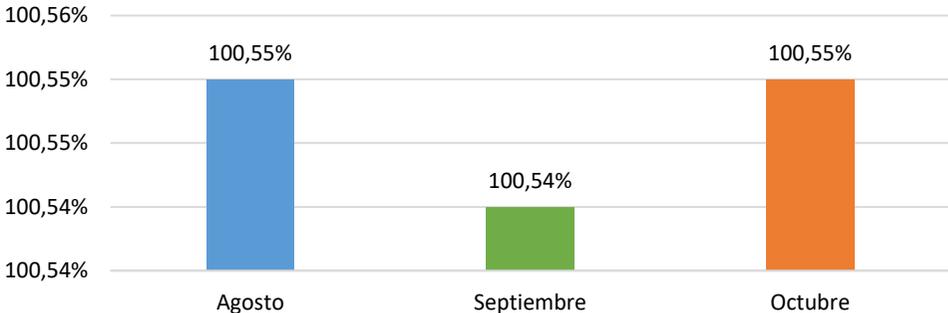
Los datos presentados a continuación corresponden a los registros obtenidos de la empresa.

Tabla 27.

Indicadores de calidad

Indicador	Fórmula	Mes	Aplicación							
Aprovechamiento de materia prima	$\frac{\text{Peso total Producto terminado}}{\text{Peso Materias primas utilizadas}}$	Agosto	$\frac{76993}{78980} = 0,9748 \times 100 = \mathbf{97,48\%}$							
		Septiembre	$\frac{51084}{51920} = 0,9839 \times 100 = \mathbf{98,39\%}$							
		Octubre	$\frac{70691}{72160} = 0,9796 \times 100 = \mathbf{97,96\%}$							
		<p style="text-align: center;">Aprovechamiento de materia prima</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agosto</td> <td>97,48%</td> </tr> <tr> <td>Septiembre</td> <td>98,39%</td> </tr> <tr> <td>Octubre</td> <td>97,96%</td> </tr> </tbody> </table>			Mes	Porcentaje	Agosto	97,48%	Septiembre	98,39%
Mes	Porcentaje									
Agosto	97,48%									
Septiembre	98,39%									
Octubre	97,96%									
Variación en tiempo de producción	$\text{Tiempo máximo} - \text{Tiempo mínimo}$	Agosto	$46 \text{ min} - 10 \text{ min} = \mathbf{36 \text{ min}}$							
		Septiembre	$54 \text{ min} - 9 \text{ min} = \mathbf{35 \text{ min}}$							
		Octubre	$49 \text{ min} - 10 \text{ min} = \mathbf{39 \text{ min}}$							

Indicador	Fórmula	Mes	Aplicación								
	<p style="text-align: center;">Variación en tiempos de producción (minutos)</p> <table border="1"> <caption>Variación en tiempos de producción (minutos)</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Tiempo (minutos)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agosto</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Septiembre</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Octubre</td> <td>39</td> </tr> </tbody> </table>			Mes	Tiempo (minutos)	Agosto	36	Septiembre	35	Octubre	39
Mes	Tiempo (minutos)										
Agosto	36										
Septiembre	35										
Octubre	39										
Tiempo promedio de producción	$\frac{\sum \text{tiempos de producción}}{\# \text{ de lotes de producción}}$	Agosto	$\frac{1817 \text{ minutos}}{90} = 20,18 \text{ min}$								
		Septiembre	$\frac{1159 \text{ minutos}}{59} = 19,64 \text{ min}$								
		Octubre	$\frac{1687 \text{ minutos}}{82} = 20,57 \text{ min}$								
	<p style="text-align: center;">Tiempo promedio de producción (minutos)</p> <table border="1"> <caption>Tiempo promedio de producción (minutos)</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Tiempo promedio (minutos)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agosto</td> <td>20,18</td> </tr> <tr> <td>Septiembre</td> <td>19,64</td> </tr> <tr> <td>Octubre</td> <td>20,57</td> </tr> </tbody> </table>			Mes	Tiempo promedio (minutos)	Agosto	20,18	Septiembre	19,64	Octubre	20,57
Mes	Tiempo promedio (minutos)										
Agosto	20,18										
Septiembre	19,64										
Octubre	20,57										
Variación en lotes diarios	$\text{Lotes máximos procesados} - \text{Lotes mínimos procesados}$	Agosto	$15 - 6 = 9 \text{ lotes}$								
		Septiembre	$16 - 8 = 8 \text{ lotes}$								
		Octubre	$14 - 8 = 6 \text{ lotes}$								

Indicador	Fórmula	Mes	Aplicación								
			<p style="text-align: center;">Variación en lotes diarios</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Variación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agosto</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Septiembre</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Octubre</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Mes	Variación	Agosto	9	Septiembre	8	Octubre	6
Mes	Variación										
Agosto	9										
Septiembre	8										
Octubre	6										
Efectividad en producción	$\frac{\left(\frac{\sum \text{unidades producidas}}{\text{Número de lotes}}\right)}{\text{Unidades esperadas por lote}} \times 100$	Agosto	$\left(\frac{1991}{90}\right) \times 100 = \mathbf{100,55\%}$								
		Septiembre	$\left(\frac{1305}{59}\right) \times 100 = \mathbf{100,54\%}$								
		Octubre	$\left(\frac{1814}{82}\right) \times 100 = \mathbf{100,55\%}$								
			<p style="text-align: center;">Efectividad en producción</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Efectividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agosto</td> <td>100,55%</td> </tr> <tr> <td>Septiembre</td> <td>100,54%</td> </tr> <tr> <td>Octubre</td> <td>100,55%</td> </tr> </tbody> </table>	Mes	Efectividad	Agosto	100,55%	Septiembre	100,54%	Octubre	100,55%
Mes	Efectividad										
Agosto	100,55%										
Septiembre	100,54%										
Octubre	100,55%										

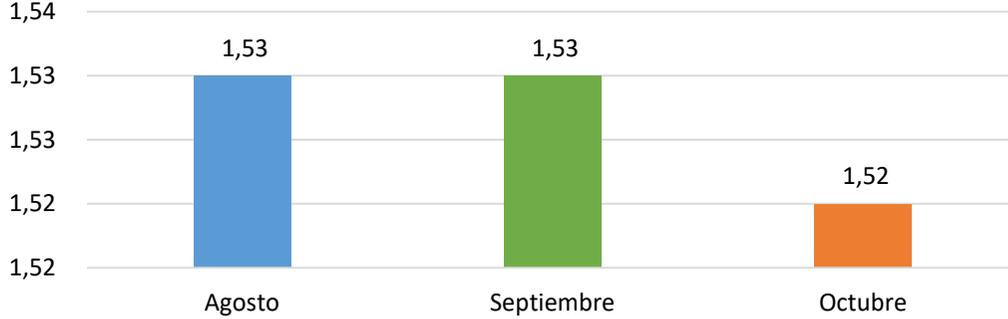
Indicador	Fórmula	Mes	Aplicación
% de Variación en producto final	$\left(1 - \frac{\text{Peso promedio final de producto terminado}}{\text{Peso final de producto esperado}}\right) \times 100$	Agosto	$-\left(1 - \frac{38,64}{40}\right) \times 100 = -3,39\%$
		Septiembre	$-\left(1 - \frac{39,14}{40}\right) \times 100 = -2,16\%$
		Octubre	$-\left(1 - \frac{39,37}{40}\right) \times 100 = -2,59\%$
	% de Variación en producto final		

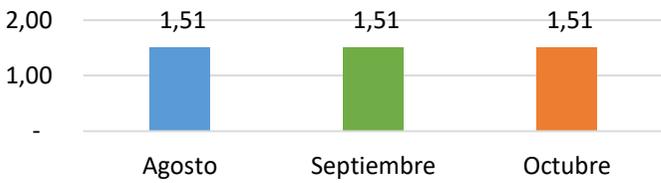
3.7.6.2 Indicadores de evaluación de productividad

Tabla 28.

Indicadores de productividad

Indicador	Fórmula	Mes	Aplicación								
Índice de Productividad del recurso humano	$\frac{\text{Precio de venta unitario} \times \text{Nivel de producción}}{\text{Costo mano de obra} \times \text{Número de horas empleadas}}$	Agosto	$\frac{13,50 \times 1991}{2,50 \times 30h17m} = \frac{26878,50}{302,83} = 88,76$								
		Septiembre	$\frac{13,50 \times 1305}{2,50 \times 19h19m} = \frac{17617,50}{193,17} = 91,20$								
		Octubre	$\frac{13,50 \times 1814}{2,50 \times 28h7m} = \frac{24489,00}{281,17} = 87,10$								
	<p>Tiempo promedio de producción (minutos)</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <caption>Data for Bar Chart: Average Production Time (minutos)</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Tiempo promedio (minutos)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agosto</td> <td>88,76</td> </tr> <tr> <td>Septiembre</td> <td>91,20</td> </tr> <tr> <td>Octubre</td> <td>87,10</td> </tr> </tbody> </table>			Mes	Tiempo promedio (minutos)	Agosto	88,76	Septiembre	91,20	Octubre	87,10
Mes	Tiempo promedio (minutos)										
Agosto	88,76										
Septiembre	91,20										
Octubre	87,10										
Índice de Productividad	$\frac{\text{Precio de venta unitario} \times \text{Nivel de producción}}{\text{Costo total de materia prima}}$	Agosto	$\frac{13,50 \times 1991}{17546,13} = \frac{26878,50}{17546,13} = 1,53$								

Indicador	Fórmula	Mes	Aplicación								
de la materia prima		Septiembre	$\frac{13,50 \times 1305}{11534,50} = \frac{17617,50}{11534,50} = 1,53$								
		Octubre	$\frac{13,50 \times 1814}{16031,00} = \frac{24489,00}{16031,00} = 1,52$								
<p>Índice de Productividad de la materia prima</p>  <table border="1" style="margin: auto;"> <caption>Data for Productivity Index of Raw Materials</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Índice</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agosto</td> <td>1,53</td> </tr> <tr> <td>Septiembre</td> <td>1,53</td> </tr> <tr> <td>Octubre</td> <td>1,52</td> </tr> </tbody> </table>				Mes	Índice	Agosto	1,53	Septiembre	1,53	Octubre	1,52
Mes	Índice										
Agosto	1,53										
Septiembre	1,53										
Octubre	1,52										
Índice de Productividad total	$\frac{\text{Precio de venta unitario} \times \text{Nivel de producción}}{\text{Costo total de mano de obra} + \text{Costo total materia}}$	Agosto	$\frac{13,50 \times 1991}{301,13 + 17546,13} = \frac{26878,50}{17847,30} = 1,51$								
		Septiembre	$\frac{13,50 \times 1305}{191,27 + 11534,50} = \frac{17617,50}{11725,80} = 1,51$								
		Octubre	$\frac{13,50 \times 1814}{280,47 + 16031,00} = \frac{24489,00}{16311,50} = 1,51$								

Indicador	Fórmula	Mes	Aplicación								
		<p>Índice de Productividad total</p>  <table border="1" data-bbox="851 399 1512 582"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Índice de Productividad total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agosto</td> <td>1,51</td> </tr> <tr> <td>Septiembre</td> <td>1,51</td> </tr> <tr> <td>Octubre</td> <td>1,51</td> </tr> </tbody> </table>	Mes	Índice de Productividad total	Agosto	1,51	Septiembre	1,51	Octubre	1,51	
Mes	Índice de Productividad total										
Agosto	1,51										
Septiembre	1,51										
Octubre	1,51										

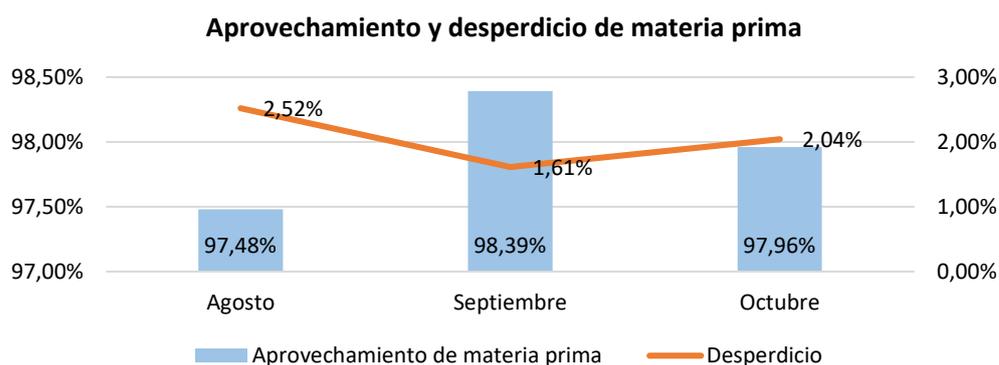


Figura 27. Aprovechamiento y desperdicio de materia prima

El aprovechamiento de la materia prima, varió entre los tres meses evaluados, de un 97.48% en Agosto, a 98,39% en Septiembre y 97,96% en Octubre. La misma tendencia se puede ver con la variación en el desperdicio de materia prima, el cual varió en el mismo período, entre 2,52%, 1,61% y 2,04% respectivamente. El desperdicio de materia prima es normal en el proceso de producción, porque en el proceso de la molienda de los ingredientes, siempre se produce una reducción de los mismos; al igual que la existencia de posibles residuos en sacos o en la maquinaria. No obstante, el desperdicio mínimo obtenido, de 1,61% en septiembre, permite concluir que se puede intentar alcanzar estándares de desperdicio que sean menores a esta cantidad, considerando que en agosto y septiembre el desperdicio fue mayor; lo que indicaría un costo mayor por materias primas no aprovechadas.

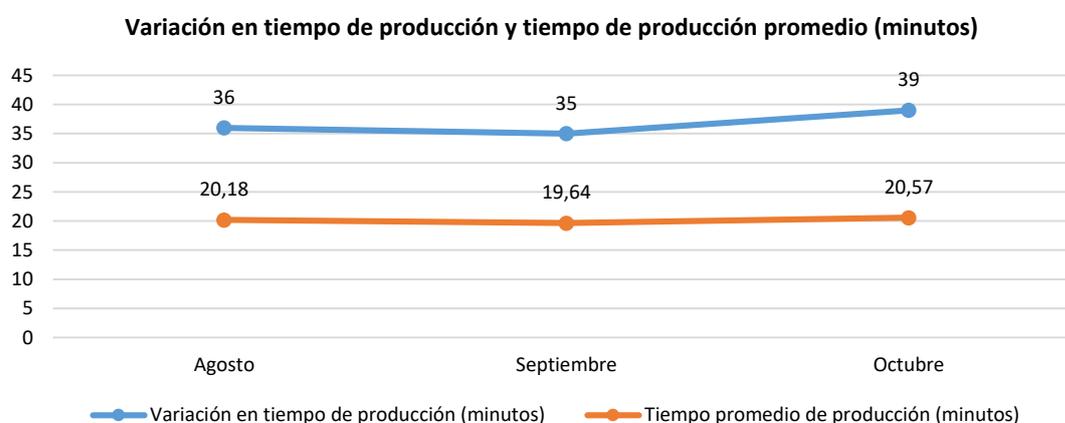


Figura 28. Variación en tiempo de producción y tiempo de producción promedio (minutos)

En cuanto a los tiempos de producción se ha observado como problema principal, una alta variación entre los tiempos máximos y mínimos. En agosto esta variación fue de 36 minutos, con un tiempo promedio por lote de 20 minutos. En septiembre la variación fue similar con 35 minutos y un tiempo promedio de 19 minutos. Mientras en octubre fue de 39 minutos con un tiempo promedio de casi 21 minutos. La variación en el proceso se debe, de acuerdo con la observación realizada, a que en ocasiones el proceso es realizado por 3 operarios, lo que eleva de forma importante el tiempo que les toma a los 4 operarios que normalmente lo realizan. Adicionalmente se debe a factores como agotamiento de los operarios. La variación en el proceso de producción, según el cursograma analítico, se encontraría entre 16 y 21 minutos; sin embargo, en las mediciones, el tiempo promedio se posiciona entre el valor máximo de 21 minutos; existiendo ocasiones en que el proceso ha tomado aún más de 40 minutos.

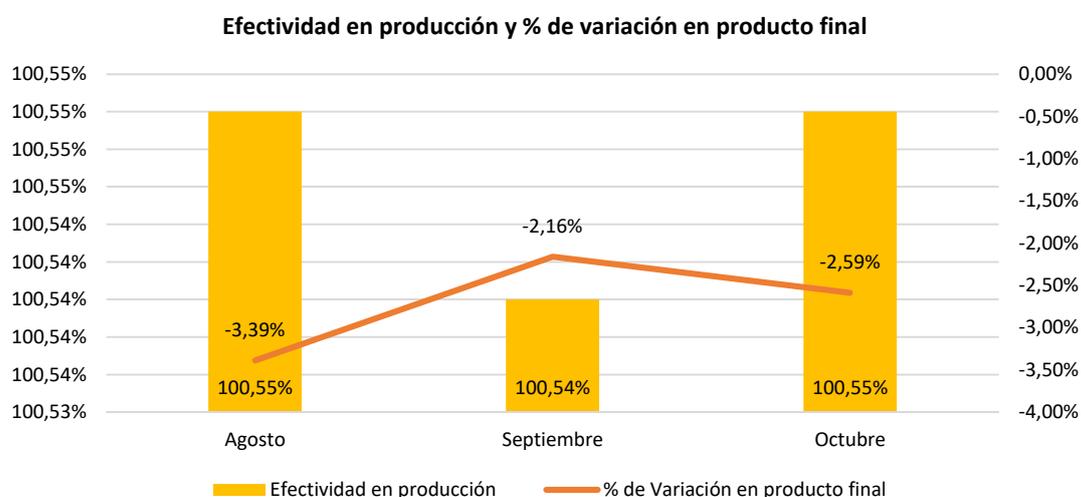


Figura 29. Efectividad en producción y % de variación en producto final

Se ha denominado como efectividad en la producción, la relación entre el número de sacos producidos y el número de sacos elevados; situación que permite evidenciar un problema en la empresa. Hay que considerar que los sacos esperados se han obtenido dividiendo la cantidad de producto procesado para sacos de 40 kilos cada uno. Los datos muestran que en agosto la efectividad fue del 100,55%, en septiembre del 100,54% y en octubre del 100,55%. Eso indicaría

que se obtuvieron más sacos de los que se estimó obtener. Sin embargo, al observar la variación entre el peso esperado del producto (40 kilos) y el peso real promedio de los sacos, se puede rescontrar que cada saco está armado con menos de 40 kilos. La variación en agosto fue del -3,39%, es decir, que en cada saco, tiene, en promedio 1,36 kilos menos de producto. En septiembre la variación fue menor, con un -2,16% lo que explicaría porque la eficiencia también fue ligeramente menor que en agosto. En octubre la variación fue de -2,59%.

Estos datos permiten determinar que existe una afectación de la calidad del producto terminado; por lo tanto, la cantidad que el cliente recibe, es menor a la que está pagando. Adicionalmente se rescuentran problemas con la variación de tiempos en el proceso, lo que hace aumentar el costo por mano de obra al destinar en un tiempo mayor a la producción.

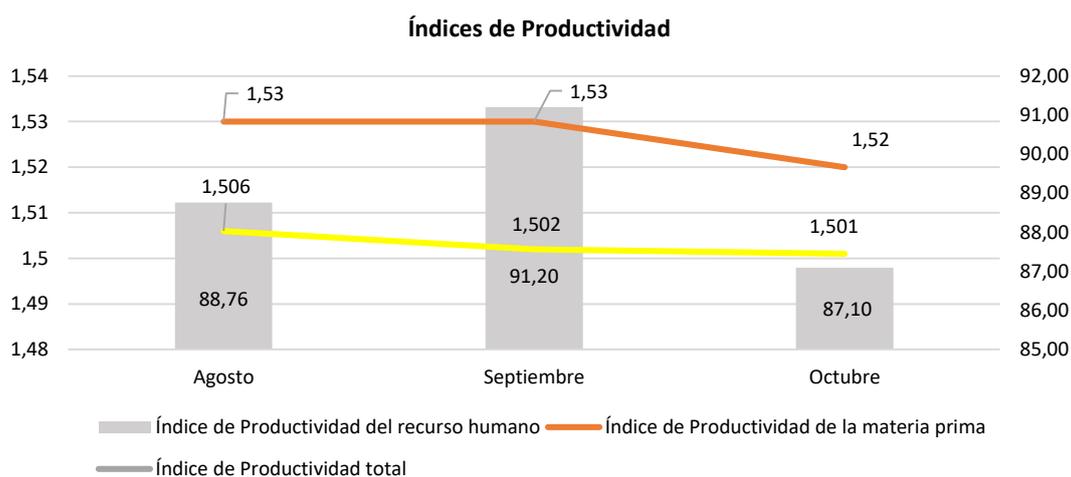


Figura 30. Índices de productividad

Los indicadores de productividad muestran la relación entre el nivel de producción y factores, como el costo de materia prima y la mano de obra. El índice de productividad de recurso humano es de 88,76 en agosto, 91,20 en septiembre y 87,10 en octubre. Esto muestra un cociente bastante alto, lo que indicaría una alta productividad en el personal, o dicho en otras palabras, el costo de la mano de obra es bajo comparado al valor de producción. La variación puede ser causada, a que el volumen de producción varía mucho de un mes a otro e inclusive de forma diaria.

La productividad de la materia prima se ubica en 1,53 entre agosto y septiembre, y baja a 1,52 en octubre. El valor no es muy alto, pero se encuentra sobre 1, lo que indica que la relación entre valor de la producción y la materia prima es positiva. Sin embargo, el costo de materia prima es el valor que más impacta en la productividad. Adicionalmente se puede observar como la productividad total se encuentra en valores de 1,51, 1,50 y 1,50; en los cuales se puede observar que la diferencia es mínima. Sin embargo, este fenómeno, evidencia una disminución en la productividad durante los tres meses evaluados.

3.8 FODA empresarial

Tabla 29.

FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación frecuente sobre el estado del producto. • Verificación de materias primas e insumos. • Registro sobre el almacenamiento de materias primas, insumos. • Existen prácticas para el control y verificación del estado e higiene de los sacos para empacar el producto. • Se realiza un registro de los lotes de producto terminado. • No existen problemas por almacenamiento de materias primas y productos terminados en el mismo ambiente. • Conocimiento y experiencia del personal en la realización del proceso. • Proceso flexible que se adapta a las cantidades y la fórmula a realizarse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Variación en la calidad final del producto. • Proceso de producción variable e inconstante. • Verificaciones realizadas no son documentadas. • Ausencia de procedimientos para devolución o reposición de materias primas e insumos inadecuados. • Verificación o control de materias primas durante almacenamiento es poco frecuente. • Manejo empírico del proceso. • Existencia de problemas que afecten al proceso. • No se realizan controles para evaluar el producto terminado. • En ocasiones existe desperdicio en materias primas, insumos o producto terminado.

<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las materias primas en la recepción de las mismas. • Se lleva un registro de cantidades y lotes de producción. • Áreas en buen estado y limpieza constante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe variación en la cantidad de productos elaborados con la misma cantidad de materia prima. • Falta de controles o políticas que normen el proceso. • Retrasos, aumento de tiempo y costos de producción. • Variación en la cantidad de personas que realizan el proceso. • Ausencia de documentación del proceso. • Falta de especificación del proceso de producción. • Falta de formatos para el registro de datos • Necesidad de mediciones de los sacos producidos.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de tecnología, software y/o hardware, para control y monitoreo • Actualización de maquinaria. • Aprovechamiento de incentivos a las PYMES y facilidades para obtener capital de trabajo, para mejora de infraestructura • Capacitación del personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de costos debido a la reducción en la productividad • Baja en la rentabilidad de la organización • Aumento de la competitividad de la competencia • Pérdida del mercado • Reducción en la calidad del producto

4. CAPÍTULO IV. SISTEMA DE CONTROL DE LA CALIDAD EN PROCESOS

4.1 Presentación

De acuerdo a la información levantada en el capítulo anterior, se observó que la empresa analizada, lleva a cabo el proceso para la producción de balanceado de una manera empírica; es decir, sin que se haya basado en un documento donde se encuentre determinado tanto el flujograma como las políticas para su ejecución. Por tal razón, un primer paso fue el levantar el proceso operativo, en el que se identificaron claramente dos partes: la de recepción de materias primas y la de transformación de dichos insumos en el producto a comercializar. De estos 2 procesos, se ha realizado una propuesta sobre el segundo, es decir sobre la producción.

En este sentido, de manera concreta, en el proceso actual que se realiza en la empresa, se han identificado claramente los siguientes puntos para ser mejorados en la presente propuesta:

- Documentar el proceso de producción.
- Cumplir con un estándar de calidad del producto, que incluya la cantidad exacta ofrecida al cliente.
- Incluir puntos de control que permitan garantizar la calidad del producto.
- Proponer políticas para que el proceso sea adecuadamente efectuado.
- Revisar los formatos para el registro de datos del proceso de producción.
- Añadir políticas para la devolución y reposición de materia prima.

Adicionalmente a lo señalado, se denotó la necesidad de incluir, como parte del sistema de calidad del proceso productivo, el concepto de mejora continua para que se implemente de manera perpetua en este. Adicionalmente generar gradualmente en otros procesos de la empresa, un importante impacto en los resultados a obtener.

Así mismo es importante indicar que, como objetivo principal de la propuesta se mencionó a la **calidad del producto**, y también a la incidencia que esta característica, y los demás puntos considerados, tienen sobre la productividad de la empresa, en el proceso revisado.

En función de lo indicado, la propuesta se basó en los siguientes elementos:

- **Sistema de gestión de calidad**, que define la política de calidad, así como el acoplamiento en el macro proceso operativo de la empresa, para cuidar de la calidad del producto.
- **Revisión del proceso de producción**, en el que se incorporaron políticas y puntos de control, para de esta manera asegurar la calidad, pero también incidir en una mejora de productividad. También se revisaron de manera concreta aquellos documentos que puedan aportar a un mejor registro de los datos de producción.
- **Cálculo de indicadores de calidad y productividad** bajo las premisas propuestas.
- **Implementación del concepto de mejora continua** en el proceso de producción del balanceado, como una constante aplicación del mejoramiento en el sistema de gestión de calidad.
- **Sugerencias para seguimiento**, control y evaluación de la propuesta.

4.2 Base legal de la propuesta

La Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), es el ente técnico creado en el año 2008 para operar de manera adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), que tiene entre sus funciones (AGROCALIDAD, 2017):

- La promoción de las cadenas productivas agropecuarias, con base en sistemas integrados de gestión de calidad, que mejoren la productividad de los productores.
- El desarrollo de instrumentos técnicos para apoyo al sector agropecuario.

- El diseño, la implementación, promoción y capacitación de la normativa denominada “Buenas Prácticas Agropecuarias”, que se enfocan en garantizar la calidad de los productos agropecuarios.

Entre las funciones mencionadas, además de principal que tiene que ver con el aspecto técnico del sector agropecuario, resalta la referente a “Buenas Prácticas” que se aplica al mencionado sector; y que, entre sus objetivos está el de asegurar que los productos vigilados por el ente de control, tengan un nivel de calidad, así como también que no generen impactos negativos al medio ambiente, a la salud de los trabajadores del proceso, etc.

AGROCALIDAD, expidió en septiembre del año 2014, la Resolución DAJ-2014394-0201.0318, que hace referencia a “... la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para establecimientos que fabriquen, formulen, maquilen, comercialicen, importen o exporten alimentos de uso veterinario ...” (AGROCALIDAD, 2017). La mencionada norma, a partir del artículo 8 e incluso hasta el 17, señala que se realizarán auditorías para la certificación del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con el fin de controlar la calidad del producto, verificar el cumplimiento de la normativa tanto para productos existentes como para nuevos que deseen lanzarse al mercado.

Dentro de los formularios anexos a la resolución mencionada, existen puntos para la correcta elaboración del producto, así como para el registro de su peso; aspectos que han sido considerados como principales al momento de realizar la presente propuesta, con el fin de que la empresa analizada, puede asegurar el cumplimiento de calidad por parte de la composición del producto, así como del peso de cada uno de los sacos del balanceado que comercializa.

Con base a lo descrito, en la propuesta se consideraron puntos de registro y control de los insumos utilizados en el proceso de producción, con el fin único de asegurar que la composición del producto sea siempre el mismo. Y un punto de registro y pesado al final del proceso, para garantizar que el peso de cada saco

sea el exacto, y no aproximado, con lo cual estaría cumpliendo la normativa legal vigente, además de proporcionar un bien de consumo totalmente confiable y con un peso justo.

4.3 Utilización de la propuesta

La calidad es un término utilizado con frecuencia en el ámbito competitivo; el cual, en varias ocasiones, hace referencia al cumplimiento de estándares de un producto o servicio, para que tenga una mayor demanda. Y más allá de las normativas y estándares de calidad en productos o servicios, la calidad también refleja el potencial comercial del bien o provisión mencionados.

En ese sentido, la presente propuesta buscó ser una guía que permita verificar los beneficios de implementar un sistema de gestión de calidad en una empresa productora de balanceado para uso animal, en la que se efectuarán controles internos para un correcto registro, así como en la organización del personal y el proceso productivo para el aporte a la productividad de la entidad.

El aseguramiento de la calidad de los productos tiende a incrementar controles, recursos, tiempos, etc. lo cuales implican un incremento de costo. Sin embargo, permiten conocer de manera razonable que los bienes producidos contengan la cantidad y composición ofrecida. Por esto, cuando se habla de calidad, es importante entender el beneficio a largo plazo de la empresa y no se puede analizar solamente el resultado monetario a corto plazo.

También, se debe mencionar que el garantizar la calidad de los productos no es un hecho único que sucede en las empresas; a partir de ese momento ya cuentan con la mejor calidad. Es un tema que debe incorporarse a su forma de trabajo diario, no solo en cuanto a los controles y registros, sino también a la concepción de un constante enfoque en el mejoramiento de procesos, uso de recursos, controles, etc.

De manera general, la propuesta definió el Sistema de Gestión de Calidad para la empresa analizada, de manera exclusiva para el proceso observado, y a partir de los cambios diseñados sobre la situación actual, los que parten del levantamiento de información, se presentó finalmente un comparativo respecto de la situación actual evidenciada en el capítulo anterior.

4.4 Sistema de gestión de calidad

En base al Figura 21, en el que se describió el mapa de procesos de la empresa, a continuación se presenta el accionar del Sistema de gestión de calidad:

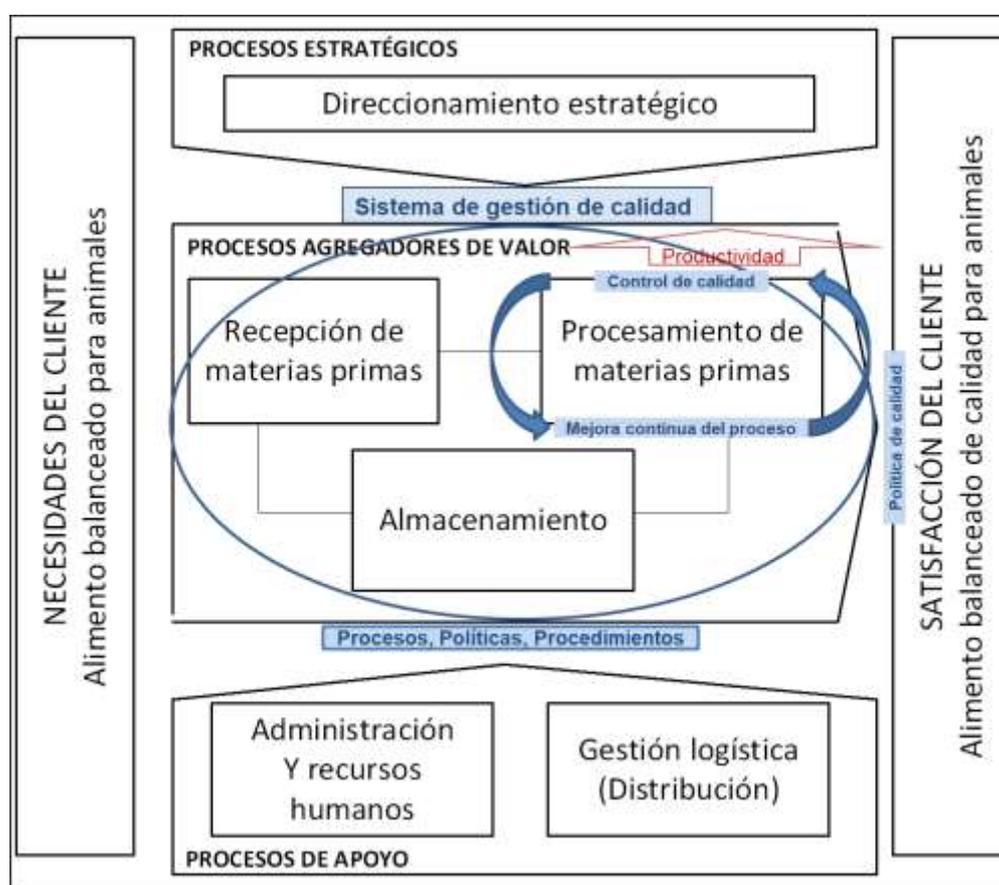


Figura 31. Sistema de gestión de calidad

En la gráfica anterior, se encuentra señalado en color azul, el Sistema de Gestión de Calidad para el proceso productivo del balanceado, el cual incluye las siguientes partes:

- ***Sistema de gestión de calidad:***

El círculo de color azul enmarca el área de procesos operativos; sin embargo, el Sistema de Gestión de Calidad se centra en el proceso productivo del balanceado, como un punto de partida para la aplicación de la metodología planteada.

- ***Procesos, Políticas y Procedimientos:***

El principal sustento del Sistema de Gestión de Calidad fue el proceso documentado, así como las políticas referentes al proceso productivo, instrumentos que sirvieron de base para una mejor organización, registro y control del producto, su calidad, y el tiempo que utiliza el recurso humano en cada actividad. Las políticas planteadas se enfocaron en el personal, la maquinaria, herramientas, insumos y producto, con el fin de considerar las estipulaciones básicas de la normativa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

- ***Política de Calidad:***

Otro elemento indispensable del Sistema de Gestión de Calidad es la política de calidad, la cual denota un marco de responsabilidad por parte de la empresa, respecto del producto que entrega a sus clientes. Esta política también muestra la preocupación y enfoque que la empresa tiene para cumplir con su cliente, entregando un producto que siempre cumpla con un estándar fijo, tanto en composición, como en peso; lo que no solo permite el cumplimiento de la normativa legal vigente, sino que, pretende generar mayor potencialidad al balanceado para uso animal, tanto para los actuales compradores, como para futuros clientes.

- ***Control de calidad:***

En función de las necesidades que tiene la empresa, que fueron identificadas en el levantamiento de información, se toman como puntos principales de modificación del proceso a los puntos de control y registro, tanto para el ingreso de la materia prima a la maquinaria, como a la salida del producto terminado, actividades que se enfocan en garantizar que la composición del producto, así como su peso, sean los ofrecidos por la empresa a sus clientes.

- **Mejora continua del proceso:**

Un punto adicional, pero que representa una necesidad imperante en cuanto a la calidad, es el concepto de mejora continua, el que debe ser implementado en la empresa, para de esta manera acoplar una forma de efectuar la producción, considerando la posibilidad permanente de mejorar el control de calidad, el uso de recursos, el registro de datos, etc. Este concepto permitió que la empresa plantee, cada cierto tiempo, nuevas formas de realizar el proceso productivo, con el objetivo de mejorar la calidad, e incluso la productividad.

- **Productividad:**

Si bien la principal finalidad de la aplicación del Sistema de gestión de calidad es el garantizar el cumplimiento de un estándar del producto, al momento de formalizar el proceso productivo se identificaron puntos de optimización en el tiempo de los recursos humanos, lo que incide en la productividad de la empresa. Es decir que, al organizar el esquema del proceso productivo, se pudo optimizar el tiempo de los recursos humanos, y por tanto se logró una mejoría que incide en el nivel de productividad de la empresa.

4.4.1 Política de calidad

Esta declaración ha sido pensada para que el producto cumpla con un estándar de calidad fijado, lo que además de cumplir la normativa, denota una preocupación por la empresa al querer ofrecer un producto de calidad, que puede ser comprobable en cualquier momento, y por cualquier cliente, ya que esto dará la pauta principal.

El lineamiento propuesto de calidad para la empresa es el siguiente:

“La empresa ALBAPEC CÍA. LTDA. se compromete a brindar un trato justo, objetivo y amable al cliente, y con el fin de garantizar la calidad de su producto balanceado para uso animal, ha incorporado a su proceso

productivo, el control y registro de insumos, con el fin de garantizar una adecuada composición del producto, para que aporte de manera precisa la cantidad de proteínas, minerales, carbohidratos y grasas que requieren cotidianamente los consumidos. Así mismo, es para la empresa una prioridad el ofrecer un peso justo, en cada uno de sus productos.”

En la política propuesta se destacan 3 elementos:

- **El compromiso** de brindar un trato justo, objetivo y amable al cliente. Frase que se ha colocado al inicio para denotar la relevancia de esta forma de actuar respecto del comprador del producto.
- **El control y registro de insumos** con el fin de garantizar un producto idóneo para el consumidor. Esto indica que la empresa añade a su proceso actual, el control necesario para que se mantenga la composición adecuada de su producto balanceado.
- **El peso del producto.** Este dato no ha sido estándar, según información levantada en la presente investigación, y ante este diagnóstico, se propone el corregir el contenido de cada saco del balanceado, por tanto, se lo menciona en la declaración de calidad.

4.5 Procesos de la Línea de Producción

Si bien en el mapa de procesos se determinaron 3 elementos operativos o agregadores de valor, el proceso principal, por medio del que se genera el producto, constituye el centro de la presente propuesta, por esto, a continuación, se lo describe, incluyendo las mejoras identificadas en el levantamiento de información.

Es importante mencionar que el proceso, las políticas y los formatos sugeridos, deben ser socializados al personal, de manera previa, y colocarlos en un sitio visible para cada uno de los colaboradores.

4.5.1 Políticas del proceso

El proceso productivo de balanceado que se plantea adapte la empresa, implica la consideración de algunas políticas que deben cumplirse de manera obligatoria, para así generar el contexto de acción adecuado a las necesidades de calidad y productividad de la organización.

En ese sentido, se describen las políticas del proceso productivo, de acuerdo a su ámbito de acción:

- **Generales:**
 - El acceso a las instalaciones en donde se realiza el proceso productivo, es exclusivo para los operarios que participan en el mencionado proceso, así como el supervisor respectivo.
 - Ninguna persona puede ingresar al área del proceso productivo, sin la debida autorización de Gerencia general, así como, con las medidas de higiene y seguridad necesarias. Por este motivo, se tendrá equipamiento adicional al que usan los operarios y el supervisor, con el fin de que algún auditor, gerente o incluso cliente, pueda ingresar al área de producción.
 - De manera periódica se realizará higiene del área de producción cada día, luego del horario de trabajo del personal, para evitar que queden desperdicios que contaminen, atraigan plagas o roedores. El horario debe ser posterior a la labor cotidiana, para evitar que el polvo contamine la línea de producción.

- **Sobre el personal:**
 - De manera previa al inicio del proceso productivo, los operarios deben colocarse la ropa de trabajo otorgada para su labor:
 - Gorro de redecilla, que asegura la higiene del proceso al evitar que caigan cabellos en los insumos o la línea de producción.

- Casco de seguridad, con el fin de evitar que algún objeto lastime o afecte a la cabeza de los operarios.
- Mascarilla, para proteger al operario del polvo ambiental, e evitar contaminación del producto por transmisión de bacterias o virus.
- Delantal, que protege al operario de ensuciar su ropa, así como también de evitar la contaminación de la línea de producción.
- Guantes que no sean de látex, como medida de higiene para la línea de producción.
- Calzado apropiado, que evite resbalones, y que sea utilizado únicamente en el área del proceso productivo.
- Faja de manipulación de cargas, que todo operario debe utilizar para evitar daños en su columna vertebral, a propósito del trabajo que desempeña.
- Orejeras, que serán proporcionadas al operario para que las utilice durante el período en el que funciona la maquinaria, y el sonido presenta un mayor nivel. Esto permitirá el cuidado de la salud del operario.
- Gafas transparentes, que serán proporcionadas al colaborador para la realización de sus labores, y evitar que cualquier elemento que salga despedido de la línea de producción afecte su salud visual.
- El personal se cambiará la ropa, o dejará sus zapatos e implementos personales en casilleros asignados, en un área previa a la del proceso productivo. Y antes de iniciar el proceso debe cambiarse y alistarse para no perder tiempo durante la jornada laboral.
- Bajo ninguna circunstancia el operario podrá ingresar sin los implementos descritos, u otros que no hayan sido autorizados previamente por la Gerencia general.

- El supervisor verificará el desempeño de cada trabajador durante la jornada laboral, y será el único que pueda llamar su atención sobre algún inconveniente que se produzca, o incluso otorgar permiso en caso de enfermedad o calamidad.
- Cada colaborador deberá llenar de manera diaria, el formato de control de desempeño con el fin de verificar el correcto cumplimiento de sus labores en cada lote de producción.
- **Sobre la maquinaria:**
 - La maquinaria tendrá la conexión necesaria a la corriente eléctrica, según las especificaciones del fabricante, con el fin de garantizar el buen funcionamiento y operación de la misma.
 - La maquinaria solamente podrá ser manipulada por los operarios autorizados para tal efecto, los que deben asegurar por escrito, haber sido capacitados en el funcionamiento, operación y manejo de inconvenientes.
 - Con el fin de garantizar el óptimo funcionamiento de la maquinaria, y la continuidad operacional, se realizará mantenimiento preventivo y predictivo, según las especificaciones del fabricante. Estos mantenimientos deberán ser realizados con una frecuencia mensual o quincenal si es que el nivel de producción es elevado.
 - El personal de mantenimiento deberá llenar el formato de control de mantenimiento de maquinaria.
 - Cada inconveniente que suceda con la maquinaria, será documentado en la hoja de novedades de la maquinaria, del formato de mantenimiento respectivo. este documento será de uso del operario, supervisor y técnico de mantenimiento.
 - En el caso de producirse un daño o inconveniente que no pueda ser solventado por el operador, se notificará de manera inmediata al supervisor y técnico de mantenimiento para el respectivo mantenimiento correctivo, con el fin de no afectar la producción.

- ***Sobre las herramientas:***
 - Toda herramienta será asignada a un operario dentro del proceso de producción, para que sea responsable y custodio de tal utilitario.
 - En el caso de las balanzas, tanto la de materia prima como la de productos terminados, deberán ser calibradas de manera diaria, al final de la jornada.
 - La calibración de las balanzas será realizada por un técnico autorizado por la Gerencia general, o en su defecto por un operario, siempre y cuando haya recibido una capacitación previa para realizar tal operación.
 - De igual manera se deberán registrar las novedades que ocurran con cualquiera de las herramientas en el formato de mantenimiento de maquinaria.
 - En el caso de daño de una herramienta, que no sea por negligencia en el uso, será reemplazada de inmediato, previa notificación al supervisor, y comprobación de lo sucedido. Esto con el fin de no parar la producción diaria del balanceado.
 - Todas las herramientas deberán permanecer siempre dentro de las instalaciones del proceso productivo, y no ser manipuladas por personas ajenas a tal proceso.
- ***Sobre los insumos:***
 - Los insumos y/o materia prima será utilizada en función de la necesidad de producción dispuesta para cada día, debidamente dividida en lotes de producción.
 - La materia prima será ingresada al proceso de producción previa la autorización del Supervisor de producción, y luego de haber sido registrada en el formato creado para tal efecto.
 - El operario asignado al ingreso de la materia prima en la maquinaria, será también encargado de verificar que el insumo se encuentre en perfecto estado, dentro del empaque que corresponda, para asegurar la calidad de los materiales requeridos para el proceso de producción.

- En caso de existir novedades en el empaque o materia prima, se notificará de inmediato al Supervisor, se registrará en el formato creado para el registro de insumos, y se separará dicho producto, con el fin de que sea cambiado con el respectivo proveedor.
- El supervisor podrá realizar una revisión del proceso de ingreso de materia prima a la maquinaria, o verificar si se cumple el registro adecuado de los insumos; y, en caso de que no suceda de acuerdo a la política o al procedimiento estipulado, se aplicará una multa al trabajador responsable de la gestión.
- ***Sobre el producto:***
 - El producto a comercializar debe ingresar directamente del embudo de la maquina hacia el saquillo, evitando el contacto con manos, suelo o cualquier otro lugar que pueda contaminar su composición e higiene.
 - El producto a comercializar se expenderá en saquillos de 40 Kg, peso que podría diferir en más menos 0.3%, debido a la medición de la balanza; pero no se permitirá bajo ningún concepto que la variación supere este valor, ya que afectaría a la política de calidad de la empresa.
 - Con el fin de comprobar el correcto empaque del producto, el Supervisor podrá efectuar auditorías al azar de cada lote, en cualquier momento, sin previo aviso; y en caso de comprobarse variaciones en peso o calidad, se procederá a aplicar una multa al operario encargado del llenado de los saquillos de ese lote.
 - De igual manera, el Supervisor podrá revisar la composición del producto, mediante las herramientas y pruebas que estipule convenientes, con el objeto de asegurar que la calidad del balanceado sea la ofrecida al cliente. En caso de verificar diferencia en los resultados, situación podría darse por un incorrecto ingreso de insumos, se aplicará una multa a los trabajadores responsables del lote, y se separará dichos productos hasta regularizar posteriormente el inconveniente encontrado.

- Todo producto será objeto de revisión o auditoría de calidad en composición, peso o empaque, tanto por el Supervisor, como por personal de entidades de control externo. Cuando se realicen auditorías externas, deberán contar con el conocimiento y aprobación de Gerencia general.

4.5.2 Diagramas de flujo

El proceso propuesto partió de un análisis de necesidades identificadas para aplicar un control de calidad, a partir del proceso de producción levantado. Entre las necesidades principales se menciona de manera concreta las siguientes:

- ***Incluir puntos de control de calidad en el proceso:*** para lo cual se han instaurado 2 puntos de control al momento del ingreso de la materia prima a la maquinaria, con la finalidad de garantizar que la composición del producto terminado sea la ofrecida al cliente.
- ***Medir el producto terminado:*** que se realiza para verificar que el peso del saquillo sea el fijado, y también que esté correctamente empacada para su comercialización.

El siguiente cursograma analítico, incorpora las necesidades mencionadas del proceso productivo propuesto:

Tabla 30.

Cursograma analítico del proceso productivo propuesto

Proceso:		Resumen:		
Producción - proceso propuesto		Operación:	●	12
		Transporte:	■	2
		Espera:	➔	1
		Inspección:	◐	0
		Almacenamiento:	▼	1
Operarios:	4	TOTAL		16

Descripción	Cant.	Distancia aprox.	Tiempo		Símbolo					Observaciones
			Min	Max	●	■	➔	◐	▼	
Recoger sacos de materia prima	20 sacos	3 m	0:50m	1:10m						1 saco por cada ingrediente
Pesar materia prima a utilizar en el lote	20 sacos	--	0:35m	0:45m	•					
Registrar materia prima a utilizar en el lote		--	0:35m	0:45m	•					
Vaciar contenido del saco en molino	20 sacos	--	1:10m	1:30m	•					Tiempo varía según tamaño del saco
Transportación de materias primas a Tolva		3 m	1:20m	1:20m			•			Proceso automático
Medir cantidad de materia prima líquida		--	0:04m	0:06m	•					
Registrar materia prima líquida a utilizar		--	0:01m	0:03m	•					
Agregar Melaza		--	0:20m	0:30m	•					

Proceso:					Resumen:						
Producción - proceso propuesto					Operación:					12	
					Transporte:					2	
					Espera:					1	
					Inspección:					0	
					Almacenamiento:					1	
Operarios:			4		TOTAL					16	
Mezclado del producto		--	3:00m	3:00m						•	Proceso automático
Empacado de sacos	22 sacos	--	2:25m	2:45m	•						
Comprobar peso del producto		--	1:00m	1:10m	•						
Sellado de sacos (costura)		--	1:20m	1:40m	•						
Colocar en pallets		--	1:00m	1:10m	•						
Registrar producto terminado por lote		--	0:04m	0:06m	•						
Transportar a almacén		13m	1:20m	1:40m						•	Apoyo de montacargas
Descargar en área de almacenamiento	22 sacos	--	1:00m	1:10m						•	
TOTAL		19m	16:04m	18:50m							
Notas:											
El proceso tiene un rango menor de tiempo para cada lote de producción, debido a una continua supervisión.											
El ritmo de trabajo de cada operario se mantiene; sin embargo, un mayor apoyo entre los 4 operarios permite reducir el tiempo de producción.											
Se añaden puntos de control y registro de materia prima para asegurar la calidad del producto a fabricar.											
Se incluye punto de control y registro de la cantidad del producto en cada saco.											

Los tiempos estimados para cada actividad consideran que el trabajo va ser realizado por un operario con la ayuda de los demás que participan en el proceso productivo, sin pasar del número de 4 establecidos para este producto, como se muestra a continuación:

- Recoger sacos de materia prima: Responsable: Operario 1; Ayudantes: Operarios 3 o 4.
- Pesar materia prima a utilizar en el lote: Responsable: Operario 1; Ayudantes: Operarios 3 o 4.
- Registrar materia prima a utilizar en el lote: Responsable: Operario 1; Ayudantes: Operarios 3 o 4.
- Vaciar contenido del saco en molino: Responsable: Operario 1; Ayudantes: Operarios 3 o 4.
- Transportación de materias primas a Tolva: Proceso Automático.
- Medir cantidad de materia prima líquida: Responsable: Operario 2.
- Registrar materia prima líquida a utilizar: Responsable: Operario 2.
- Agregar Melaza: Responsable: Operario 2.
- Mezclado del producto: Proceso Automático.
- Empacado de sacos: Responsable: Operario 3; Ayudante: Operario 1.
- Comprobar peso del producto: Responsable: Operario 3; Ayudante: Operario 2.
- Sellado de sacos (costura): Responsables: Operarios 3 y 4; Ayudantes: Operarios 1 y 2.
- Colocar en pallets: Responsable: Operarios 3 y 4; Ayudantes: Operarios 1 y 2.
- Registrar producto terminado por lote: Responsable: Operario 4.
- Transportar a almacén: Responsable: Operarios 3 y 4; Ayudantes: Operarios 1 y 2.
- Descargar en área de almacenamiento: Responsable: Operarios 3 y 4; Ayudantes: Operarios 1 y 2.

Considerando la inclusión de actividades de registro y control, así como los nuevos tiempos para cada actividad, debido a la reorganización de los operarios en el proceso productivo, el diagrama sería el siguiente:

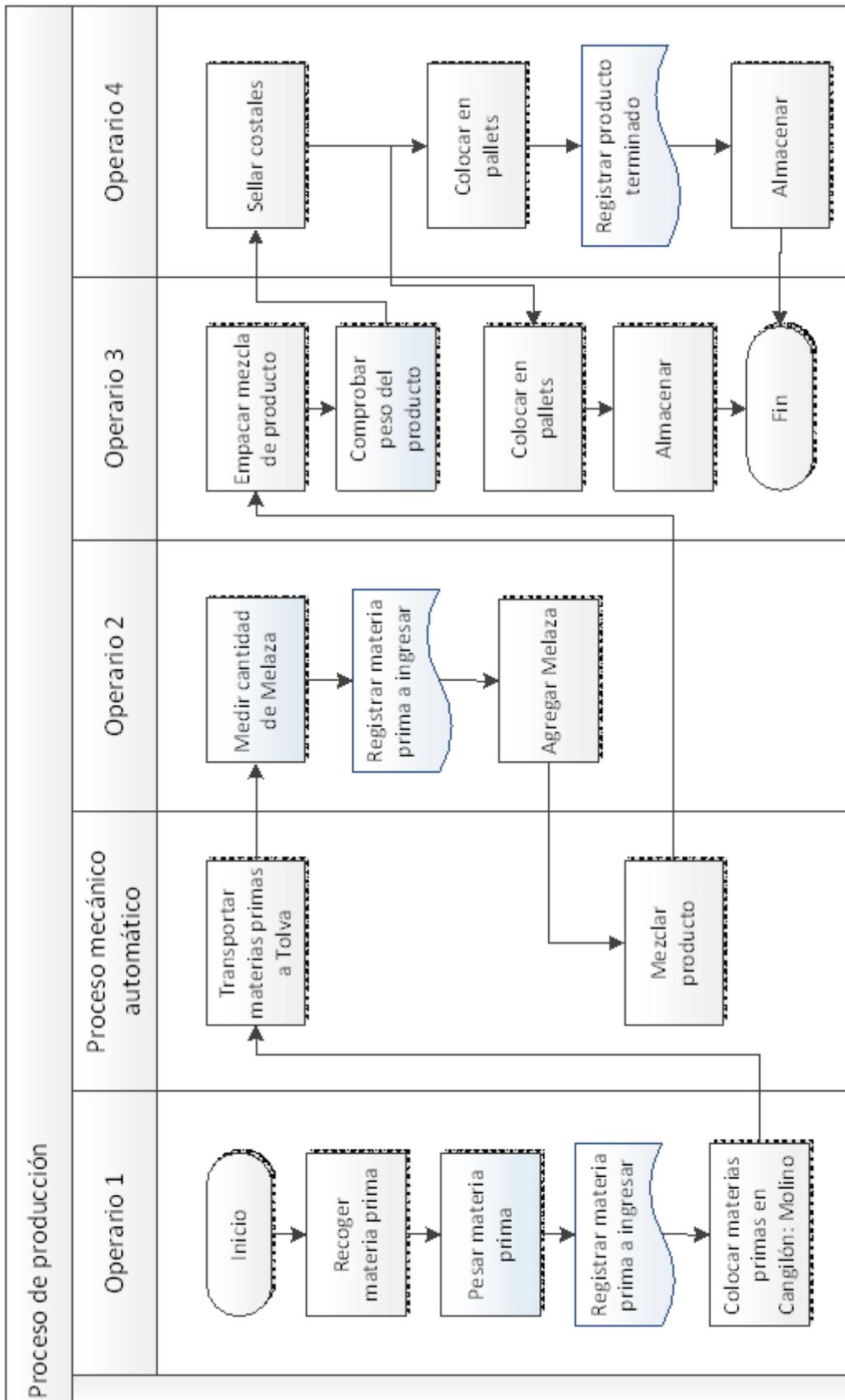


Figura 32. Flujo de proceso del proceso productivo propuesto

4.5.3 Descripción del proceso

A continuación, se realiza la descripción de cada uno de los pasos del proceso productivo propuesto:

- **Recoger sacos de materia prima**

El operario procede a tomar el saquillo de materia prima sólida desde el sitio de inicio del proceso productivo, para llevarlo junto a la boca de la maquinaria, para ingreso de insumos.

- **Pesar materia prima a utilizar en el lote**

El operario responsable debe proceder al pesado del saquillo de la materia prima sólida, con el fin de comprobar que esté correcto, de acuerdo a la fórmula indicada.

En el caso de que existan novedades en cuanto a peso, o incluso al empaque o calidad del producto, se debe notificar inmediatamente al Supervisor y retirar dicho elemento del proceso para evitar daño o alteración de la calidad del lote a producir.

- **Registrar materia prima a utilizar en el lote**

Mediante el formulario asignado para el efecto, se procede al registro de la materia prima, incluyendo su peso, para comprobar que la cantidad de ingreso a la maquinaria es correcta, según la fórmula de fabricación del tipo de balanceado.

- **Vaciar contenido del saco en molino**

Con el cuidado del caso, el operario asignado, con el apoyo de los demás, procede a descargar todo el contenido sólido de la materia prima.

En el caso de que exista desparrame de una porción de materia prima, de manera inmediata, se procederá con la recolección de tal material para ingresarlo completo en la boca de la maquinaria. Para realizar esta gestión, se puede utilizar una escobilla, que representa una herramienta del proceso de producción, y por tanto debe ser asignada de manera

exclusiva a esta gestión, evitando la contaminación del utensilio, y así la posible afección a la calidad del producto.

- **Transportación de materias primas a Tolva**

Este es un proceso automático por medio del que se llevan los insumos sólidos hasta el tanque de mezcla, y no es necesaria la intervención de los operarios, más allá de visualizar el flujo normal, ya que si existe algún inconveniente, se trataría de un problema de la maquinaria, lo cual debe ser reportado de manera inmediata al Supervisor para su resolución.

- **Medir cantidad de materia prima líquida**

El operario asignado a esta actividad, procede a medir, pesar y cuantificar la cantidad de materia prima que añadirá al tanque de mezcla, con el fin de conseguir la textura y composición exigida por la fórmula.

En el caso de que existan novedades en cuanto a medida, peso, o incluso al empaque o calidad del producto, se debe notificar inmediatamente al Supervisor y retirar dicho elemento del proceso para evitar daño o alteración de la calidad del lote a producir.

- **Registrar materia prima líquida a utilizar**

Mediante el formulario asignado para el efecto, se procede al registro de la materia prima líquida, incluyendo su medida y peso, para comprobar que la cantidad de ingreso a la maquinaria es correcta, según la fórmula de fabricación del tipo de balanceado.

- **Agregar Melaza**

Con el cuidado del caso, el operario asignado, con el apoyo de un embudo, procede a descargar todo el contenido líquido de la materia prima en el tanque de mezcla, para que inicie el proceso respectivo.

En el caso de ingreso de la materia prima líquida, no se considera la posibilidad de derrame, ya que este insumo no podría recuperarse del rededor del tanque o del piso. En caso de que accidentalmente se haya

producido un derrame, se deberá notificar al Supervisor para completar la medida requerida para no afectar la calidad del producto final.

- **Mezclado del producto**

Este es un proceso automático por medio del que se mezclan perfectamente los insumos ingresados en la maquinaria, y no requiere esfuerzo físico por parte de los operarios. Sin embargo, los operarios deben vigilar que la máquina tarde el tiempo exacto de mezcla para continuar con el lote a fabricar. En caso de que se presente una demora, o incluso detención de operación de la maquinaria, se deberá reportar de manera inmediata al Supervisor para su resolución.

- **Empacado de sacos**

Este proceso debe ser manejado con cuidado por el operario responsable, así como también por los que apoyan a la tarea, ya que requiere de precisión para colocar el saquillo justo a la boca de salida de la maquinaria, y llenar el empaque hasta el nivel que represente el peso determinado.

En el caso fortuito de que se produzca derrame del producto, siempre que sea en el área limpia de llenado, se procederá a recolectar para ingresar nuevamente al saquillo, y así evitar desperdicio de producto. Para esta gestión se podrá utilizar una escobilla, que sea exclusiva para el producto terminado, y evitar así contaminación del producto empacado.

- **Comprobar peso del producto**

Es imperante que el operario encargado, pese el saquillo lleno y comprobar que el peso sea de 40 Kg exactos, lo cual permitirá cumplir la política de calidad de la empresa hacia su cliente.

En el caso de que el saquillo tenga un peso diferente, se procederá a completar o quitar la cantidad necesaria y garantizar que el peso del producto sea el fijado por la empresa. El material sobrante podrá ser depositado en el siguiente saquillo a llenar, y evitar el desperdicio.

- **Sellado de sacos (costura)**

Con el cuidado del caso, el operario responsable, así como quienes lo ayudan, manipularán el saquillo para realizar la costura de cierre del producto, evitando que se derrame el contenido luego de que ha sido comprobado su peso correcto.

- **Colocar en pallets**

Una vez cerrado el producto, es colocado por los operarios asignados, en los pallets que facilitarán su traslado al camión de transporte. Es importante que los operarios tengan los cuidados del caso al levantar los saquillos, y así evitar que se rompan o maltraten dichos productos.

En el caso de que un saquillo sea afectado por la manipulación, deberá retirarse del pallet, y de manera inmediata, uno de los operarios proceda a la corrección del problema suscitado.

Para comprobar que el traslado sea correcto, el Supervisor deberá efectuar rondas de control periódicas en cada lote.

- **Registrar producto terminado por lote**

El operario designado, procederá al registro de cada uno de los productos que corresponden al lote, para así comprobar el correcto peso y empaque, dejando el reporte de lo sucedido, en caso de que hayan sucedido novedades.

- **Transportar a almacén**

Por medio del montacargas, se procede a llevar los productos terminados al sitio de almacenaje, asegurando que no se dañe ningún saquillo durante el traslado.

En el caso de ocurrir un accidente con algún producto, deberá ser retirado de inmediato del grupo, para evitar que se almacene un saquillo con falla o daño, y se viole el cumplimiento de la política de calidad de la empresa.

- **Descargar en área de almacenamiento**

Finalmente, con la ayuda de los operarios se procederá a descargar los saquillos en el área de almacenamiento o incluso, de ser el caso, en el transporte que llevará los productos a su destino. Esta manipulación debe ser realizada con el cuidado necesario para evitar daños o afección al producto o su empaque.

4.5.4 Anexos del proceso

Como un apoyo para la correcta realización del proceso, así como para el cumplimiento de las políticas, se han identificado 4 formularios básicos que deben ser llenados de manera cotidiana. Los formularios requeridos son los siguientes:

- Registro de materia prima a utilizar en el proceso.
- Registro de productos terminados.
- Registro de actividad del colaborador. (Formato de control de desempeño)
- Registro de mantenimiento de la maquinaria y herramientas.

En el caso del registro de materia prima se sugiere considerar al menos los siguientes campos:

Tabla 31.

Formulario para registro de materia prima

Registro de materia prima a utilizar en el proceso							
Fecha:		Hora inicio del proceso: _____					
Lote:		Operario responsable: _____				Firma operario: _____	
No.	Material / Insumo	Peso	Unidad de medida	Novedades empaque	Hora de ingreso	Motivo de no ingreso	Observaciones

En el caso de devolución de materia prima, además del registro en el formulario anterior, se debería utilizar el siguiente formato con el proveedor:

Tabla 32.

Formulario para registro de devolución de materia prima

Registro de devolución de materia prima									
						Firma del supervisor:			
No.	Fecha	Lote	Operario responsable	Material / Insumo	Peso	Unidad de medida	Novedades empaque	Motivo de devolución	Observaciones

El registro de productos terminados debe realizarse utilizando el siguiente formulario:

Tabla 33.

Formulario para registro de productos terminados

Registro de productos terminados								
Fecha: _____			Hora fin del proceso: _____					
Lote: _____			Operario responsable: _____			Firma operario: _____		
No.	Producto	Peso	Unidad de medida	Control empaque	Hora de registro	Se almacena	Motivo de rechazo	Observaciones

Es importante que cada colaborador registre el aporte en el proceso productivo de cada lote, lo cual debe realizarse en el siguiente formulario:

Tabla 34.

Formulario para registro de actividades del colaborador

Registro de actividad del colaborador									
Fecha: _____		Hora inicio de labores: _____				Hora fin de labores: _____			
Lote	Hora inicio	Hora fin	Tiempo neto	Actividad principal asignada	Actividades de apoyo	Cumplimiento de proceso	Cumplimiento de políticas	Faltas a reportar	Observaciones

El registro de novedades y mantenimiento de maquinaria y herramientas, será realizado en el siguiente formato:

Tabla 35.

Formulario para registro de mantenimiento y novedades

Registro de mantenimiento y novedades								
Descripción:			Marca:	Modelo:				
Proveedor:			Serial:	Necesidad de mantenimiento:				
Periodicidad de mantenimiento:				Custodio:				
Fecha	Hora de la novedad	Novedad a reportar	Impacto de la novedad	Quien reporta	Tipo de mantenimiento	Partes requeridas	Técnico de mantenimiento	Observaciones

4.5.5 Matriz de evaluación del proceso

Con el fin de calcular los indicadores de calidad y de productividad, bajo las premisas de la propuesta planteada, se estimaron datos promedio de la fabricación de un lote de producción.

Esta estimación consideró la misma cantidad de materia prima que el promedio de los datos de los meses presentados en el capítulo anterior. Sin embargo, al considerar las mejoras de control de calidad y reorganización del tiempo de los recursos, se suponen resultados diferentes en cuanto al tema de desperdicio, así como el de tiempo que tarda cada lote en fabricarse.

En cuanto a la reducción de desperdicio, se puede decir que es posible con base en la implementación de políticas para mantenimiento de la maquinaria, formalización de las actividades del proceso, así como puntos de control de peso y calidad de los insumos que se utilizan para la fabricación del balanceado. Estas medidas implementadas, permitirán alcanzar un menor porcentaje de desperdicio de la materia prima.

Así también, las políticas y formularios que permiten controlar el desempeño de los operarios, así como la organización colaborativa de algunas actividades, lograron un menor tiempo del proceso de cada lote, lo cual ha impactado en un 7.37% de incremento de lotes al día, considerando la aplicación de la propuesta

planteada, en el cuadro que se presenta a continuación, respecto del promedio de los meses analizados en el capítulo anterior.

Finalmente, y como parte del control de la calidad, el nuevo proceso considera la verificación y garantía del peso correcto de cada saquillo de balanceado, lo cual, si bien puede disminuir la cantidad de productos en cada lote, asegura el cumplimiento de un estándar, que además de la satisfacción del cliente, logrará captar un mayor número de clientes.

Tabla 36.

Datos producción según la estimación propuesta

Fecha	Materia prima total	Valor total materia prima	Costo por saco 40 kilos	Producto total	Costo materia por kilo de producto	Cantidad de desperdicio en materia prima	% de desperdicio	Lotes producidos / día	Kilos por lote	Cantidad de sacos esperados	Cantidad de sacos producidos	Peso esperado por saco	Peso obtenido por saco (promedio)	Costo unitario por saco
Promedio	10188.36	2,263.44	8.89	10086.47	8.98	101.88	1.00%	12.44	810.68	252.16	252.16	40.00	40.00	8.98

Tiempo destinado	Horas	3
	Minutos	37
Mano de obra	Costo mano de obra por hora	2.50
	Operarios	4
	Costo total mano de obra	36.17
	Precio de venta por saco	13.50

4.5.5.1 Indicadores de calidad

En función de los datos de la producción estimada para un lote de productos, se calcularon los indicadores de calidad, en función de las mismas fórmulas como se muestra a continuación:

Tabla 37.

Indicadores de calidad bajo la estimación propuesta

Indicador	Fórmula	Mes	Aplicación
Aprovechamiento de materia prima	$\frac{\text{Peso total Producto terminado}}{\text{Peso Materias primas utilizadas}}$	Promedio	99.00%
Variación en tiempo de producción	$\text{Tiempo máximo} - \text{Tiempo mínimo}$	Promedio	2,46 minutos
Tiempo promedio de producción	$\frac{\sum \text{tiempos de producción}}{\# \text{ de lotes de producción}}$	Promedio	17.25 min
Variación en lotes diarios	$\text{Lotes máximos procesados} - \text{Lotes mínimos procesados}$	Promedio	no hay variación
Efectividad en producción	$\frac{\left(\frac{\sum \text{unidades producidas}}{\text{Número de lotes}} \right)}{\text{Unidades esperadas por lote}} \times 100$	Promedio	92.12%
% de Variación en producto final	$\left(1 - \frac{\text{Peso promedio final de producto terminado}}{\text{Peso final de producto esperado}} \right) \times 100$	Promedio	0.00%

El resultado del indicador de materia prima es considerablemente alto, en función de los motivos explicados anteriormente, al implementar las medidas de control y registro del uso adecuado de los insumos. En el caso del tiempo de rango máximo y mínimo la variación será únicamente la estimada en los tiempos promedio, ya que, al controlar al personal, no se permitirá que el procesamiento de los lotes tenga diferencias significativas.

Al considerarse un tiempo promedio de producción, que será controlado por el Supervisor, no se estima variación en el promedio de lotes diarios a producir. Así también se debe señalar que no existirá variación del producto final, por cuanto

se ha implementado un punto de control de peso, que asegure el cumplimiento de la política de calidad para el producto analizado.

4.5.5.2 Indicadores de productividad

También, los indicadores de productividad para este escenario promedio estimado, serían los siguientes:

Tabla 38.

Indicadores de productividad bajo la estimación propuesta

Indicador	Fórmula	Mes	Aplicación
Índice de Productividad del recurso humano	$\frac{\text{Precio de venta unitario} \times \text{Nivel de producción}}{\text{Costo mano de obra} \times \text{Número de horas empleadas}}$	Promedio	94.12
Índice de Productividad de la materia prima	$\frac{\text{Precio de venta unitario} \times \text{Nivel de producción}}{\text{Costo total de materia prima}}$	Promedio	1.50
Índice de Productividad total	$\frac{\text{Precio de venta unitario} \times \text{Nivel de producción}}{\text{Costo total de mano de obra} + \text{Costo total materia prima}}$	Promedio	1.48

El índice de productividad del recurso humano es alto, en función de la mejora de tiempos de producción de lotes, donde ya no se permitirá un rango amplio de variación, sino que será controlado. En el caso de la productividad de la materia prima, así como la total, el resultado muestra la incidencia de un menor saco de productos, por cuanto todos tienen el peso determinado por la empresa para el producto.

4.6 Mejora continua

El concepto de mejora continua tiene que ver con la constante aplicación de estrategias que permitan el perfeccionamiento de los procesos, productos, etc. En ese sentido, una de las técnicas más utilizadas es el ciclo de mejora o también conocido como ciclo Deming, en referencia al autor que lo creó. Este ciclo se compone de 4 etapas que son: planear, hacer, verificar y actuar.

Para el caso de la presente propuesta se acopla el concepto al proceso productivo, y el ciclo sería el siguiente:

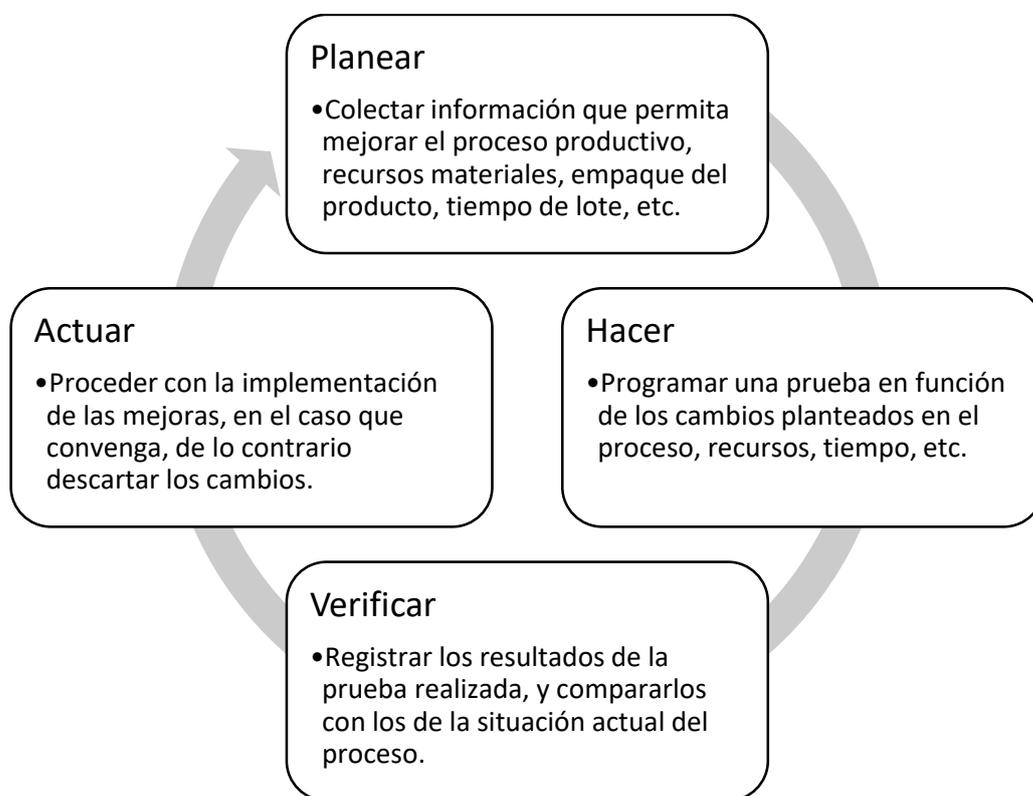


Figura 33. Ciclo propuesto de la mejora continua

A continuación, se explican las etapas planteadas:

- **Planear:**
 - La planificación debe ser realizada de manera periódica, se propone al menos semestral, la cual se nutre de las ideas que van

sugiriendo los operarios, el Supervisor, o incluso en función de otras personas que puedan visualizar el proceso.

- Todas las ideas propuestas son analizadas de manera previa, en una reunión específica, para determinar de una manera teórica si son aplicables al proceso, producto y empresa.
- Cuando se hayan identificado ideas que si sean aplicables, se realizará un detalle sencillo y comprensible para que sea puesto en práctica.
- En función de este detalle se creará un documento concreto para realizar una prueba de los cambios propuestos, el cual contendrá la parte de planificación, que incluye los cambios, la de pruebas, la de resultados, la de comparación y finalmente la de decisión.
- Esta planificación de cambios, deberá contener el costo, valor, así como los detalles de días de prueba, etc. para que sea completo.
- Una vez completado el documento, será aprobado o negado por Gerencia general para su aplicación.
- **Hacer:**
 - En el caso de que el documento de planificación de cambios haya sido aprobado por la Gerencia general, se procederá a preparar la fase de pruebas, para lo que se requiere designar un responsable de las pruebas, que podría ser el Supervisor.
 - Luego se procederá a socializar los cambios planteados, a todo el personal que participe en el proceso productivo o tenga alguna relación con lo que se pretende modificar, lo cual asegurará el éxito de las pruebas.
 - Antes de iniciar las pruebas, se deberá contar con todos los recursos que se incluyeron en el documento de planificación de cambios.
 - Cuando se tenga todo listo, se procederá a realizar las pruebas necesarias, para lo que el responsable o quien éste designe, realizará un seguimiento y control de la correcta realización de la prueba.

- En el caso de que existan inconvenientes durante la prueba, será decisión del responsable el continuar, o el detener la operación para seguir después. Incluso, en el caso que amerite, el responsable podrá fijar otro día para retomar nuevamente la prueba, si las condiciones no se prestan para arrojar resultados reales.
- **Verificar:**
 - Una vez que se han realizado las pruebas a los cambios planteados para proceso productivo, se procederá a registrar los resultados de tiempos, recursos, lotes, productos, etc.
 - El registro se lo realizará especificando minuciosamente todos los inconvenientes encontrados al momento de realizar la operación bajo las nuevas premisas, con lo cual se podrá evidenciar posibles fallas en la aplicación de las pruebas.
 - En el caso de que hayan encontrado inconsistencias en los registros de las pruebas, se podrá proponer la realización de nuevos ensayos, para poder realizar un registro correcto de resultados, y así la comparación refleje la realidad.
 - Luego se procederá a comparar los resultados de las pruebas realizadas, versus los resultados promedio que se obtienen en la operación actual cotidiana de la empresa.
 - Finalmente, el responsable de la comparación, describirá un análisis concreto que permita interpretar las cifras comparadas.
- **Actuar:**
 - Con el informe de comparación de pruebas terminado, el Gerente general, en reunión con el Supervisor, y las personas que se considere necesarias revisarán los resultados obtenidos.
 - En el caso de que existan mejoras de tiempos, recursos, actividades, organización interna, etc. será decisión de la Gerencia general el aprobar la implementación de los cambios propuestos.

- Cuando los cambios hayan sido aprobados, el Gerente general solicitará que se actualice el manual de procesos, las políticas y procedimientos, según los cambios propuestos.
- El Supervisor procederá a socializar los nuevos documentos formales de procesos y políticas a todo el personal.
- Se definirá una fecha de inicio de aplicación de los nuevos procedimientos y políticas, a partir de la cual esta normativa será de cumplimiento obligatorio de los operarios.
- En el caso de que los resultados comparativos no sean positivos para la operación con los cambios propuestos, la Gerencia general negará la implementación de estas modificaciones, dejando evidencia escrita del porqué no se aplicaron.
- En el caso de que los cambios propuestos hayan adolecido de falencias que sean detectadas en la reunión de análisis definitivo, es potestad de la Gerencia general pedir cambios al documento y por tanto la realización de nuevas pruebas.
- Si es que los cambios propuestos, y las pruebas realizadas fueron necesarias por cumplimiento de normativas, no se considerará el resultado del comparativo como punto de referencia de aprobación o negación; sino que, la Gerencia general autorizará la implementación de los puntos que permitan cumplir la normativa, y serán incorporados al manual de proceso, difundidos al personal y puestos en marcha.

4.7 Control de inocuidad y control toxicológico

Como un aspecto adicional al sistema de control de la calidad en procesos de producción, es importante mencionar ciertos elementos que permitan promover la supervisión y gestión de la inocuidad en los productos de producción pecuaria. No obstante, en puntos anteriores ya se mencionan aspectos destinados a asegurar el buen estado del producto y a evitar la contaminación de cualquier tipo, sin embargo, el control de inocuidad debe fortalecerse mediante tres ejes:

- Almacenamiento, manejo y transporte de materias primas
 - Controlar la contaminación procedente de aire, suelo, agua que puedan entrar en contacto con las materias primas o con el ambiente en que estas se manipulan y almacenan.
 - Controlar la disposición de las materias primas para evitar la contaminación cruzada.
 - Llevar registros claros sobre cantidades y fechas de ingreso a bodega, como de expiración de cada producto.
 - Utilizar un sistema de inventario “primero entra, sale último”, de forma que se evite la caducidad de los productos por exceder su tiempo útil en almacenamiento.
 - Eliminar de manera higiénica todo producto expirado.
- Control toxicológico en la línea de producción
 - Realizar controles toxicológicos mediante muestras aleatorias por lotes para el control de calidad.
 - Realizar continuamente exámenes de las características organolépticas de las materias primas y los productos terminados.
- Saneamiento de las instalaciones, e higiene del personal
 - Eliminar de manera segura e higiénica todo contaminante potencial en las instalaciones.
 - Controlar un grado apropiado de higiene personal.
 - Mantener maquinarias y sitios de manipulación del producto en buen estado y sanitizados.

5. CAPÍTULO V. ANÁLISIS COMPARATIVO

Luego de haber presentado la propuesta para mejoramiento de la calidad del producto de balanceado, se muestra a continuación un comparativo de resultados entre la situación evidenciada en los meses del diagnóstico, el promedio de dichos meses, y los indicadores obtenidos según la estimación de la situación mejorada.

5.1 Matriz comparativa de procesos

El primer comparativo entre la situación actual y la propuesta se toma de los tiempos estipulados para el proceso productivo, que fue presentado en los cursogramas analíticos.

Tabla 39.

Comparativo de tiempos totales

Tiempo promedio por lote	Actual	Propuesta	Diferencia	%
Mínimo	16:30m	16:04m	-0:26m	-2.63%
Máximo	20:54m	18:50m	-2:04m	-9.89%
Promedio	18:42m	17:25m	-1:17m	-6.86%
			variación promedio	-6.46%

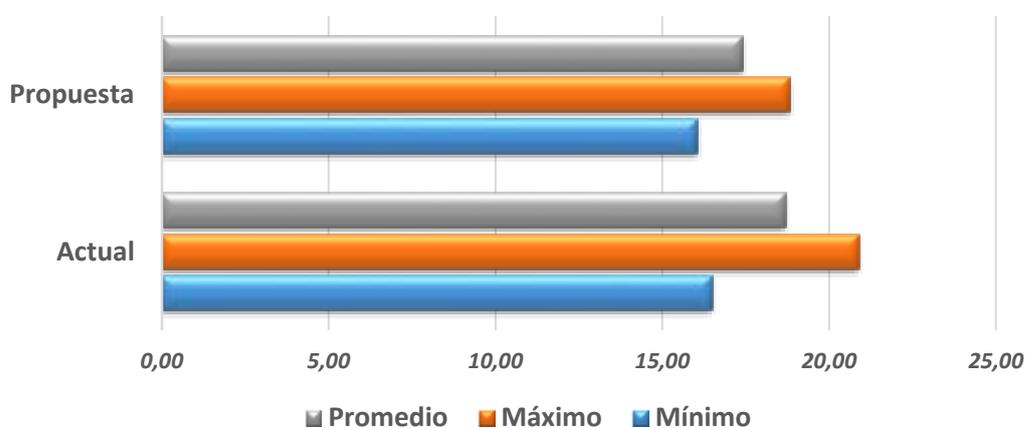


Figura 34. Comparativo de tiempos totales

Según el cuadro precedente, el tiempo mínimo promedio es menor en un 2.6% para la situación propuesta. El tiempo máximo promedio tiene una reducción cercana al 10%; mientras que el tiempo medio calculado para el escenario propuesto tiene una mejora del 6.9%.

Esta situación se fundamenta en la mejor organización de la mano de obra productiva; no solo en función del proceso propuesto, sino también por las políticas, formatos de registro y operación colaborativa entre los operarios.

Para realizar un análisis de tiempos en función de actividades generales, se presenta el siguiente cuadro:

Tabla 40.

Comparativo de tiempos por actividades generales

Actividad general	Actual	Propuesta	Difer %
Ingreso de materiales	4:15m	4:12m	-1.18%
Proceso automático	4:20m	4:20m	0.00%
Empacado de producto	5:19m	5:08m	-3.45%
Traslado del producto	4:48m	3:45m	-21.88%
Total	18:42m	17:25m	-6.86%

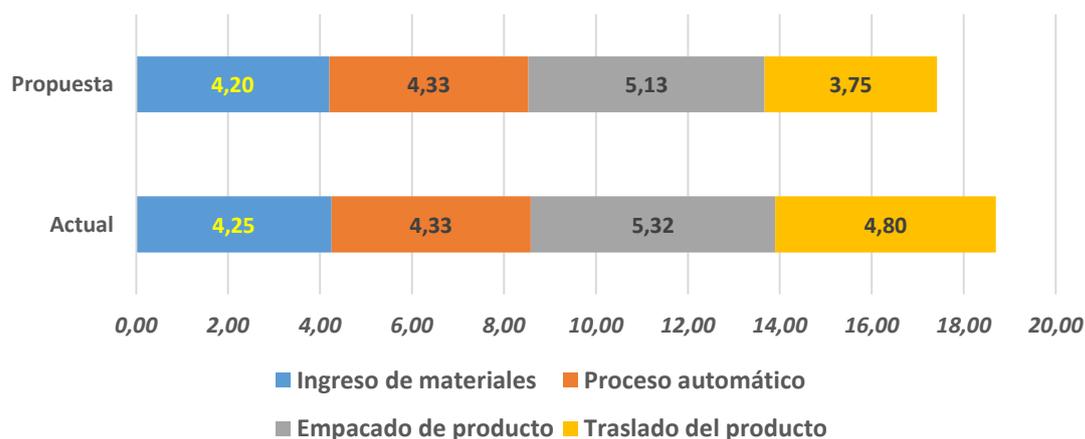


Figura 35. Comparativo de tiempos por actividades generales

Al analizar los tiempos de la situación actual y propuesta por actividades generales, se observa lo siguiente:

- **Ingreso de materiales:** a pesar de que se han incrementado actividades referentes a control, pesado y registro de la materia prima que ingresa al proceso de producción, el escenario propuesto tiene un 1% menor a la situación actual, lo cual denota una optimización de recursos.
- **Proceso automático:** en esta parte no existe variación ya que se trata de las dos actividades correspondientes a la maquinaria, la de traslado de materia prima sólida, y luego la de mezcla de todos los ingredientes.
- **Empacado de producto:** en esta etapa del proceso productivo se estima una optimización del 3.5% del tiempo que se utiliza para empacar el producto. En esta parte se añadió el pesado del producto, para asegurar que el peso del saquillo sea el establecido en la política de calidad.
- **Traslado del producto:** en el caso de la situación propuesta se incrementó la actividad de registro del producto terminado, y a pesar de esto se pretende alcanzar una mejora del 22%. Es importante aclarar que la baja se sustenta en la reorganización para operación colaborativa entre los operarios.

Por otro lado, el comparativo de los promedios de producción es el siguiente:

Tabla 41.

Comparativo de promedios de producción

Descripción	Agosto	Sept	Octubre	Promedio	Propuesta	Difer.	%
Materia prima total	9872.50	10384.00	10308.57	10188.36	10188.36		
Valor total materia prima	2,193.27	2,306.90	2,290.14	2,263.44	2,263.44		
Costo por saco 40 kilos	8.89	8.89	8.89	8.89	8.89		
Producto total	9,624.13	10,216.80	10,098.71	9,979.88	10,086.47	106.59	1.1%
Costo materia por kilo de producto	9.11	9.03	9.07	9.07	8.98	-0.10	-1.1%
Cantidad de desperdicio en materia prima	248.38	167.20	209.86	208.48	101.88	-106.59	51.1%
% de desperdicio	2.50%	1.62%	2.01%	2.04%	1.00%	-1.04%	51.0%

Lotes producidos / día	11.25	11.80	11.71	11.59	12.44	0.85	7.4%
Kilos por lote	855.59	865.74	862.33	861.22	810.68	-50.54	-5.9%
Cantidad de sacos esperados	240.60	255.42	252.47	249.50	252.16	2.66	1.1%
Cantidad de sacos producidos	248.88	261.00	259.14	256.34	252.16	-4.18	-1.6%
Peso esperado por saco	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00		
Peso obtenido por saco (promedio)	38.64	39.14	38.97	38.92	40.00	1.08	2.8%
Costo unitario por saco	8.81	8.84	8.83	8.83	8.98	0.15	1.7%

Del cuadro se resumen los siguientes puntos:

- En cuanto al producto total se espera incremento del 1.1%; lo que corresponde a una mayor utilización de la materia prima total que se utilizaría en el proceso productivo.
- El costo de materia prima por cada kilo de producto bajaría en 1%; pasando del promedio de 9.07 a 8.98, lo cual implica optimización de recursos materiales.
- En el caso del desperdicio, según los fundamentos de actividades de control para el proceso, se pretende bajar el porcentaje de insumos perdidos al 1%; lo que representa una baja del 51% en el indicador de desperdicio de la situación promedio actual.
- Los lotes producidos por día tendrían un incremento del 7.4%; lo que representa casi un lote adicional bajo los tiempos estándares propuestos.
- En la cantidad de sacos producidos se presenta una reducción del 1.6% de la situación promedio actual; ya que se evidenció que la cantidad del producto que contiene cada saquillo llega cerca del 3.4% menos del peso determinado. Esta situación es corregida en la propuesta, por lo que se producirán menos saquillos, pero con el peso completo, de acuerdo a la política de calidad establecida.
- En el caso del costo unitario por cada saco de producto, se espera un incremento del 1.7%, debido a que el contenido de cada empaque es mayor en el caso propuesto, respecto del promedio actual.

5.1.1 Matriz comparativa de calidad

El comparativo de los índices de calidad se basa en el siguiente cuadro:

Tabla 42.

Comparativo de indicadores de calidad

Indicador de calidad	Agosto	Septiembre	Octubre	Propuesta
Aprovechamiento de materia prima	97.48%	98.39%	97.96%	99.00%
Variación en tiempo de producción	36 min	35 min	39 min	2,46 min
Tiempo promedio de producción	20:18 min	19:64 min	20:57 min	17,25 min
Variación en lotes diarios	9 lotes	8 lotes	6 lotes	no
Efectividad en producción	100.55%	100.54%	100.55%	92.12%
% de Variación en producto final	-3.39%	-2.16%	-2.59%	0.00%

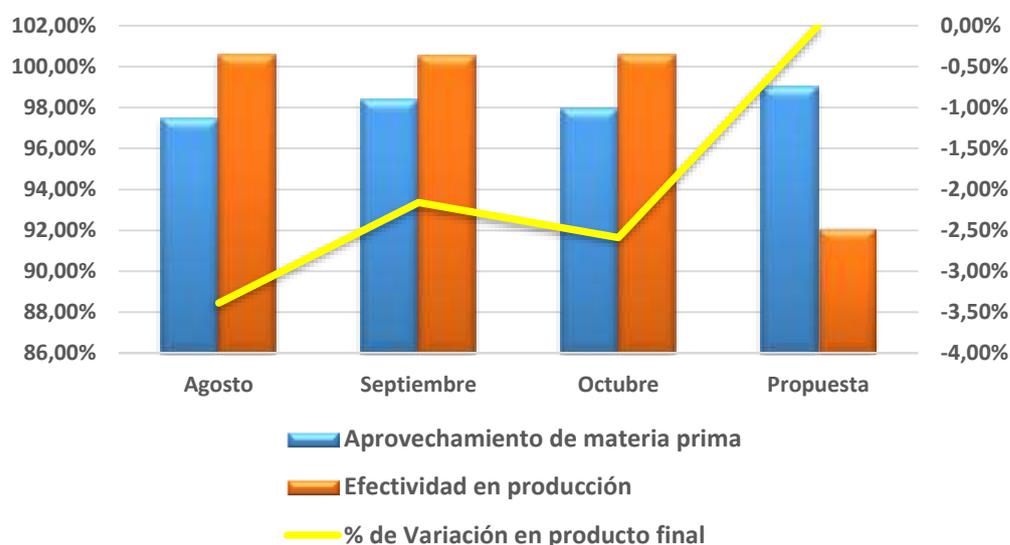


Figura 36. Comparativo de indicadores de calidad

El cuadro muestra las siguientes diferencias:

- Existe un mejor aprovechamiento de la materia prima, pasando de un promedio de casi el 98% al 99%, lo cual implica una mejora real para el proceso de producción del balanceado.
- La variación de tiempos en los lotes de producción llegó a ser de casi 40 minutos, según los datos proporcionados por la empresa. Hubieron casos en los que un lote tardó 10 minutos, y en otros más de 50 minutos. En cambio con la propuesta se pretende, en función del proceso, puntos y

formatos de control, así como operación colaborativa, optimizar los recursos para que un lote tome entre 16 y 19 minutos, es decir con una holgura inferior a los 3 minutos.

- El tiempo promedio de producción baja en la situación propuesta a menos de un 10% respecto del mejor mes que fue septiembre.
- Dada la falta de control del proceso productivo, existía una variación de lotes producidos cada día, lo que en el caso propuesto ya no se daría.
- La efectividad de producción, que considera el volumen de saquillos producidos baja un 8%, dado que la cantidad de empaques se reduce porque en la situación propuesta se consideran productos con un peso estándar.
- El indicador de variación de producto final ya no existiría en el caso propuesto, dado que se implementa un control de peso antes de cerrar el saquillo, con lo que se asegura que el cliente recibirá el producto según la política de calidad establecida.

5.1.2 Matriz comparativa de productividad

Finalmente, el comparativo de indicadores de productividad muestra los siguientes resultados:

Tabla 43.

Comparativo de indicadores de productividad

Indicador de productividad	Agosto	Septiembre	Octubre	Propuesta
Índice de Productividad del recurso humano	88.76	91.20	87.10	94.12
Índice de Productividad de la materia prima	1.53	1.53	1.52	1.50
Índice de Productividad total	1.506	1.502	1.501	1.480

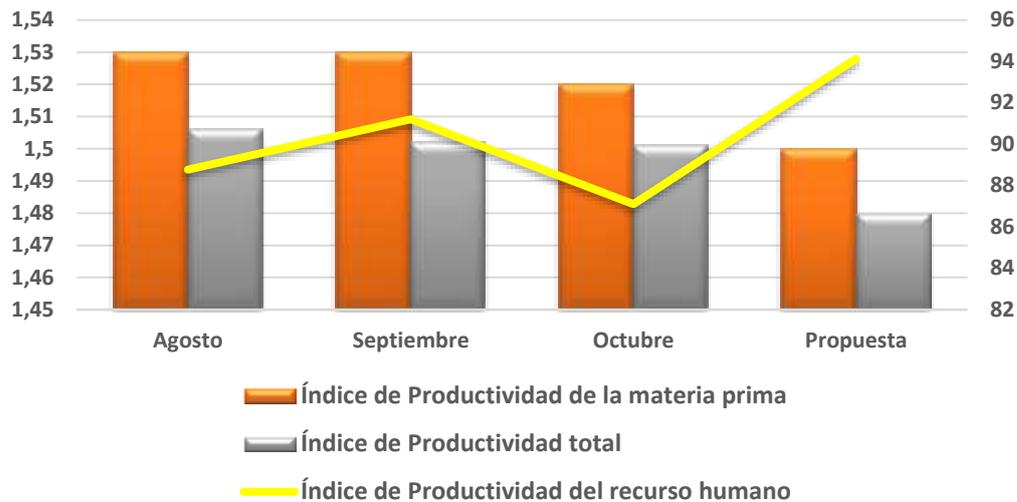


Figura 37. Comparativo de indicadores de productividad

Sobre el comparativo de indicadores de productividad se menciona lo siguiente:

- En cuanto al indicador de recurso humano se observa una mejora del 3.2% respecto de septiembre que fue el mejor mes de los 3 analizados en el diagnóstico. Este incremento permite observar que la propuesta da un resultado positivo en cuanto a optimización de los recursos humanos, que en la situación analizada, no tiene un control minucioso, ya que como se analizó anteriormente, los tiempos de proceso de los lotes tenían variaciones demasiado grandes, mostrando una falta de control del trabajo de los operarios.
- Respecto al resultado del indicador de materia prima se observa un decremento del 2%, con respecto al mes de septiembre que tuvo el mejor indicador. Este resultado muestra que existe una leve baja dado que, en la fórmula utilizada para el cálculo se incluye la cantidad de sacos de balanceado por lote, lo que para el caso de la propuesta es inferior, dado que, como se explicó anteriormente, los saquillos van con el peso completo, por tanto son menos que en la situación del diagnóstico.
- Finalmente el índice total es inferior en 1.46%, considerando la leve baja en el número de sacos que se producen en cada lote. Es importante mencionar que si bien, en el escenario propuesto, se estima una baja de aproximadamente 4 sacos menos por lote respecto del promedio del

diagnóstico, cada saquillo contiene el producto completo, por tanto cumple con el estándar de calidad. Así también se podría considerar que al cumplir con el peso establecido, el saquillo podría venderse en un valor algo superior, en función del cumplimiento de un estándar de calidad no solo en peso, sino también en cuanto a contenido, ya que al pesar y controlar la materia prima que ingresa al proceso productivo, se garantiza una fórmula estándar del producto que se comercializa.

5.2 Diseño implementación/ Plan de Acción

Cada planteamiento exige de algunas pautas para que sea correctamente puesto en marcha, así como también para poder mantener una controlada ejecución. Por este motivo, se incluye este punto final de la propuesta, que pretende describir de manera concreta algunos lineamientos para la implementación y seguimiento de la propuesta realizada para que la empresa ALBAPEC CÍA. LTDA. mejore la calidad de su producto, e incida en la productividad de su proceso de producción de balanceado.

El siguiente esquema muestra de manera gráfica como se debe poner en práctica la implementación de la propuesta:

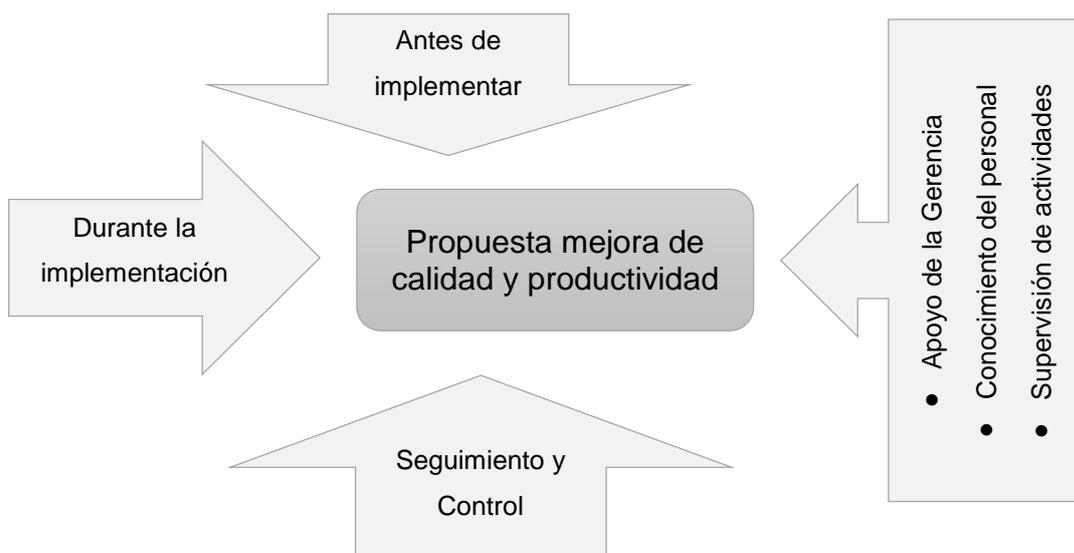


Figura 38. Esquema implementación

A continuación, se describen los lineamientos de cada etapa de la implementación:

- **Previo a la implementación:**
 - Presentación de la propuesta a los propietarios y Gerencia general, evidenciando las necesidades identificadas sobre el proceso productivo del balanceado. Se deben presentar los resultados estimados, y el comparativo respecto de la situación actual, indicando los beneficios futuros para el producto y la empresa.
 - Cuando se tenga la aprobación y apoyo de los directivos y la Gerencia general, se procede a realizar un taller de difusión de la propuesta a todo el personal que participa en el proceso, o que tiene que ver con algún insumo para la transformación del balanceado.
 - Se transmiten los objetivos, pero sobre todo los resultados que se desean conseguir con la aplicación de la propuesta. Este punto pretende alcanzar el compromiso del personal y supervisión, para lograr de manera exitosa la implementación.
 - Se recomienda que la implementación sea efectuada al inicio de un período contable, o al menos, desde un nuevo trimestre o

semestre, para poder evidenciar los resultados que se quieren lograr, sin que incida en esto, la manera actual en que se aplica el proceso.

- El responsable de la implementación efectuará un cronograma para tener en cuenta cada detalle y recurso de manera adecuada.

- ***Durante la implementación:***

- Se nombra, dentro de la empresa, a un ejecutivo responsable de la implementación de la propuesta, quien se encargara de velar por la correcta implementación, y reportará directamente a Gerencia general, e incluso directivos.
- El responsable de implementación realizará un seguimiento del cronograma de implementación, considerando que antes de que se efectúe la tarea, deben proveerse los recursos necesarios, o que el personal esté claro en su proceder.
- En caso de que ocurra algún imprevisto que impida el cumplimiento del cronograma de implementación, será el responsable quien comunique de manera inmediata a la Gerencia general y directivos. Esta comunicación debe ser por escrito e incluirá el problema o inconveniente, y adicionalmente una o más alternativas de solución que apoyen a conseguir la implementación con la menor afeción en cuanto a tiempos o recursos.
- Una vez implementada la propuesta, será el responsable quien, mediante informe escrito, dé a conocer a los directivos y Gerente general, los pormenores y resultados del proceso a su cargo.

- ***Posterior a la implementación:***

- Luego de que se ha llevado a cabo la implementación de la propuesta, es imperante que la Gerencia general señale un responsable de calidad en la empresa, quien tendrá como misión el vigilar el buen cumplimiento de los procesos, políticas, formularios y resultados, según las estimaciones realizadas.

- El responsable de calidad realizará su verificación de manera aleatoria y continua. Es decir que, cada mes, tendrá que revisar al menos uno o varios lotes, tanto en la operación, como los documentos que se generaron, y los productos.
- En el caso de que el responsable de calidad observe que existen incumplimientos, o que los operarios no comprenden con claridad las políticas y procedimientos, actuará de manera inmediata con correctivos que eviten faltas o inconvenientes en cuanto a tiempos, calidad del producto, uso de recursos, etc.
- Evidenciado las faltas o errores que se puedan cometer, el responsable de calidad, deberá tomar acciones preventivas para evitar nuevas equivocaciones o incumplimientos por parte del personal.
- Así también, el responsable de calidad será quien implemente la aplicación del ciclo de mejora continua en la empresa, el cual deberá tener una frecuencia semestral.
- El responsable de calidad tendrá como otra de sus funciones, el realizar un informe trimestral de las auditorías que realiza, los resultados de estas revisiones, las acciones que ha tomado, tanto preventivas como correctivas, y finalmente las recomendaciones que crea necesarias en función de lo verificado, con el fin de mantener la calidad y productividad, o incluso mejorar los resultados estimados en la presente propuesta.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Mediante las técnicas de levantamiento de información como: encuestas, entrevistas y observaciones, se recolectaron datos que permitieron conocer los puntos fuertes y débiles del proceso de producción del balanceado; entre los que se pueden resaltar la verificación de materia prima, higiene, almacenamiento adecuado, conocimiento del personal e información de lotes producidos. Por otro lado, se identificó la falta de un proceso documentado, políticas para la correcta aplicación del proceso, puntos de control durante la producción, formatos para control del proceso de producción, entre otros.

Como parte del levantamiento de procesos, se estableció la cadena de valor y el mapa de procesos de la empresa, en los que se identificaron 3 procesos del área operativa que son: Recepción de materia prima, producción y almacenamiento.

Tanto el primero como el tercero se manejan de una manera estándar y tienen un registro de su actividad. Sin embargo, el proceso de producción es el principal de esta área operativa, por lo que se procedió a levantar el proceso en flujograma y se realizó un análisis de curso, para verificar los tiempos promedio de cada actividad, y los responsables de su ejecución.

En función del diagnóstico realizado, así como del proceso levantado, se procedió a diseñar el Sistema de Gestión de Calidad para el proceso de producción. Este sistema considera la declaración de una política de calidad, como concepto guía de la actividad productiva, adición de actividades al proceso principal, políticas que aporten al cumplimiento del flujo esbozado. También se consideró la implementación del concepto de mejora continua, como una forma periódica de revisar los métodos y tiempos, y buscar maneras creativas e innovadoras de realizar mejoras para incidir en la calidad del producto y productividad de la empresa. En función de los pasos requeridos para un

adecuado control de calidad en el proceso de producción, se realizó un análisis de curso de la propuesta y evidenciar que por medio del control se pueden mejorar los tiempos del proceso, como un aporte a la productividad.

A manera de validación de la viabilidad de aplicación de la propuesta, se realizó un comparativo entre los resultados de calidad y productividad de la situación actual versus el escenario propuesto. En este apartado se pudo verificar que existe una mejora de 6.86% en cuanto al tiempo total del proceso propuesto, a pesar de incrementar actividades, dado el control propuesto para los operarios, pero también la reorganización de trabajo colaborativo. Otro beneficio que se puede destacar de la propuesta, es la estimación de reducción del desperdicio de materia prima del 2% promedio a un 1% en función de las políticas planteadas. En cuanto a calidad se mejora el aprovechamiento de la materia prima, tiempo de producción, y se obtiene un producto con peso estándar. Respecto a la productividad, si bien se estiman 4% menos de sacos, ya que los producidos cumplirán el peso justo, se incrementa en casi 4 puntos la productividad de recursos humano.

6.2 Recomendaciones

Es vital para la consecución de una adecuada calidad que la empresa aplique la propuesta detallada en el presente documento, en la que se detalla el proceso de producción, así como las políticas que aportan al buen cumplimiento de los procedimientos.

Es indispensable que se vigile el cumplimiento del proceso propuesto, así como de las políticas, las que no solo pretenden crear un ambiente formal de trabajo, sino que, inciden en un adecuado funcionamiento de la maquinaria, contacto del personal con el producto, y optimización del uso de los recursos humanos y materiales.

Para una adecuada implementación del Sistema de gestión de calidad propuesto, es necesario se consideren los lineamientos de implementación detallados en el capítulo 5, los que permitirán conseguir el éxito de la propuesta y los resultados planteados.

Es importante que la empresa implemente la propuesta diseñada, pero que nombre, a tiempo parcial, un responsable de calidad, quien tenga como una de sus funciones, el realizar auditorías que aseguren el cumplimiento del proceso y políticas, para lograr un nivel estándar de calidad en cuanto a composición y peso de cada saquillo, lo cual impactará positivamente en el cliente y en las ventas de la empresa.

Se recomienda a la empresa la realización de estudios sobre alteraciones en las condiciones ambientales como humedad, ventilación y temperatura, como variables de control a tener en cuenta frente a la degradación bioquímica de las materias primas y productos terminados.

REFERENCIAS

- AGROCALIDAD. (2017). *Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro*. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de <http://www.agrocalidad.gob.ec/creacion-agrocalidad/>
- Alarcón, J. (1999). *Reingeniería de procesos empresariales: teoría y práctica*. Recuperado el 16 de mayo de 2017, de <https://www.casadellibro.com/libro-reingenieria-de-procesos-empresariales>
- Alonso, Á. (2007). *Conceptos de organización industrial*. Recuperado el 24 de mayo de 2017, de <https://books.google.com.ec/books?isbn=8426711391>
- Amaya, J. (2007). *Gerencia, Planeación y Estrategia, Fundamentos, Modelos y Software de Planeación*. Editorial Publiarte.
- Anaya, J. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. Madrid: ESIC Editorial.
- Araya, E. (2007). *Gerencia Moderna Y Pensamiento Empresarial Estratégico*. Costa Rica: EUNED.
- Bachenheimer, H. (2008). *Definición de Términos: Administración de Empresas*. Recuperado el 08 de mayo de 2017, de http://drupal.puj.edu.co/files/OI118_Herman_0.pdf
- Cuatrecasas, L. (2001). *Gestión Integral de la Calidad*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Curto, J. (2012). *Introducción al Business Intelligence*. Recuperado el 17 de mayo de 2017, de <https://books.google.com.ec/books?id>
- Fernández, M. (2011). *El Control, fundamento de la gestión por procesos*. Recuperado el 11 de mayo de 2017, de <https://www.grupoacms.com/sistema-calidad-iso9001>
- Fernández, R. (2006). *Sistemas de gestión de la calidad, ambiente y prevención de riesgos laborales. Su integración*. Recuperado el 13 de mayo de 2017, de <https://www.grupoacms.com/sistema-calidad-iso9001?gclid>
- García, R. (2013). *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa*. Recuperado el 17 de mayo de 2017, de

http://www.escuelalean.es/?gclid=Cj0KCCQjwsNfOBRCWARIsAGITapZJKAGMeUCCGxEB_FtcZW9GrizqBh14Xp89HnD2wozWmO6A_rDz8_caAk83EALw_wc

- George, M. (2003). *Lean Six Sigma for Service*. McGraw Hill.
- González, F. (2003). *Seis Sigma para Gerentes y Directores*. Editorial Libros en Red.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., & Sonesson, U. (2012). *Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en el Mundo*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de <http://www.fao.org/3/a-i2697s.pdf>
- Gutiérrez, H., & De la Vara, R. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma* (3ra ed.). México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Heredia, J. (2001). *Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad*. Publicacions de la Universitat Jaume I.
- Jurán, J. (2005). *Jurçan y la caliddd por el diseño*. Madrid: Díaz de Santos.
- López, S. (2005). *Implantación de un sistema de calidad: los diferentes sistemas de calidad existentes en la organización*. Madrid: IdeasPropias.
- Manso, F. (2003). *Diccionario enciclopédico de estrategia empresarial*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Marr, B. (2015). *Key Performance Indicators For Dummies*. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de https://www.efficientlearning.com/cpa/?utm_source=google&utm_medium
- Matilla, K. (2011). *Conceptos fundamentales en la Planificación Estratégica de las Relaciones Públicas*. Madrid: Editorial UOC.
- McCarty, T., Daniels, L., Bremer, M., Gupta, P., Heisey, J., & Mills, K. (2004). *The Six Sigma Black Belt Handbook*. McGraw Hill.
- Montero, G. (2010). *modelo para la mejora de la productividad*. Recuperado el 22 de mayo de 2017, de <http://es.slideshare.net/proinca/modelo-para-la-mejora-de-la-productividadpdf>
- Namakforoosh, M. (2005). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Editorial Limusa.
- Okeda, R. (2008). Mejora de Procesos de una empresa a través de Six Sigma. *Holística, Revista de Ingeniería industrial*, 3(1), 18-22.

- Pérez Fernandez de Velasco, J. A. (2009). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC Editorial.
- Pérez, J. (2010). *Gestión por procesos* (4ta ed.). Madrid: ESIC.
- Pérez, P., & Muñera, F. (2007). *Reflexiones para implementar un sistema de gestión de calidad (ISO 9001:2000)*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Rodríguez, C. (2013). *El nuevo escenario: la cultura de calidad y productividad en las empresas*. ITESO.
- Tovar, A., & Mota, A. (2007). *CPIMC un modelo de administración por procesos*. México D.F.: Panorama Editorial.
- Vergara, J. (2000). *La gestión de la calidad en los servicios ISO 9001:2008*. EUMED.

ANEXOS

Anexo 1. Órdenes de trabajo

Agosto

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
1/8/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
1/8/2016	9:40	10:10	0:30	30	22	0,73
1/8/2016	10:33	10:50	0:17	17	22	1,29
1/8/2016	10:49	11:05	0:16	16	22	1,38
1/8/2016	10:53	11:11	0:18	18	22	1,22
1/8/2016	11:15	11:30	0:15	15	23	1,53
1/8/2016	12:26	12:50	0:24	24	22	0,92
1/8/2016	14:20	14:53	0:33	33	22	0,67
1/8/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
1/8/2016	15:30	15:50	0:20	20	22	1,10
1/8/2016	15:42	16:00	0:18	18	22	1,22
1/8/2016	15:55	16:10	0:15	15	22	1,47
1/8/2016	17:33	17:50	0:17	17	22	1,29
1/8/2016	18:10	18:30	0:20	20	22	1,10
2/8/2016	8:20	8:35	0:15	15	22	1,47
2/8/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
2/8/2016	9:20	9:30	0:10	10	22	2,20
2/8/2016	9:48	9:58	0:10	10	22	2,20
2/8/2016	10:27	10:53	0:26	26	22	0,85
2/8/2016	10:57	11:30	0:33	33	22	0,67
2/8/2016	11:18	11:30	0:12	12	22	1,83
2/8/2016	11:30	11:45	0:15	15	23	1,53
2/8/2016	14:08	14:26	0:18	18	22	1,22
2/8/2016	14:27	14:47	0:20	20	21	1,05
2/8/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
2/8/2016	15:30	15:50	0:20	20	22	1,10

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
2/8/2016	16:12	16:30	0:18	18	22	1,22
2/8/2016	17:52	18:15	0:23	23	23	1,00
2/8/2016	18:10	18:30	0:20	20	22	1,10
5/8/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
5/8/2016	9:35	9:50	0:15	15	22	1,47
5/8/2016	10:05	10:15	0:10	10	22	2,20
5/8/2016	10:20	10:39	0:19	19	22	1,16
5/8/2016	10:49	11:05	0:16	16	22	1,38
5/8/2016	11:15	11:30	0:15	15	23	1,53
5/8/2016	11:40	11:58	0:18	18	24	1,33
6/8/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
6/8/2016	11:15	11:30	0:15	15	23	1,53
6/8/2016	11:42	12:00	0:18	18	22	1,22
6/8/2016	12:50	13:15	0:25	25	22	0,88
6/8/2016	14:20	14:53	0:33	33	22	0,67
6/8/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
9/8/2016	9:40	10:10	0:30	30	22	0,73
9/8/2016	10:33	10:50	0:17	17	22	1,29
9/8/2016	10:53	11:11	0:18	18	22	1,22
9/8/2016	11:15	11:40	0:25	25	22	0,88
9/8/2016	11:42	12:00	0:18	18	22	1,22
9/8/2016	12:02	12:48	0:46	46	22	0,48
9/8/2016	12:50	13:15	0:25	25	22	0,88
9/8/2016	13:15	13:30	0:15	15	22	1,47
9/8/2016	14:20	14:53	0:33	33	22	0,67
9/8/2016	14:53	15:15	0:22	22	22	1,00
9/8/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
9/8/2016	15:42	16:00	0:18	18	22	1,22
9/8/2016	16:08	16:33	0:25	25	22	0,88

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
9/8/2016	18:10	18:30	0:20	20	22	1,10
9/8/2016	18:33	18:55	0:22	22	22	1,00
11/8/2016	8:05	8:30	0:25	25	22	0,88
11/8/2016	8:22	9:00	0:38	38	22	0,58
11/8/2016	12:00	12:25	0:25	25	22	0,88
11/8/2016	12:26	12:50	0:24	24	22	0,92
11/8/2016	12:55	13:20	0:25	25	22	0,88
11/8/2016	14:30	14:50	0:20	20	22	1,10
11/8/2016	15:30	15:50	0:20	20	22	1,10
11/8/2016	15:55	16:10	0:15	15	22	1,47
11/8/2016	16:12	16:30	0:18	18	22	1,22
11/8/2016	16:32	16:50	0:18	18	23	1,28
11/8/2016	16:54	17:10	0:16	16	22	1,38
11/8/2016	17:17	17:30	0:13	13	22	1,69
11/8/2016	17:33	17:50	0:17	17	22	1,29
11/8/2016	17:52	18:15	0:23	23	23	1,00
12/8/2016	8:10	8:30	0:20	20	22	1,10
12/8/2016	8:40	9:18	0:38	38	22	0,58
12/8/2016	9:20	9:38	0:18	18	23	1,28
12/8/2016	10:27	10:53	0:26	26	22	0,85
12/8/2016	10:57	11:30	0:33	33	22	0,67
12/8/2016	11:30	11:45	0:15	15	23	1,53
12/8/2016	11:46	12:03	0:17	17	23	1,35
12/8/2016	12:05	12:30	0:25	25	23	0,92
12/8/2016	12:32	13:00	0:28	28	22	0,79
12/8/2016	13:05	13:25	0:20	20	22	1,10
12/8/2016	14:08	14:26	0:18	18	22	1,22
12/8/2016	14:27	14:47	0:20	20	21	1,05
15/8/2016	8:20	8:35	0:15	15	22	1,47

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
15/8/2016	8:45	9:05	0:20	20	22	1,10
15/8/2016	9:20	9:30	0:10	10	22	2,20
15/8/2016	9:48	9:58	0:10	10	22	2,20
15/8/2016	10:25	10:35	0:10	10	22	2,20
15/8/2016	10:45	11:05	0:20	20	22	1,10
15/8/2016	11:18	11:30	0:12	12	22	1,83
				Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
				TOTAL	1817	1991
				Promedio	20	22
						1,2

Septiembre

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
1/9/2016	9:20	9:30	0:10	10	22	2,20
1/9/2016	9:30	10:00	0:30	30	22	0,73
1/9/2016	9:45	9:55	0:10	10	22	2,20
1/9/2016	10:33	10:50	0:17	17	22	1,29
1/9/2016	10:53	11:11	0:18	18	22	1,22
1/9/2016	11:40	11:58	0:18	18	24	1,33
1/9/2016	11:42	12:00	0:18	18	22	1,22
1/9/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
1/9/2016	15:42	16:00	0:18	18	22	1,22
1/9/2016	18:10	18:30	0:20	20	22	1,10
5/9/2016	9:48	9:58	0:10	10	22	2,20
5/9/2016	10:57	11:30	0:33	33	22	0,67
5/9/2016	11:30	11:45	0:15	15	23	1,53

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
5/9/2016	12:26	12:50	0:24	24	22	0,92
5/9/2016	14:27	14:47	0:20	20	21	1,05
5/9/2016	15:30	15:50	0:20	20	22	1,10
5/9/2016	15:55	16:10	0:15	15	22	1,47
5/9/2016	17:33	17:50	0:17	17	22	1,29
8/9/2016	8:20	8:35	0:15	15	22	1,47
8/9/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
8/9/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
8/9/2016	9:20	9:30	0:10	10	22	2,20
8/9/2016	10:05	10:14	0:09	9	22	2,44
8/9/2016	10:27	10:53	0:26	26	22	0,85
8/9/2016	11:18	11:30	0:12	12	22	1,83
8/9/2016	14:08	14:26	0:18	18	22	1,22
8/9/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
8/9/2016	15:30	15:50	0:20	20	22	1,10
8/9/2016	16:12	16:30	0:18	18	22	1,22
8/9/2016	17:52	18:15	0:23	23	23	1,00
8/9/2016	18:10	18:30	0:20	20	22	1,10
13/9/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
13/9/2016	9:35	9:50	0:15	15	22	1,47
13/9/2016	10:20	10:39	0:19	19	22	1,16
13/9/2016	10:49	11:05	0:16	16	22	1,38
13/9/2016	11:15	11:30	0:15	15	23	1,53
13/9/2016	11:15	11:30	0:15	15	23	1,53
13/9/2016	11:40	11:58	0:18	18	24	1,33
13/9/2016	11:42	12:00	0:18	18	22	1,22
13/9/2016	12:50	13:15	0:25	25	22	0,88
13/9/2016	13:15	13:30	0:15	15	22	1,47
13/9/2016	14:20	14:53	0:33	33	22	0,67

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
13/9/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
15/9/2016	9:40	10:10	0:30	30	22	0,73
15/9/2016	10:33	10:50	0:17	17	22	1,29
15/9/2016	10:53	11:11	0:18	18	22	1,22
15/9/2016	11:15	11:40	0:25	25	22	0,88
15/9/2016	11:42	12:00	0:18	18	22	1,22
15/9/2016	12:02	12:56	0:54	54	22	0,41
15/9/2016	12:50	13:15	0:25	25	22	0,88
15/9/2016	14:20	14:53	0:33	33	22	0,67
15/9/2016	14:53	15:15	0:22	22	22	1,00
15/9/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
15/9/2016	15:42	16:00	0:18	18	22	1,22
15/9/2016	15:55	16:10	0:15	15	22	1,47
15/9/2016	16:08	16:33	0:25	25	22	0,88
15/9/2016	17:17	17:30	0:13	13	22	1,69
15/9/2016	18:10	18:30	0:20	20	22	1,10
15/9/2016	18:33	18:55	0:22	22	22	1,00
				Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
TOTAL				1159	1305	74
Promedio				20	22	1,3

Octubre

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
4/10/2016	8:22	9:00	0:38	38	22	0,58
4/10/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
4/10/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
4/10/2016	9:35	9:50	0:15	15	22	1,47
4/10/2016	10:49	11:05	0:16	16	22	1,38
4/10/2016	11:15	11:40	0:25	25	22	0,88
4/10/2016	12:26	12:50	0:24	24	22	0,92
4/10/2016	13:05	13:25	0:20	20	22	1,10
4/10/2016	13:15	13:30	0:15	15	22	1,47
4/10/2016	16:12	16:30	0:18	18	22	1,22
4/10/2016	17:17	17:30	0:13	13	22	1,69
4/10/2016	17:33	17:50	0:17	17	22	1,29
6/10/2016	8:20	8:35	0:15	15	22	1,47
6/10/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
6/10/2016	9:48	10:08	0:20	20	22	1,10
6/10/2016	10:57	11:30	0:33	33	22	0,67
6/10/2016	11:30	11:45	0:15	15	23	1,53
6/10/2016	12:26	12:50	0:24	24	22	0,92
6/10/2016	14:27	14:47	0:20	20	21	1,05
6/10/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
6/10/2016	15:30	15:50	0:20	20	22	1,10
10/10/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
10/10/2016	9:20	9:30	0:10	10	22	2,20
10/10/2016	9:35	9:50	0:15	15	22	1,47
10/10/2016	10:05	10:15	0:10	10	22	2,20
10/10/2016	10:27	10:53	0:26	26	22	0,85
10/10/2016	10:49	11:05	0:16	16	22	1,38
10/10/2016	11:15	11:30	0:15	15	23	1,53
10/10/2016	11:18	11:30	0:12	12	22	1,83
10/10/2016	14:08	14:26	0:18	18	22	1,22
10/10/2016	15:30	15:50	0:20	20	22	1,10

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
10/10/2016	16:12	16:30	0:18	18	22	1,22
10/10/2016	17:52	18:15	0:23	23	23	1,00
10/10/2016	18:10	18:30	0:20	20	22	1,10
13/10/2016	9:10	9:23	0:13	13	22	1,69
13/10/2016	10:20	10:39	0:19	19	22	1,16
13/10/2016	11:15	11:30	0:15	15	23	1,53
13/10/2016	11:40	11:58	0:18	18	24	1,33
13/10/2016	11:42	12:00	0:18	18	22	1,22
13/10/2016	12:50	13:15	0:25	25	22	0,88
13/10/2016	14:20	14:53	0:33	33	22	0,67
13/10/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
18/10/2016	9:40	10:10	0:30	30	22	0,73
18/10/2016	10:33	10:50	0:17	17	22	1,29
18/10/2016	10:53	11:11	0:18	18	22	1,22
18/10/2016	11:15	11:40	0:25	25	22	0,88
18/10/2016	11:42	12:00	0:18	18	22	1,22
18/10/2016	12:50	13:15	0:25	25	22	0,88
18/10/2016	13:15	13:30	0:15	15	22	1,47
18/10/2016	14:20	14:53	0:33	33	22	0,67
18/10/2016	14:53	15:15	0:22	22	22	1,00
18/10/2016	15:17	15:40	0:23	23	22	0,96
18/10/2016	15:42	16:00	0:18	18	22	1,22
18/10/2016	16:08	16:33	0:25	25	22	0,88
18/10/2016	18:10	18:30	0:20	20	22	1,10
18/10/2016	18:33	18:55	0:22	22	22	1,00
20/10/2016	8:05	8:30	0:25	25	22	0,88
20/10/2016	12:00	12:25	0:25	25	22	0,88
20/10/2016	12:02	12:51	0:49	49	22	0,45
20/10/2016	12:26	12:50	0:24	24	22	0,92

Fecha	Hora inicio	Hora final	Tiempo destinado	Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
20/10/2016	12:55	13:20	0:25	25	22	0,88
20/10/2016	14:30	14:50	0:20	20	22	1,10
20/10/2016	15:30	15:50	0:20	20	22	1,10
20/10/2016	15:55	16:10	0:15	15	22	1,47
20/10/2016	16:12	16:30	0:18	18	22	1,22
20/10/2016	16:32	16:50	0:18	18	23	1,28
20/10/2016	16:54	17:10	0:16	16	22	1,38
20/10/2016	17:17	17:30	0:13	13	22	1,69
20/10/2016	17:33	17:50	0:17	17	22	1,29
20/10/2016	17:52	18:15	0:23	23	23	1,00
24/10/2016	8:10	8:30	0:20	20	22	1,10
24/10/2016	8:22	9:00	0:38	38	22	0,58
24/10/2016	9:20	9:38	0:18	18	23	1,28
24/10/2016	10:27	10:53	0:26	26	22	0,85
24/10/2016	10:57	11:30	0:33	33	22	0,67
24/10/2016	11:30	11:45	0:15	15	23	1,53
24/10/2016	11:46	12:03	0:17	17	23	1,35
24/10/2016	12:05	12:30	0:25	25	23	0,92
24/10/2016	12:32	13:00	0:28	28	22	0,79
24/10/2016	13:05	13:25	0:20	20	22	1,10
24/10/2016	14:08	14:26	0:18	18	22	1,22
24/10/2016	14:27	14:47	0:20	20	21	1,05
				Minutos	Sacos producidos	Sacos por minuto
				TOTAL	1687	1814
				Promedio	21	22
						1,2