

**Propuesta de plan de mejora al área productiva en una empresa de alimentos
deshidratados**

Daniel Fonseca Medina, William Alejandro Carreño Camacho, Juan David Sarmiento
Díaz

Facultad de Posgrados Universidad ECCI

Presentado para Optar el Título de: Especialista en Gerencia de Operaciones

DOCENTE

Msc. Pedro Mauricio Torres Duque

PhD(e). Luz Marleny Moncada Rodríguez

Bogotá D.C. mayo 2024

Índice de Contenido

1. Problema de investigación.....	11
1.1 Descripción del Problema.....	11
1.2 Formulación del Problema.....	13
2. Objetivos	15
2.1 Objetivo General	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3. Justificación y Delimitación	16
3.1 Justificación	16
3.2 Delimitación.....	18
3.3 Limitaciones.....	19
4. Marco Referencial.....	21
4.1. Estado Del Arte	21
4.2 Marco Teórico	37
4.3 Marco Legal.....	58
5.Marco Metodológico de la Investigación	62
5.1 Paradigma.....	62
5.2 Método.....	62
5.3 Tipos de investigación.....	63
5.4 Fases del Estudio	64
5.5 Recolección de la Información	66
5.5 Población.....	67
5.6 Procedimientos	68
6. Resultados.....	69
6.1 Diagnostico.....	69
6.2 Resultados de la investigación.....	84
6.3 Análisis de la información	88
6.4 Propuesta final.....	103
7. Análisis Financiero.....	123

7.1 Análisis de costos	123
7.2 Evaluación Económica Actual	123
7.3 Margen de Contribución por Tipología de Producto	127
7.4 Medición de Retorno de la Inversión	131
7.5 Relación Costo-Beneficio	133
8. Conclusiones Recomendaciones.....	134
8.1 Conclusiones	134
8.2 Recomendaciones Finales	136
9. Referencias.....	138

Índice de Figuras

Figura 1. Crecimiento Mercado Alimentos Deshidratados.....	18
Figura 2. Variables de Rendimiento.....	43
Figura 3. Diagrama Gantt Ejecución del Proyecto	64
Figura 4. Plano Operativo de Procesos	70
Figura 5. Áreas de Trabajo	71
Figura 6. Flujos de Proceso	74
Figura 7. Diagrama de Operaciones.....	76
Figura 8. Diagrama Etapas de Proceso Empaque	77
Figura 9. Diagrama Etapas de Proceso Deshidratación.....	78
Figura 10. Diagrama de Capacidades de Empaque.....	79
Figura 11. Diagrama de Capacidad de Empaque	79
Figura 12. Pareto de Productos Empaque	80
Figura 13. Gráfico de Unidades Producidas en Empaque	81
Figura 14. Diagrama Pareto de Producto estrella Deshidratación	82
Figura 15. Gráfico Unidades Producidas en Deshidratación.....	83
Figura 16. Plano Propuesto Distribución de planta.....	89
Figura 17. Plano Propuesto Rutas de Evacuación	91
Figura 18. Análisis Rendimiento Caldera.....	92
Figura 19. Materia Prima Carbón.....	93
Figura 20. Military Estándar	95
Figura 21. Diagrama áreas en proceso Productivo	103
Figura 22. Listado Indicadores de Gestión	107
Figura 23. Indicadores de Producción	108
Figura 24. Indicadores de Reclamos	109
Figura 25. Indicadores de Tiempo de Respuesta PQRS.....	110
Figura 26. Indicadores de cumplimiento Microbiológico.....	111
Figura 27. comparativo Flujos de proceso.....	114
Figura 28. Procedimiento Operativo Estandarizado (POE)	114

Figura 29. Condiciones De Granulometría Proceso De Caldera.	116
Figura 30. Condiciones a Proveedores	117
Figura 31. Formato de control Recepción de insumos y materia prima.....	119
Figura 32. Flujo de formulario de control	120
Figura 33. Formato Cronograma de Capacitacion.....	121
Figura 34. Indicador de Cumplimiento de Capacitación	122
Figura 35. control de cambios Programa de capacitación	122
Figura 36. Margen de contribución Productos Hortalizas.....	128
Figura 37. Margen de contribución Productos Bites.	129
Figura 38. Margen de contribución Panela Deshidratada	130
Figura 39. Margen de contribución Productos vegetales.	131

Índice de Tablas

Tabla 1. planeación disposición de residuos	96
Tabla 2. Hacer disposición de residuos	97
Tabla 3. Tabla 3 verificación disposición de residuos.....	100
Tabla 4. Actuar disposición de residuos.....	101
Tabla 5. cumplimiento a normativa legal	112
Tabla 6. Costos actuales de producción	123
Tabla 7. Costos de productos asociados a kilos producidos	124
Tabla 8. Costos Propuesto de producción.....	125
Tabla 9. Costos propuestos de productos asociados a kilos producidos	126
Tabla 10. Comparativo Costos Mano Obra.....	127
Tabla 11. Comparativo costos y ganancias de mano de obra	131

Índice de Anexos

Anexo A. Formato de control y Recepción de insumos	117
Anexo B. Procedimiento de Capacitaciones.....	121

Introducción

La excelencia operativa es fundamental para ser competitivo y tener un producto con calidad e inocuidad en el mundo de los alimentos deshidratados, en búsqueda de optimizar los procesos y tener un control de las operaciones que se ejecutan actualmente en las plantas de operación, se plantean modelos de mejora continua impulsando a las compañías a la eficiencia y la innovación. En este trabajo exploraremos como a través de la redistribución en planta, el seguimiento a proveedores, el levantamiento de procedimientos y el seguimiento de indicadores se convierte en un enfoque estratégico. Se utilizarán metodologías como lean manufacturing el six sigma con el fin de tener una visión más detallada y comprender como se puede reducir costos, garantizar la calidad, minimizar desperdicios y ser competitivos en un mercado dinámico.

En el presente trabajo presenta un diagnóstico y plan de mejora en la distribución de planta y un adecuado manejo de los recursos, se tienen en cuenta resultados de investigación realizada en una empresa colombiana de alimentos deshidratados ubicada en Bogotá la cual se creó en el año 2009 dedicada a la comercialización de frutos secos y snack siendo pionera en el mercado colombiano. En el año 2011 se evidencia un crecimiento en el mercado del 40% y la empresa afronta el reto de abastecer la necesidad del mercado y toma la decisión de tener un crecimiento de infraestructura trasladándose al municipio de Funza, la empresa logra cumplir la demanda del mercado con la distribución planteada inicialmente, en el año 2016 las estrategias comerciales demandaron más producción en planta y se trasladó la planta al sector de Mosquera y se evidencia la importancia de optimizar recursos y procesos de tal manera que las evidencias encontradas permita a la empresa lograr una adecuada localización de su área de trabajo y equipos

Para comenzar el diagnóstico y proponer una mejora es importante identificar las metodologías y criterios que algunos investigadores deberían tener en cuenta durante una distribución de planta para lograr el proyecto de grado propuesto, como segunda instancia se levantará la información de diagnóstico que permitirá identificar el plano actual de la empresa y el funcionamiento de la planta por medio de las mediciones pertinente de tiempos y movimientos entre áreas, mediciones de áreas y sus debidas localizaciones

Con estos diagnósticos y evidencias encontradas se presenta una propuesta de diseño de planta con la finalidad de mejorar la gestión de recursos en la empresa, como lo es cambios de ubicaciones, aprovechamiento de recursos, buscando un adecuado desplazamiento entre áreas de trabajo

Este proyecto tiene la finalidad de optimizar y mejorar los procesos productivos que se llevan a cabo en la deshidratación de frutas y vegetales las cuales están comprendidas en diferentes etapas. De esta manera se tiene ve la importancia de poner a prueba conocimientos adquiridos a lo largo de la formación profesional y de la misma manera profundizar e integrar estos conceptos de la ingeniería en el ámbito laboral.

Resumen

La empresa colombiana de alimentos deshidratados, dedicada a la comercialización de snack y frutos secos aborda una problemática a causa de una inadecuada distribución de flujos de proceso que impacta la calidad de los productos y la productividad de los procesos, generando no conformidades con la normativa legal vigente lo que genera un alto riesgo de cierre de las instalaciones de la organización. A pesar de estos inconvenientes se propone un plan de mejora continua donde el objetivo es realizar un análisis actual de los procesos de la empresa, se podrá utilizar metodologías como lean manufacturin y six sigma, esto con la finalidad de optimizar la gestión de recursos, llevar control de proveedores y establecer procedimientos estandarizados que permitan garantizar inocuidad de productos y de la misma manera cumplir con la normatividad. En el primer trimestre del año 2024 se encontraron procesos que requieren una debida redistribución de flujos de procesos y una optimización de los mismos, al no tener unos adecuados flujos de proceso se genera contaminación cruzada y de la misma manera una inadecuada utilización de recursos como la mano de obra.

Se propone un plan de mejora al área productiva de la empresa productora de alimentos deshidratados, por medio de una redistribución de planta y la implementación de indicadores de gestión donde garantice en un 95% la calidad y productividad de los procesos y de la misma manera asegure en un 100% la ausencia de microorganismos y el cumplimiento estricto de los protocolos de limpieza e higiene, con la finalidad de cumplir estrictamente la normativa vigente. Proponer un plan de mejora genera beneficios económicos para la organización ya que los costos asociados a mano de obra disminuyen al tener una redistribución eficiente de los recursos, dentro de los primeros cuatro meses del pago de la inversión no se genera ganancias significativas, se proyecta que, pasados los cuatro meses del pago de la inversión proyectada, se evidencia un

margen de ganancia mensual significativa. Esto contribuirá a dar cumplimiento aspectos legales y de la misma manera garantizar altos índices de eficiencia en las áreas productivas de la empresa.

Palabras Claves: Planta, Distribución, Optimización, Estandarización, Productividad

Abstract

The Colombian dehydrated food company, dedicated to the marketing of snacks and nuts, addresses a problem due to an inadequate distribution of process flows that impacts the quality of the products and the productivity of the processes, generating non-conformities with legal regulations. . current which generates a high risk of closure of the organization's facilities. Despite these drawbacks, a continuous improvement plan is proposed where the objective is to carry out a current analysis of the company's processes, methodologies such as lean manufacturing and six sigma can be used, this with the purpose of optimizing resource management, carrying out carry out supplier control and establish standardized procedures that guarantee the safety of the products and in the same way comply with regulations. In the first quarter of 2024, processes were found that require a due redistribution of process flows and their optimization. Not having adequate process flows generates cross contamination and, in the same way, an inadequate use of resources such as labour.

An improvement plan is proposed for the productive area of the company that produces dehydrated foods, through a plant redistribution and the implementation of management indicators that guarantee 95% of the quality and productivity of the processes and in the same safe way. . 100% absence of microorganisms and strict compliance with cleaning and hygiene protocols, with the aim of strictly complying with current regulations. Proposing an improvement plan generates economic benefits for the organization since the costs associated with labor decrease by having an efficient redistribution of resources, within the first four months of payment of the investment no significant profits are generated, it is projected that After four months of payment of the projected investment, a significant monthly profit margin is evident.

This will contribute to compliance with legal aspects and in the same way guarantee high efficiency rates in the productive areas of the company.

Key Words: Plant, Distribution, Optimization, Standardization, Productivity

1. Problema de investigación

1.1 Descripción del Problema

La empresa colombiana productora de alimentos deshidratados con más de 14 años en el mercado, dedicada a la elaboración de productos alimenticios, ha logrado superar las 2500 toneladas de fruta colombiana procesada y de la misma manera consolidando 200 referencias de producto, debido a su buen crecimiento la empresa evidencia una necesidad en su optimización de procesos y su capacidad instalada con el objetivo de satisfacer la demanda de los clientes. Cuando se constituyó la compañía se realizó una distribución en planta donde no se tuvo en cuenta la planeación no se refleja el aprovechamiento de espacios, así como de los tiempos y movimientos, los traslados de materiales con los cuales la empresa realiza sus actividades en cada proceso, a raíz de esta problemática se presenta una inconformidad por un ente regulatorio gubernamental lo cual genera un aun alto impacto negativo debido al posible cierre de la compañía, el resultado de esta mala distribución se ve afectada la contaminación del producto por cruces de proceso lo que genera actividades repetitivas y reproceso afectando la disposición y el bienestar de las personas y repercute en la productividad del proceso, por tal motivo como problemática se encuentra que al realizar las auditorias y certificaciones de los entes regulatorios las instalaciones y procesos no cumplen las condiciones óptimas para desarrollar las actividades, de esta manera los procesos de la empresa requieren una reestructuración que cumpla las normas vigentes para su respectiva certificación.

Adicionalmente el incrementar sus necesidades de producto requiere que la compañía decida adaptar nuevos procesos y reubicar y distribuir la planta ya que en la actualidad por medio de un diagnóstico se identifica que la empresa presenta una problemática en el flujo de proceso en

sus operaciones productivas, esta problemática se ve reflejada en situaciones donde se evidencia que los traslados del personal entre procesos comprenden un alto porcentaje del tiempo del proceso productivo. Esto genera bajo rendimiento en sus ciclos de proceso lo que hace que se generen cuellos de botella, adicionalmente se identifica que se generan retrasos en la línea de producción ya que los insumos utilizados no son aprovechados en su totalidad y el proceso de disposición final genera constantes paros en la línea de producción incurriendo en gastos innecesarios.

1.1.1 Enunciado del Problema

La empresa sujeta de estudio en el presente proyecto evidencia problemas en cuanto no conformidades en sus procesos resultado de una visita de ente regulatorio, evidenciando la falta de un plan de mejora en la distribución de sus procesos debido a la contaminación cruzada y baja productividad y falta de acompañamiento en los proveedores con el fin de cumplir los estándares de calidad establecidos por la compañía.

1.1.2 Delimitación del problema

El problema de la empresa se encuentra delimitado específicamente en la empresa productora de alimentos deshidratados ubicada en Mosquera, dedicada a la comercialización de frutos secos y snacks. Se delimita a las siguientes áreas y aspectos que generan errores en el cumplimiento de la normativa vigente impidiendo su debida certificación:

Plan de mejora en áreas productivas y algunos procesos de áreas administrativas, con el fin de subsanar problemas actuales de la empresa, el proyecto no abarca cambios estructurales mayores en la infraestructura física de la empresa, sino que se centra en optimizar la distribución, flujo de procesos, control de proveedores, levantamiento de procedimientos, dentro de compañía

Las investigaciones y propuestas se basarán en información relevante obtenida de la empresa, así como en normativas y mejores prácticas en el campo de la distribución de planta y gestión de recursos en la industria alimentaria. Con esta delimitación, se espera que el proyecto pueda enfocarse de manera efectiva en identificar un plan de mejora, así como proponer soluciones que contribuyan a la optimización de los procesos y recursos en la empresa.

Durante el alcance y la delimitación de la problemática se tendrán en cuenta 3 fases para la identificación y plan de mejora del problema evidenciado.

Durante la fase diagnóstica del estado de la empresa, se podrá analizar los procesos actuales de la empresa para identificar áreas que requieran mejoras continuas.

Se tendrán en cuenta metodologías y estrategias que permiten mitigar los errores que se generan en los procesos, así como los controles necesarios que se deben tener para dar cumplimiento al plan de mejora del área productiva, considerando normativas nacionales e internacionales y enfocándose en el aumento de la productividad.

Como última fase de la investigación, en base a los problemas evidenciados en la fase de diagnóstico, se genera un plan de mejora que optimice las condiciones actuales del área productiva y logre procesos óptimos, teniendo en cuenta indicadores de desempeño y eficiencia.

1.2 Formulación del Problema.

Actualmente la capacidad de la planta se está viendo superada por el crecimiento del mercado, ocasionando que la demanda sea más alta, al ser una compañía con procesos establecidos de forma empírica sin un estudio previo que determine cual es la distribución adecuada que incremente los resultados de producción, se ve en la necesidad de implementar un plan de mejora continua que logren maximizar la productividad a través de un estudio detallado

en cada área, el cual va ser medido bajo indicadores para evidenciar los resultados que se logren a través de la propuesta planteada.

En consecuencia, a lo anteriormente mencionado en los procesos involucrados que generan problemáticas en el desarrollo de las actividades. ¿Como el área productiva de la empresa de alimentos deshidratados puede cumplir con la normatividad vigente en materia de alimentos, aprovechando los recursos, y calidad de los productos, para lograr optimizar procesos y maximizar la productividad de la compañía?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Proponer un plan de mejora en la distribución de planta para la empresa dedicada a la deshidratación de alimentos basado en un flujo lógico, bajo un enfoque de mejoramiento de procesos productivos, teniendo en cuenta metodologías aplicadas en la ingeniería industrial, donde los resultados enfocados al aumento de la productividad aportando al crecimiento y sostenibilidad de la organización.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de los procesos actuales que intervienen en la línea de deshidratación de la empresa, mediante la recopilación de información detallada.
- Determinar metodologías y estrategias para el plan de mejora del área productiva, mediante la investigación de la normatividad nacional e internacional, con el fin de dar cumplimiento a la legislación vigente garantizando la inocuidad de los productos.
- Proponer un plan de mejora con el fin de optimizar las condiciones actuales del área productiva para la empresa, estableciendo unas acciones por medio de estrategias que permitan contribuir en los procesos y asegure la sostenibilidad a largo plazo en el mercado.

3. Justificación y Delimitación

3.1 Justificación

Diagnosticar el estado de una planta es fundamental para mantener procesos óptimos y ágiles en la organización, el diseño y distribución de planta adecuada a los procesos es una actividad significativa y por consiguiente ordenar los medios productivos que lo componen. Generalmente las empresas diseñan un plan de mejora en la distribución inicial lo que les permite ser competitivas en el tiempo, sin embargo los procesos requiere mejoras y adaptaciones teniendo en cuenta los cambios normativos, sociales y económicos de la empresa, es aquí donde se ve la importancia de implementar un plan de mejora que involucre recursos, espacios y colaboradores que componen los procesos productivos, permitiendo a sus trabajadores ser más competitivos en las actividades y de esta manera posicionar la empresa a nivel industrial.

Al tener una demanda ascendente cada año en el mercado colombiano, el sector de la industria alimentos saludables en Colombia se estima que ha crecido “10% anual y constituye alrededor del 20% del mercado de alimentos en el país” (PÉREZ, GUTIÉRREZ, 2019, p. 11) Al evidenciar un incremento en ventas del mercado colombiano impacta directamente en el proyecto ya que la demanda a través del tiempo va en aumento, la planta tiene una proyección de abastecimiento en crecimiento como lo indica (PÉREZ, GUTIÉRREZ, 2019, p. 26) “en los últimos años se ha registrado un incremento del 12% en las ventas de productos saludables en Colombia”.

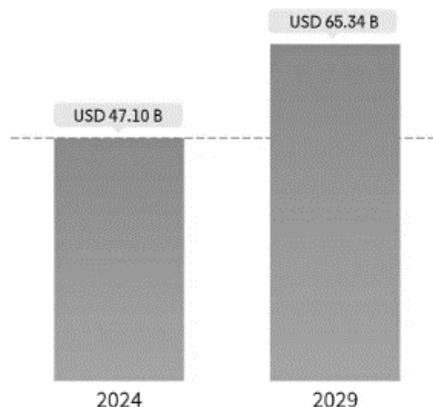
El desarrollo del proyecto es importante para la empresa de alimentos deshidratados ya que al evidenciar problemas en el flujo de proceso en sus operaciones debido al incumplimiento en la normativa vigente, se evidencia que los traslados del personal entre procesos comprenden un alto porcentaje del tiempo del proceso ejecutado por los empleados, estas operaciones internas presentan fallas en su distribución ya que presenta contaminación cruzada, no se cuenta con

procedimientos estandarizados lo que genera no conformidades en la línea de producción, adicionalmente no existe seguimiento a proveedores generando que los insumos que adquiere la compañía no sean aprovechables en su totalidad. Tener en cuenta el proyecto beneficia a la empresa y todos los integrantes que la componen por medio de un plan de mejora continua en todas sus líneas de procesos, estándares y seguimiento haciendo un sistema más productivo que cumpla las condiciones relacionadas a la normatividad lo que genera una disminución sus costos más significativos y a largo plazo generar una rentabilidad positiva para la empresa.

Este trabajo de investigación comprende conceptos y metodologías de optimización en áreas de la ingeniería, que permiten ser de ejemplo a otras industrias del sector de alimentos en tema de mejora de procesos y distribución de planta con la finalidad de ser más competitivos en la industria.

En la figura numero uno se puede evidenciar que en el año 2024 cuenta con un crecimiento de 47.10 millones de dólares dando una proyección de crecimiento para el año 2029 a 65.34 millones de dólares lo que representa un crecimiento el 6.77% donde los mercados asiáticos representan un crecimiento acelerado, por otro lado, el mercado de América del norte representa el mercado mas grande a nivel internacional.

Figura 1.
Crecimiento Mercado Alimentos Deshidratados



Fuente: Mordor Intelligence

3.2 Delimitación

El presente proyecto está basado en la información recolectada teniendo en cuenta la actualidad de la empresa de alimentos deshidratados que está constituida como una mediana empresa, la cual cuenta con alrededor de 105 empleados, y tiene una distribución de personal en un 80% de área operativa y 20 % de área administrativa. La actividad económica está enfocada en la industria de alimentos específicamente en la deshidratación de alimentos.

Sus procesos servirán para el desarrollo de la investigación, además se analiza y se da a conocer las políticas internas de la empresa, el flujo de procesos y materiales, dándole continuidad a un análisis de mejora y optimización de espacio en la línea de procesos asociados con la deshidratación, para finalizar con la elaboración del plan de mejora.

Dicho estudio permitirá a la compañía a optimizar los recursos y promover positivamente tanto a la comunidad del municipio de Mosquera , en donde primeramente el beneficio está asociado a los agricultores, dado a la naturaleza y a la actividad de la compañía en donde genera la necesidad de abastecerse de frutas y vegetales para su deshidratación, los agricultores que se de

cierta manera se vieron afectados por los tratados de libre comercio, pudieron acogerse a aprovisionar y proveer la compañía, aprovechando el clima y la tierra fértil para los productos de alto consumo como la fresa, el apio, la manzana, cebolla, entre otros. Adicional a los agricultores es impórtate mencionar las personas que recolectan y mantienen los cultivos en óptimas condiciones para ser comercializadas. Por otra parte, los conductores de camiones o transportadores junto con los ayudantes representan parte importante en la cadena de suministro no solo para la compañía si no para la industria en general de alimentos; ya que estos son el puente de interacción de distintas industrias y compañías. Por último y no menos importante cabe mencionar que el medio ambiente no se ve afectado ya que los pocos desperdicios que se generan son desperdicios orgánicos que se pueden tratar en otros cultivos o simplemente se pueden procesar para la industria de alimentos de algunos animales.

3.2.1 Tiempo

El proyecto de mejora y distribución de planta para la empresa productora de alimentos deshidratados comprende un tiempo en el cual se levantará la información necesaria para el proyecto hasta lograr dar una propuesta de mejora y distribución de sus procesos, teniendo en cuenta un periodo de tiempo de inicio desde agosto del año 2023 hasta su finalización en junio del año 2024.

3.2.2 Espacio

La empresa objeto de análisis e investigación se encuentra ubicada Colombia Parque Industrial San Jorge en Mosquera Cundinamarca

3.3 Limitaciones

El proyecto comprende un marco legal a tener en cuenta por medio de normas técnicas para mantener las medidas de seguridad que debe reunir un diseño y distribución de planta, así como

las guías de identificación de peligros y riesgo a tener en cuenta en el diseño a realizar, por otro lado, el proyecto se enfocara en los procesos productivos abarcando los diferentes departamentos y recursos de la empresa.

La investigación está sujeta a las decisiones de las directivas con respecto a brindar el espacio y tiempo para el levantamiento de información, autorización para el análisis de las medidas realizadas.

Teniendo en cuenta el presupuesto planteado para realización del proyecto previamente asignado a cada etapa del mismo.

4. Marco Referencial

4.1. Estado Del Arte

4.1.1 Tesis Nacionales

4.1.1.1 Implementación de Plan de Mejora en la Empresa Frutifrut. Universidad de los Llanos Acacías. Garcia Pedro, Benitez Maria. Colombia.2016.

Realizaron la tesis de grado con un enfoque de implementar planes de mejora en la industria de alimentos FRUTIFRUT, empresa colombiana ubicada en el departamento del meta.

Dicha investigación da a conocer el impacto positivo que se va a tener por medio de las diferentes metodologías que se utilizan para lograr la conformidad con las metas propuestas con el fin de iniciar un diseño que estratégicamente promueva la mejora continua en los procesos para lograr las máximas utilidades.

Para esto en el Proyecto plantean planes de acción como lo es diagnosticar la problemática y de la misma manera plantear el diseño adecuado donde estratégicamente la empresa lograra competitividad en la industria, lo primero que se debe hacer es determinar el estado actual de la empresa teniendo en cuenta herramientas como; encuestas, análisis DOFA y estructura de sus procesos para que seguidamente lograran plantear una mejora, como resultado de dicha investigación se logra encontrar a diferentes poblaciones y permite identificar que la marca se ha posicionada a nivel industrial en el mercado, sin embargo su posicionamiento en el mercado no es proporcional con las capacidades de producción por lo que se ve la necesidad partiendo de los datos de incrementar su nivel máximo de producción para lograr las utilidades requeridas, sin embargo en el proyecto de

investigación proponen una estrategia de marketing, se debe tener en cuenta la capacidad instalada de la empresa para cumplir con los requisitos comerciales.

Esta investigación aporta al Proyecto de forma tal que amplíe la visión no solo en aspectos operativos, También en aspectos comerciales que se deben tener en cuenta para lograr cumplir utilidades positivas y que de la misma manera todo el diseño y distribución este acorde a las proyecciones que establezca la empresa y el proyecto en general.

4.1.1.2 Propuesta de Mejoramiento de un Sistema de Distribución de Planta. Escuela Colombiana de Carreras Industriales, Bogotá, González, E., & Guerrero, A. 2014. Desarrollaron una tesis de grado al sugerir mejoras al sistema de distribución de la planta en la ciudad de Bogotá para la compañía ID Industrial Diseño de Exhibiciones S.A.S.

La investigación plantea aprovechar los recursos disponibles de la empresa y mejorarlos, cuyo objetivo principal es proponer un rediseño en la distribución de planta por medio de un respectivo análisis de factores que permitan la adaptación de maquinarias en el proceso productivo.

El Desarrollo de dicho trabajo de investigación parte de un análisis para todos los factores que afecten el logro de los objetivos de la empresa y la programación en cuanto a la producción de la planta para que se logre aumentar la productividad, realizan levantamientos de datos, diagramaciones de procesos, identifican los planos de distribución de planta actual, como las capacidades de recursos con los que cuenta la empresa entre capacidad instalada, equipos y talento humano, así como los costos relacionados a la operación que se tienen en cuenta para diseñar el nuevo sistema.

Como resultado a la investigación realizada, los autores proponen aumentar la capacidad instalada de la planta, aprovechar tiempos y movimientos propuestos en el diseño, así como la

implementación de la metodología 5S ya que esto le garantiza al diseño propuesto optimizar los procesos.

La presente Tesis tiene un aporte significativo ya que está directamente relacionado con el Proyecto de grado propuesto al dar a conocer diferentes estrategias y metodologías que se tienen en cuenta para lograr una mejora continua en los procesos y así dar cumplimiento a los objetivos y parámetros del proyecto objetivo de estudio.

4.1.1.3 Propuesta de diseño de planta de la microempresa Pura pulpa para aumentar la producción de pulpa de fruta. Universidad Antonio Nariño, Bogotá. Ardila, W., & Chavez, J. (2021). Realizaron Proyecto de grado como propuesta de diseño de planta de la empresa pura pulpa para incrementar la producción de pulpa de fruta como una en la ciudad de Bogotá.

Basado en la problemática principal de ser una microempresa con poca capacidad de flujo de proceso, ven la necesidad de rediseñar la planta ya que se presentan demoras en los procesos de trabajo, por otro lado, evidencian deficiencias en sus procesos de almacenamiento, el objetivo del Proyecto es mejorar la producción proponiendo un diseño de planta para la microempresa, analizando todos los aspectos actuales que la comprenden.

Para su respectivo desarrollo, recolecto información necesaria sobre el funcionamiento actual de la planta, teniendo toda los datos necesarios procedieron a realizar los diagramas de flujo y procesos que les permitió identificar el estado actual y su problemática, para el plan de mejora y diseño utilizaron conocimientos de la ingeniería industrial, procedieron a tomar mediciones de recursos y áreas específicas para el diseño, obteniendo como resultado una disminución de entre los recorridos de trabajo y recursos tanto mal ubicados como innecesarios, logrando un aumento de producción en el 67%.

Esta investigación aporta al proyecto de investigación ya que permite identificar el software flexsim que nos aporta a la hora de simular las operaciones de los procesos evitando incurrir en altos costos para la empresa.

4.1.1.4 Diseño de Proceso Logístico para un Producto en Desarrollo en una Planta de Alimentos Ubicada en el Sur de Bogotá, Gina, Diana, & David, 2021. Como resultado de la problemática de establecer un diseño de proceso logístico para la mezcla de aceites vegetales, en donde se contemplaron las diferentes etapas de los procesos y la percepción del flujo de los mismos colaboradores, información que se analizó en diferentes herramientas que permiten un análisis transversal a toda la operación. Dicho esto, se identifica que no hay documentación ni material con la que se puedan formar los colaboradores para realizar las diferentes actividades, esto entorpece y retrasa la estandarización de las actividades, adicional a ello es claro que no se tiene definida una metodología o proceder al momento de realizar los procesos de recepción, producción, y estándares mínimos que garanticen la inocuidad del producto. es de vital importancia identificar las condiciones físicas y organolépticas del producto a la hora de implementar el diseño de la instalación y definición del proceso, con un previo estudio y análisis de las etapas del proceso y la secuencia de las actividades plasmadas en diagramas de flujos se logró identificar que la productividad ha aumentado, aportando un valor añadido en cuanto a la inocuidad del producto que impacto considerablemente en el mercado, este estudio permite tener una visión de los procedimientos realizados a dicha empresa que podrán dar una visión amplia a los procesos a mejorar en diferentes industrias del mismo sector.

4.1.1.5 Propuesta para la distribución de planta de producción de una empresa de fabricación de cintas adhesivas, Bogotá, Jani & Álvaro, 2014. El propósito de este proyecto se basa en proponer redistribución de planta que permita optimizar la actividad a la cual se dedica,

fabricación de cintas adhesivas. para ello decidieron realizar un diagnóstico para saber de qué manera se está operando, para así mismo determinar qué factores son más importantes en el sector de la industria y cuales intervienen en el área de producción para generar dicha propuesta que permita optimizar y hacer los flujos secuenciales más lógicos, sin embargo este estudio investigativo es de naturaleza exploratoria en donde adoptan la metodología PHVA, a pesar que el proceso productivo y el área en donde se produce es pequeño, se identifica que el problema radica en dos operaciones el cual generan desplazamientos innecesarios, estas operaciones que dependen una de la otra de la fuerza operativa y ejecución de un sub proceso que se realiza en una maquina específica, para ello se plántela el layout actual y se realiza un estudio de toma de tiempos y movimientos, allí se evidencia que el cuello de botella se en cuanto en la máquina de termo encogido el cual genera un desplazamiento incensario el cual limita a la operación hacer uso continuo de la máquina, las herramientas utilizadas para analizar y generar un propuesta que permita generar el flujo continuo son la espina de pescado y diagrama de actividades, para proponer una distribución que mitigue el tiempo los traslados entre operaciones. Una vez implementada la metodología de análisis, se realiza el estudio el cual resulta con una mejora significativa al cual deciden implementar una metodología de 5S para lograr reducciones en tiempos de operación.

4.1.1.6 Diseño de la distribución de planta y la cadena de abastecimiento de la empresa alimentos del amor, Fundación universitaria los libertadores, Bogotá, Sandra & Paula, 2015.

En este caso de investigación se evidencia la aplicación de metodologías para la fabricación de chocolate en polvo dado a el incremento en la demanda en donde se evidencia la necesidad de saber la capacidad instalada y mejorar los procesos de manera eficiente, dentro del análisis se contemplaron las condiciones de infraestructura, maquinaria y la forma en la que se está operando

con el fin de evidenciar posibles desviaciones, como resultado de la investigación se validaron los diferentes métodos de distribución que se ajuste fácilmente al flujo de las actividades, sin embargo no fue el único punto a evaluar, dentro la operación de la compañía se identificaron causas asociadas a procesos transversales que afectan directamente la operación productiva, en donde se avaluó el impacto y se reestructuraron estos procesos, finalmente se definió una capacidad instalada y una capacidad ocupada que generaba un panorama más claro para la planeación y distribución de la misma.

4.1.1.7 Propuesta de implementación de una distribución en planta en la empresa Estefan & cia ltda. Universidad santo tomás, Bogotá. Daniela Alejandra Muñoz Estefan, J. S. 2020.

El proyecto de investigación en mención no da a conocer que los principales problemas en la distribución de planta surgen en el momento en el que no se le da la debida importancia y se ignoran las metas y objetivos de mediano y largo plazo en las organizaciones. IC Estefan & CIA LTDA identificaron la necesidad de mejorar la producción en un 20% a través del diseño del layout de planta, dentro de esta investigación se evidencia los posibles métodos de ingeniería y se destacan los método de gamas de ficticias, método CRAFT, teniendo en cuenta la metodología que se aplicó tomaron como referente el objetivo de identificar el tiempo de ejecución de cada estación que requiere una maquina y con base en esta información se establecieron los tiempos de trabajo acordes para cumplir la demanda de cada área.

Se tuvieron en cuenta los recorridos de cada proceso con el objetivo de generar un flujo que garantice el cruce de actividades, dicho estudio realizado en esta tesis aporta a la presente investigación a la empresa objeto de estudio, ya que nos va permitir comparar industrias donde se

ha logrado mejorar procesos significativamente permitiendo obtener resultados óptimos en su procesos, lo cual sirve como base para corregir errores en la industria y mitigar impactos negativos que se generen en el proceso de distribución.

4.1.1.8 Propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil.

Universidad ICESI, Santiago de Cali, Danny Aurelio Barón Muñoz, I. M. 2012. Los autores de esta investigación comprenden el principio de distancia mínima de recorrido ya que este menciona que la mejor asignación es aquella en la que el material puede ser transportado en la menor distancia posible entre operaciones sucesivas, en el proceso de transporte de materiales se debe lograr un ahorro reduciendo las distancias de recorrido, lo que implica que las sucesivas operaciones deben ubicarse una al lado de la otra.

Este principio será objeto de investigación en la fase de diagnóstico del proyecto que planteamos, en base a esta investigación se podrá medir tiempos de ejecución entre las áreas que permitan identificar la naturaleza del principio y poder plantear la mínima distancia recorrida en la fase de propuesta, de esta manera poder impactar el flujo de la operación sin que se afecten factores como áreas grises y la normativa vigente de distribución, encontrando el punto de equilibrio de la distancia mínima recorrida cumpliendo con las especificaciones técnicas que la industria necesita.

4.1.1.9 Montilla, A. V. (2021). Propuesta de estudio de tiempos y movimientos para la estandarización de métodos en el área de producción de la empresa casa muebles rivera, Universidad Antonio Nariño, Cali, Montilla, A. V. 2021. Como base importante en el estudio de esta investigación comprende que los métodos de tiempos y movimientos es un método utilizado para medir el tiempo de trabajo de cada proceso durante la producción de bienes, además

este tipo de métodos también tienen como objetivo mejorar la productividad de la organización eliminando errores. Las formas sistemáticas de actividad en algunas ocasiones no agregan valor al proceso y esta es la base de estandarización de tiempos al final del proceso.

En esta tesis se evidencia que la problemática se debe a que no existe un orden específico en los procesos que se manejan actualmente debido a que a través de los años la demanda ha aumentado considerablemente y sus procesos no estaban cumpliendo con la misma, se plantea el estudio de tiempos y movimientos en las diferentes etapas del proceso con el fin de aumentar la productividad y poder cumplir con la demanda y las ganancias planteadas por la compañía.

La tesis tiene relación directa con la compañía de alimentos deshidratados que estamos analizando ya que tuvieron un factor en común el cual fue el crecimiento repentino de la demanda, y que sus procesos no están estandarizados desde sus inicios ya que no se esperaba un crecimiento exponencial del mercado, podemos evidenciar y tomar como base fundamental esta tesis para el trabajo de diagnóstico que vamos a realizar ya se va realizar un estudio de tiempos y movimientos en la empresa productora de alimentos deshidratados, el objetivo es maximizar el aprovechamiento de los movimientos que se realicen y eliminar esos movimientos que no están aportando al proceso y de esta manera maximizar la producción.

4.1.1.10 Plan de mejoramiento del proceso de producción y gestión operativa para nacional de cortes S.A.S. Politecnico Grancolombiano, Bogotá D.C Martinez, L. D. 2019. Está enfocada a una empresa del sector industrial – metalmecánico que tiene inconvenientes al no mantener un orden de llegada de pedidos esto genera que los tiempos para la fabricación del producto sean muy cortos se enfoca en diseñar un plan para mejorar el proceso de entrega, enfocándose en la investigación y la importancia del uso de métricas comerciales. Es importante

comprender las causas del tiempo improductivo, que se refiere a que cuando se está realizando una tarea se debe observar todo el tiempo, ya que de no hacerlo puede aparecer trabajos adicionales. Se destaca la importancia de la investigación en los estudios de productividad ya que es un proceso necesario para comparar los métodos, redistribuir los procesos según los resultados de la medición. Medir el trabajo en la empresa objeto de estudio establece para la compañía un control que se puede observar en indicadores y a través de esta visualización, tomar decisiones en pro de una mejora continua de la productividad.

4.1.2 Revisión Tesis Internacionales

4.1.2.1 Propuesta de Mejora para Incrementar la Productividad en la Planta Liofilizadora y Deshidratadora en la Empresa Procesadora Agroindustrial la Joya. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú, Choque, A. 2019. Desarrollo una tesis con el principal objetivo de aumentar la productividad en la empresa agroindustrial donde se propone implementar mejoras para la planta basada en el lean manufacturing, metodologías como el 5S, Kanban y Kaizen.

Para el Desarrollo del Proyecto se inicia con una etapa previa que se trata del análisis situacional de los procesos de la empresa, donde se identifican los cuellos de botella como desperdicios, falta de inspecciones, mano de obra mal utilizada, tiempos Muertos, lo que conlleva a desarrollar el plan de mejora, para ellos se basaron en la estructura del plano de distribución de planta, el análisis de mapa de procesos, describiendo el funcionamiento de cada uno para culminar con la propuesta de mejora en base a los datos encontrados, actualizando y mejorando todos los procesos anteriormente encontrados.

Esta propuesta de mejora dio como resultado que mediante las metodologías como el lean manufacturing logra aumentar la productividad significativamente en sus procesos, sin embargo, los principales aspectos a tener en cuenta en la ejecución de los procesos es la implementación de los 5S ya que lograron mejorar la falta de orden y limpieza en los procesos, implementaron y establecieron indicadores que les permitirá mantener la mejora en los procesos.

Este trabajo de investigación aporta ya que es directamente relacionada con los procesos de liofilización que maneja la empresa permitiéndonos tener una visión amplia de los mismos procesos a trabajar y rediseñar.

4.1.2.2 Propuesta de Distribución de Planta y Mejoramiento de la Producción en la Empresa Induhorst Cia LTDA del Cantón Quevedo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los ríos- Ecuador, Bone, A. (2020).

Esta investigación evidencia la problemática que tiene esta industria es el mal uso de los tiempos y movimientos de la empresa lo que conlleva a realizar un análisis y presentación de una propuesta de distribución de planta, su objetivo principal se centra en poder mejorar la producción y sus procesos por medio de una redistribución logrando así identificar esos tiempos Muertos entre procesos y cuellos de botellas que se presentan, para esto se basaron en una redistribución de planta por puesto fijo ya que esto les permite disminuir costos por manejo de materiales en proceso, diagramación de procesos y espacios para poder obtener diferentes alternativas que permitieran evidenciar los cuellos de botellas.

Como resultado a todos los análisis realizados y las propuestas en mención logro por medio de un diagrama de PERT evidenciar el proceso que generaba una pérdida de tiempo y material

para tenerlo en cuenta en la redistribución, utilice el aplicativo de la metodología layout planning lo que ayudo a obtener una mejora ordenada y optimizada de los procesos a redistribuir.

4.1.2.3 Estudio de Prefactibilidad Para la Instalación de una Planta Procesadora de Snack de Fruta Liofilizada. Universidad de Lima, Lima Perú. Diaz, A., & Rueda, W. 2023.

Realizaron una tesis con el fin de determinar la viabilidad de instalar una planta procesadora de snacks, de esta manera el objetivo es lograr encontrar los espacios físicos que se requieren para la formalización de una planta de estos tamaños de tal manera que permita minimizar los costos necesarios y así mismo maximizar la rentabilidad de la empresa.

Este Proyecto resulto ser viable ya que en su Desarrollo definieron aspectos indispensables en un diseño, así como las cantidades ideales para la producción, realizaron análisis de cantidades requeridas de producción, capacidades de tecnología aplicada, así como los recursos en maquinaria que se deben tener para lograr la instalación adecuada.

Como resultado principal se encuentra que la planta debe contar con un espacio significativo para lograr una adecuada distribución ya que se tiene un mercado potencial grande lo que requiere una planta y unos procesos proporcionales a su dimensión, esta tesis llega a cumplir su alcance de prefactibilidad del Proyecto en la instalación dando las cifras y datos requeridos para determinar los resultados óptimos, teniendo en cuenta aspectos económicos, técnicos, sociales en el nicho de mercado como el peruano.

4.1.2.4 Diseño de una planta procesadora de galletas de soya, Universidad Tecnológica de la Mixteca, Huajuapán de León, 2005, Jesús & Álvaro.

En el desarrollo de esta tesis se presenta una compañía el cual se dedica a la fabricación de galletas de soya en donde presenta la inconformidad con los procesos productivos actuales, en donde se plantea el inicio de la

investigación con un diagrama de flujo de toda la operación dando a conocer los 10 departamentos, con el fin de implementar la técnica Systematic Layout Planning, con la finalidad de crear las relaciones adecuadas en los momentos indicados, sin embargo el proyecto está dado a definir en que ubicación geográfica se puede migrar la planta actual en miras de una distribución estratégica, sin embargo una vez definida la ubicación en donde se contemplan variables como facilidad de accesos de entrada y salida, disposición de servicios básicos, una vez validada la información se exige crear un diagrama de procesos para determinar el flujo de las materias primas, con el fin de ubicar los procesos de manera secuencial implementando el Systematic Layout Planning para delimitar las áreas de materia prima, producción, producto terminado, comedor, vestidor y demás. Anterior a la distribución se realizaron análisis como tabla de relaciones de actividad teniendo en cuenta las dimensiones de las áreas y la capacidad de cada una de ellas para a su vez identificar si es viable la distribución en cuanto la maquinaria requerida. Para lograr esto se propuso un diseño que permitiera realizar el proceso manteniendo una distribución en “U” para mantener una línea de producción consistente y limpia en donde se garantizan la discusión considerable de tiempos y movimientos respecto al proceso que se estaba realizando inicialmente impactando positivamente la reducción de los costos operacionales.

4.1.2.5 Distribución de Planta en el área de producción de la empresa metalmecánica SEFAME S.A.C. Universidad Tecnológica Del Perú, Lima Motta Calderón, M. R. 2019. La investigación realizada relaciona el método de observación no participativa, este método se caracteriza por el hecho de que el investigador se sitúa fuera de lo que se estudia, como un espectador pasivo limitado a recopilar información directa sobre el fenómeno sin interactuar con él. Esta tesis está basada en la investigación de una empresa del sector metalmecánico donde el

objetivo es aumentar el flujo del proceso de producción para poder cumplir con la demanda, se utiliza la técnica de observación no participativa para la recolección de datos.

Toma importancia en la Tesis para el proyecto propuesto ya que la técnica que se va a utilizar para la recopilación de datos es de observación no participativa en donde se van a analizar las diferentes áreas del proceso productivo realizando como primera medida un levantamiento de información en la etapa de diagnóstico a través de un cotejo (documento estandarizado para verificar el cumplimiento de aspectos propuestos y que se deben cumplir según normativa y necesidades del proceso), el éxito de la utilización de la técnica se ve sujeto a recopilar la información de manera detallada y no intervenir en el proceso, de manera que la naturalidad sea fluida y la información recopilada sea verídica es muy importante porque es la base de la investigación, a partir de esta información se formulara la mejora de los flujos propuestos.

4.1.2.6 Optimización de Parámetros de Proceso para la Deshidratación Osmótica de Remolacha en Solución de Azúcar, Universidad de Annamalai, P. Manivannan y M. Rajasimman, India, 2009

El artículo de investigación comprende un estudio de deshidratación osmótica a la remolacha este es una serie de procesos y métodos relacionados a la industria de alimentos deshidratados, nos permite identificar aspectos claves de en el sector en cuanto a la conservación de alimentos y mejora de procesos, a través del tiempo se han generado un reconocimiento a nivel de la industria de alimentos deshidratados teniendo en cuenta la calidad en los productos, los beneficios y vida útil respecto aquellos productos que provienen de la deshidratación. Por medio del artículo reciente de la deshidratación osmótica de remolacha, estos investigadores utilizaron metodologías de superficie de respuesta con la finalidad de investigar a nivel industrial y como

plan de mejora de procesos la influencia entre variables como la temperatura, tiempos asociados al procesamiento, y las concentraciones que tienen las materias primas a utilizar y la relación directa entre la pérdida de agua de los alimentos, algunas reducciones en sus pesos lo que permite reducir espacios de almacenamiento. Este estudio revela que los tiempos de concentración son factores significativos que afectan el proceso en relación a la pérdida de agua durante la deshidratación osmótica de la raíz de la remolacha, esto nos da a entender que tan importante es llevar un control de diferentes parámetros que permitan optimizar el proceso de deshidratación osmótica en alimentos con la finalidad de lograr productos con altos estándares de calidad y rendimientos óptimos

Adicionalmente este artículo de investigación es de gran impacto en el proyecto actual de mejora de los flujos de procesos de la empresa, ya que al tener en cuenta una nueva técnica como lo es la deshidratación osmótica aporta para la adaptación de estas metodologías en la industria de alimentos deshidratados. Además de sus beneficios en términos de conservación y calidad, los alimentos preosmotizados obtenidos mediante deshidratación osmótica presenta ventajas significativas en comparación con la deshidratación convencional. Su calidad superior la hace adecuada para diversas industrias del sector.

En conclusión el estudio sobre la deshidratación osmótica de la remolacha tiene una relación importante con el proyecto de estudio, ya que resalta la importancia de aplicar enfoques científicos y metodologías avanzadas para optimizar procesos en la industria, esto mejora notoriamente los flujos de procesos y mantiene una excelente calidad tanto en procesos como en productos, esta metodología de investigación nos permitirá avanzar con nuevos enfoques

científicos avanzados que pueden ser replicados en la industria a la cual va enfocada el actual proyecto. La combinación de técnicas como la RSM con el conocimiento de las variables clave en la deshidratación osmótica permite obtener resultados significativos en términos de calidad, rendimiento y aplicaciones prácticas en la industria alimentaria.

4.1.2.7 Deshidratación osmótica, cinética de secado y atributos de calidad del mango secado con aire caliente osmótico según los efectos del almacenamiento inicial congelado.

Pramote Khuwjitjaru, Supawadee Somkane, Kyuya Nakagawa y Busarakorn Mahayothee, 2022.

La deshidratación osmótica consiste en la inmersión de un alimento a soluciones acuosas con alta concentración de solutos a un tiempo y temperatura específicos, este tipo de deshidratación es una opción de mejora continua que se puede implementar en la industria de alimentos puesto que esta técnica obtiene como resultado la pérdida de agua y la ganancia de sólidos durante la deshidratación, la velocidad de secado es más alta haciendo que el proceso sea más productivo.

En el artículo realizan el proceso de deshidratación para el mango, línea de negocio que ofrecen compañías en el sector de alimentos. Se resalta la importancia del secado utilizando la técnica de aire caliente, es necesario un método para conservar el mango antes del secado por aire caliente razón por la cual se utiliza la congelación, pero esta tiene el riesgo de afectar negativamente la estructura celular del mango y afectar los atributos de calidad del producto final.

En el estudio de la congelación como pretratamiento de los alimentos para la deshidratación osmótica además de dar como resultado una menor pérdida de agua y una mayor ganancia de sólidos, también se tuvo como resultado que, en frutas y verduras como los arándanos, la remolacha, la calabaza, entre otros, aumentan la prosperidad de la estructura y mejora la eliminación de humedad en el secado.

Se realizaron pruebas de laboratorio comparando la deshidratación osmótica con el secado al aire libre, realizando medida de contenido de humedad, parámetros de color, índice de pardeamiento, propiedades texturales de los productos todas las pruebas se realizaron por duplicado.

Se evidencio que la congelación puede ser un método viable de conservación de alimentos al ser esta una industria donde sus insumos son perecederos, este proceso no afecta el secado por aire, la congelación acorto el tiempo de secado con aire caliente, retardaron la reacción de pardeamiento y oxidasa, los alimentos obtuvieron una dureza, masticabilidad y gomosidad del producto fue mayor al de producto fresco y su textura obtuvo distintas características.

4.1.2.8 Mejora de equipos para intensificar el proceso de secado disperso de productos alimenticios. M. Savchenko-pererva, o. Radchuk, I. Rozhkova, a. Zahorulko. Klochkivska str., 333, kharkiv, ucrania, 2020

El enfoque del artículo esta dado al proceso de deshidratación, el cual consiste en retirar el agua que contienen las frutas u hortalizas en donde se toma como referencia la problemática de los altos consumos operativos, entre ellos se destaca con gran relevancia el consumo energético y la variedad de modelos de deshidratación, respecto al consumo de energía se estimó la participación del 25% del consumo nacional de los países industrializados lo que se refiere a un rango de 4 mil a 9 mil kilojulios por cada kilogramo de humedad retirada. Por otro lado se tomaron en cuenta los siete modelos existentes, sin embargo el estudio de viabilidad se realizó con nueces por ello se expone la idea de implementar desarrollos nuevos, la mejora de modelos existentes o el desarrollo de nuevos procedimientos tecnológicos. Allí se da gran relevancia a la participación de los científicos para lograr técnicas modernas y viables, sin dejar a un lado el principio del proceso de eliminación de humedad de los alimentos, y la variable constante en la mayoría de los alientos en cuanto la presencia de humedad el cual supera el 80%, uno de los resultados de las investigaciones es el aumento significativo de la vida útil. Dicho esto, se da un panorama o un indicio de tomar parte de un modelo existente y mejorarlo con tecnología con una máquina que permita mayor productividad y eficiencia, ¿pero cuáles son las bases del modelo?, básicamente su principio se basa en el intercambio de masas y calor, manteniendo un balanceo

de condiciones hidrodinámicas y termodinámicas, lo cual reduce las fases y el tiempo el cual aumenta la velocidad relativa de secado. Adicional a la mejora propuesta anteriormente se propone utilizar una capa pseudolucida inerte que no permite alterar la naturalidad del producto y permite la aceleración potencial del proceso de secado. Sin embargo, como base del método más idóneo se tomaron en cuenta datos estadísticos del rendimiento de los productos y el tiempo de procesamiento. Dicho esto, se propuso una máquina que integra el proceso de evaporación el cual contiene un ventilador y un calentador con una capa pseudolucida. Con esta máquina propuesta y después de los resultados de eficiencia y calidad de los productos se concluye que la capacidad de la maquina es de 1.980 Kg casi 2 toneladas de producto con un consumo de energía de 4.080 kilojulios, dato importante de la optimización del proceso es aumentar la temperatura en la entrada de la cámara de secado, sin embargo se recomienda una temperatura igual o menor de 130° C si llegase a pasarse esta temperatura afectaría considerablemente la calidad del producto, el argumento de esta afirmación se basa en la tendencia de la curva térmica y el comportamiento del producto. Al comparar los indicadores de eficiencia energética del modelo propuesto es mucho mayor que la secadora estándar, este modelo se realizó en la universidad agraria de Sumy (Ucrania).

Respecto a la investigación considero que es un gran aporte a la industria de alimentos y al medioambiente, por bajos consumos y procesos más amigables al consumir menos energía sin afectar la calidad del producto.

4.2 Marco Teórico

Se busca establecer fundamentos de investigaciones realizadas sobre el tema propuesto que nos permita tener la base inicial de investigación del proyecto, dentro de estas investigaciones nacionales e internacionales se ven involucrados conceptos, teorías, modelos que nos llevan a

comprender las variables determinantes que ya han sido experimentadas en campo. También nos permite aclarar incertidumbres iniciales dando paso a la formulación de nuevos aportes y facilita la interpretación de los datos obtenidos.

4.2.1 Información Nacional

4.2.1.1 Distribución De Planta

La distribución en planta es un concepto que abarca diferentes recursos y elementos que se pueden encontrar en todo tipo de industrias pues una adecuada distribución permite que procesos y personas se integren de la mejor manera para cumplir objetivos. “La distribución en planta consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, distribución área, determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de departamentos” (D. de la F. García & Quesada, 2005, p. 3)

La distribución en planta cumple una función principal en diferentes procesos de la organización, a partir de una disposición lógica de todos los elementos que la componen, esto va a contribuir con los fines y objetivos de la empresa, en cualquier situación en la que se encuentre la industria a analizar, se deben diagnosticar cual es el estudio que se quiere realizar, ya que existen categorías en la que se puede implantar una distribución en planta, estas se pueden dividir en 4 y dependiendo sea el estudio objetivo será conveniente la consecución de toma de decisiones.

Una redistribución a nivel industrial es sus procesos debe contemplar un diseño completamente nuevo, tener una disponibilidad de traslado y expansión, ser capaz de reordenar los procesos de la planta que ya se encuentran en ejecución y por último mantener ajustado cualquier inconsistencia que se presente.

4.2.1.2 Factores de la Distribución en Planta

Una adecuada distribución en planta debe integrar el talento humano, maquinarias, materiales, así como otros factores que hagan lograr resultados positivos al realizar actividades, teniendo en cuenta el funcionamiento de los procesos.

4.2.1.2.1. Personas.

Un factor importante a tener en cuenta es el talento humano ya que si bien este es un factor más flexible que los demás siempre debe ser tenido en cuenta con la misma importancia que todo lo que rodea una planta industrial y su distribución, pues las personas son aquellas que cuentan con esas habilidades propias que hagan una correcta ejecución de actividades propuestas por la distribución.

En diferentes industrias contemplan el factor del talento humano necesario en un proceso como el número de trabajadores necesarios en diferentes actividades, esta información a nivel industrial se logra encontrar en hojas de ruta o listas de planeaciones de producción sin embargo para realizar este cálculo “al igual que para calcular el número de máquinas requerido, se partirá de la cantidad de producción prevista. Esta cantidad multiplicada por pieza dará el tiempo hombre necesario” (D. de la F. García & Quesada, 2005, p. 28)

4.2.1.2.2 Maquinaria.

En distribución de planta el recurso de maquinarias es muy importante a tener en cuenta, ya que este puede afectar directamente en diferentes aspectos, como lo es la cantidad de máquinas a utilizar en los procesos y la coordinación que estas tendrán con el proceso a distribuir, existen diferentes herramientas tecnológicas y “paquetes de software de simulación de procesos

que es conveniente aplicar en cada caso concreto” (D. de la F. García & Quesada, 2005, p. 30), para poder evidenciar cuellos de botellas o anomalías en los procesos.

4.2.3 Tipos de Distribución de Planta

Se debe entender antes de identificar los tipos de distribución en planta, comprender que varios factores van a estar inmersos en cada tipo de distribución en cuanto a movimientos de material en los procesos de la planta, los materiales son los que más se mueven de un lugar a otro dentro de las instalaciones de la planta es por ello comprender su importancia en la participación de la distribución de planta, así como los movimientos entre maquinaria y el personal también llamado operarios en la planta, cada pieza es fundamental a la hora de diseñar una distribución en planta ya que en las operaciones todas se mueven y se integran como un objetivo común.

Existen cuatro tipos de distribución de planta a tener en cuenta en un diseño, esta se debe tener en cuenta de acuerdo al requerimiento de la planta, estas distribuciones son distribución por posición fija, por producto, por proceso, de tecnología de grupos y justo a tiempo.

4.2.3.1 Distribución por Posición Fija

“Esta distribución es aquella en la que el material o componente principal permanece fijo en un lugar, es decir que no se mueve” (J. A. P. García & Valencia, 2014, p. 75) esto quiere decir que los recursos o productos con los que se disponga pueden moverse al producto, por otro lado, el personal de trabajo puede o no trasladarse de un punto a otro.

4.2.3.2 Distribución por Proceso

La distribución por procesos logra optimizar ciertos procesos logrando minimizar al máximo sus costos incurridos en todo el proceso productivo, “para esto la distribución por procesos consiste en realizar una gran variedad de productos cada uno en cantidades pequeñas de tal manera

que las instalaciones se organicen para realizar un proceso” (R. H. García & Galcerán, 2008, p. 201) esto permite que sus costos sean variables pero de la misma manera se puede ser flexible en la utilización de las instalaciones ya que esta puede ser baja respecto al proceso

4.2.3.3 Distribución en Cadena o por Producto

Con este tipo de distribución se busca llevar un orden en el proceso desde su inicio hasta poder obtener por completo el producto, es una distribución “que se puede dar por en altos volúmenes pero con escasa variedad de producto, lo que busca es la optimización y mejora en la utilización de recursos como maquinaria y personal” (R. H. García & Galcerán, 2008, p. 199) por otro lado este tipo de distribución significa que los productos se producen en un área, pero a diferencia de la distribución fija, los materiales están siempre en movimiento. permitiendo mejorar el flujo de los productos durante sus etapas del proceso.

4.2.3.4 Distribución de Tecnología de Grupos o Celular

Este tipo de distribución tiene ciertos aspectos de la distribución sobre productos y por procesos ya que este se diseña para poder realizar específicamente un conjunto de procesos y además también se está sujeto a una limitación de productos.

4.2.3.5 Distribución Justo a Tiempo

La distribución justo a tiempo cuando la planta demanda un proceso en línea o de forma continua es posible posicionar estaciones de trabajo juntas es decir que cuando en un proceso, se tiene en cuenta al final de la línea contando una cantidad de productos, todo el sistema operativo arrastra la línea para reemplazar aquellas unidades que ya no se cuentan en el proceso.

4.2.4 Requerimientos de Distribución de Planta

Luego de tener en cuenta el tipo de distribución que se ajusta a los procesos de una empresa, se tiene en cuentas requerimientos que, en el momento de realizar una distribución en planta, se desarrolla un plan de producción general que involucra a varios departamentos de la empresa, sus respectivas zonas de trabajo y la disposición de los recursos de la empresa.

4.2.4.1 Obtención de Datos

El análisis del estado de la planta requiere de todos los datos que influyen en el proceso de distribución, como lo son productos, volúmenes de producción, cambios en el diseño de la planta, diferentes diagramas que permitan la interpretación de los datos.

4.2.4.2 Determinación de Recursos

Se tiene en cuenta todos los recursos tanto en equipo y maquinaria “necesarios para fabricar cada producto en función de las proyecciones que tenga la empresa” (**J. A. P. García & Valencia, 2014, p. 83**), ya que dependiendo del tamaño de estos recursos se tiene en cuenta los diseños de planta a realizar, que cumplan con estas condiciones.

4.2.4.3 Fijación de Recursos

Fijar las condiciones y cantidades que van a trabajar en función de las ventas y de cómo impactara estos en un diseño con todos los datos recolectados y los recursos disponibles.

4.2.4.4 Cálculo de Espacios

En este apartado se tienen en cuenta el espacio disponible, considerando las zonas específicas para “maquinaria, áreas de los operarios, lugar de herramientas, además de los espacios de almacenamiento y distribución dependiendo los procesos que disponga la empresa” (**J. A. P. García & Valencia, 2014, p. 83**)

4.2.5 Ingeniería de Métodos

La ingeniería de métodos es la encargada de relacionar la industria con las ramas de los métodos y movimientos teniendo gran importancia en términos de aumento de la productividad de la empresa y por tanto del uso de los recursos, la ingeniería de métodos se basa en diferentes factores con los que se pueden analizar y diseñar métodos de trabajo eficaces en los procesos y así mismo reducir tiempo en la producción, minimizar costos asociados a los procesos, y al mismo tiempo lograr una calidad total en los procesos.

Para lograr un adecuado método de eficiencia teniendo en cuenta los tiempos y movimientos relacionados al proceso se tiene en cuenta una serie de técnicas que aportan al cumplimiento de los objetivos como lo es:

*Figura 2.
Variables de Rendimiento*



Fuente: Palacios Luis, Ingeniería de Métodos movimientos y tiempos, pág. 14

4.2.3.1 Análisis del proceso actual: en este apartado se tiene en cuenta el análisis detallado del proceso en la actualidad, donde se identifica como están operando los procesos y todo lo que involucra la actividad.

4.2.3.2 Diagramas de Flujo y Layouts: La elaboración de diagramas de flujo posee gráficamente información del proceso de producción que relaciona todas las secuencias de la operación, su funcionalidad es la optimización en el diseño de áreas de trabajo y disposición de maquinarias y herramientas.

4.2.3.3 Identificación de Cuellos de Botella: Esta técnica permite identificar en que puntos del proceso se tienen limitaciones de cualquier tipo, con la finalidad de buscar soluciones que permitan reducir todos los impactos negativos que se presenten.

4.2.6 Sistemas de Medición de Tiempos Movimientos

Se utilizan técnicas como el cronometraje de tiempos y movimientos al momento de registrar y analizar los tiempos asociados a las actividades que tiene cada proceso, estos enfrentan situaciones que generan diferentes ventajas ya que se pueden adaptar a cualquier contexto de la operación teniendo en cuenta los objetivos de la empresa en el campo de medición de tiempos y flujos de trabajo.

4.2.4.1 Estimación: Esta es una técnica que se realiza a través de la observación directa de las tareas que serán objeto de investigación, esto debe tenerse en cuenta que las mediciones y estudio se realiza a actividades poco repetitivas o aquellos procesos que frecuentemente están cambiando ya que implementar una medición a algo que rápidamente va a cambiar generan costos innecesarios.

4.2.4.2 Datos históricos: Tener en cuenta los datos históricos es “fundamental para la determinación de tiempos estándar partiendo de los datos obtenidos o también los datos

obtenidos en la comparación de otros tiempos tomados o conocidos en el transcurso del tiempo”
(Ruíz, 2012, p. 21)

4.2.4.3 Tabla de datos normalizados: Estas tablas pueden ser digitales o físicas donde los trabajadores llevan en registro a cada tarea, especialmente aquellos elementos que se recopilan, o aquellos con los que la organización se encuentra más retos desafiantes en la industria, por medio de “estas tablas se permite calcular el tiempo estándar para trabajos nuevos o para modificar los ya existentes.” (Ruíz, 2012, p. 23)

4.2.4.4 Sistema de tiempos predeterminados (MTM): Este es un sistema basado en los tiempos que predeterminadamente son considerados en el proceso de trabajo teniendo en cuenta las condiciones del entorno y las secuencias o movimientos que se desarrollan en cada área de trabajo. El sistema MTM “ofrece datos de tiempo para movimientos fundamentales como lo es girar, alcanzar, posicionar o soltar, estos sistemas se fundamentan en tiempos que sirven para cada tipo de movimiento y nunca en la observación directa de los valores de actividad tiempo”
(Ruíz, 2012, p. 24)

4.2.4.5 Medida de tiempos por muestreo: Las medidas tenidas en cuenta en este proceso son las que se dan “durante un periodo de tiempo, se tiene en cuenta las observaciones transitorias de elementos de trabajo individuales para determinar si se cumple las condiciones establecidas, luego de realizar las observaciones y mediciones con la recopilación de estos datos estadísticamente se determina la frecuencia y porcentaje de aparición de circunstancias que requieran cambios en el proceso.

4.2.4.6 Diagrama de flujo de procesos: “Un diagrama de flujo es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples”(Manene, 2011) dicho esto la herramienta permite tener un panorama en cuenta a la secuencia del proceso, los procesos que se encuentran involucrados en el que se pueden asociar los responsables de las diferentes operaciones este diagrama tiene una particularidad y es que se elabora por medio de bloques en el cual se representan las actividades de forma pictórica, adicionalmente este diagrama le permite visualizar actividades innecesarias y realizar entregas efectivas manteniendo la carga laboral equitativa.

Fases del diagrama.

- Precisar el proceso y dar claridad sobre el alcance.
- Interpretar las etapas de procesos intermedios y su relación.
- Documentar las etapas del proceso en donde se especifiquen los responsables.
- Analizar el proceso actual.
- Proponer mejoras manteniendo la distribución de etapas y sus relaciones.

Condiciones para su elaboración.

- Utilizar el estándar de los pictogramas
- Socializar el diagrama del proceso actual con la mejora propuesta.

4.2.4.7 Diagrama de Recorrido.

Los diagramas de recorrido es una representación gráfica de la disposición del área donde se desarrollan ciertas acciones, se tienen en cuenta “las ubicaciones indicadas de los puestos de trabajo y el trazado de los movimientos de los hombres y/o de los materiales”(Yepes Pisquera,

2022) este diagrama permite la facilidad de comprender la ruta de un producto o proceso particular en el que están involucradas muchas actividades diferentes asociadas a un proceso evidenciando las inspecciones, demoras, transportes y almacenamientos. Una vez analizado el recorrido con sus posibles variables, es posible identificar las áreas acumuladas por actividades, para determinar una posible mejora el cual sugiere rediseñar o reestructurar la distribución de la planta eliminando las cargas operacionales y posibles reprocesos o tránsitos concurrentes.

Factores a tener en cuenta para una distribución efectiva.

- Tamaño, movilidad del producto y peso: el tamaño y el peso puede estar asociado a la dificultad de la manipulación del mismo. Por ello se recomienda en este caso mover lo menos posible el producto.
- Dificultad de fabricación del producto: para el escenario en donde una pieza requiera pasar más de una vez por la misma maquina genera más recorridos, esto se ve afectado en hacer el proceso más lento y por ende generar un incremento en los costos.

4.2.7 Diagrama de Ishikawa.

“El diagrama de Ishikawa o espina de pescado es una técnica usada para identificar las posibles causas de un problema central, usado también para mejorar procesos y recursos en una organización” (**Delgado et al., 2021**), así como se afirma anteriormente el diagrama de Ishikawa es considerado como una de las 7 herramientas de la calidad. Este permite identificar factores asociados a una desviación específica, este diagrama tiene la facilidad de realizarse individual y en grupo ya que se puede complementar por una lluvia de ideas, la finalidad de este diagrama es

identificar mediante 5 o 6 variables las causas secundarias que permiten el evento de o la desviación. Estas variables obedecen a los siguientes términos:

- Método: Hace referencia a método inadecuado o poco eficaz.
- Medio ambiente: Afectaciones del medio ambiente en algún proceso o viceversa.
- Mano de obra: Se refiere a un error humano o asociado al personal que ejecuta la operación.
- Maquinaria: Posibles eventos asociados a fallos de equipo y maquinas.
- Material: Insumos o materia prima que no cumpla con los parámetros establecidos para garantizar su consumo en un proceso específico.
- Medición: Puede estar asociado a la operación errónea o frecuencia inadecuada.

Ventajas del diagrama Ishikawa:

- Análisis en cuanto a tendencias y distribución de eventos que permiten tomar acciones correctivas.
- Facilidad para interpretar y aplicar en cualquier proceso.
- Permite interpretar y analizar grandes cantidades de información y frecuencia de ocurrencia.
- Flexibilidad en distintos escenarios asociados a diferentes variables.
- Interpretación gráfica estándar.

4.2.8 Diagrama VSM.

Los mapas de valor, conocido como VSM (**Value Stream Map**) es una herramienta para comprender en profundidad los procesos de la organización dentro de la cadena de suministros, este diagrama tiene una finalidad y “consiste en que estos nos permiten identificar ampliamente

las actividades que no agregan valor al proceso, del mismo modo permiten conocer el tiempo asociado a dichas actividades”.(López, 2019)

Este diagrama fundamenta en el análisis del flujo de valor y el estado de un proceso en cuanto la duración del ciclo de proceso, representado por pictogramas que permiten identificar mediante diagnósticos los cuellos de botella y las actividades que no generan un significativo valor alguno al proceso con el objetivo de generar estrategias de mejoramiento.

4.2.9 Teoría de Colas

“La teoría de colas es una disciplina, dentro de la investigación operativa, que tiene por objeto el estudio y análisis de situaciones en las que existen en la demanda de cierto servicio”(cao abad, 2020) esto quiere decir que se puede percibir una satisfacción del servicio o una insatisfacción instantánea en el servicio, esto en ocasiones genera esperas para analizar y mitigar percepciones negativas En relación a lo mencionado anteriormente se tiene una percepción en cuanto la teoría el cual tiene como objetivo identificar los eventos en los que se presentan atrasos, sin embargo esta teoría se presenta en actividades de servicios y procesos productivos, en donde una vez identificado el ideal es proponer una estrategia el cual permita que el proceso fluya de forma eficiente.

4.2.10 Buenas Prácticas

Inocuidad: Son todos los métodos utilizados para garantizar la seguridad alimentaria, con la inocuidad se tiene en cuenta la manipulación, preparación y almacenamiento de alimentos para reducir el riesgo de su contaminación y poder prevenir enfermedades transmitidas por los alimentos. En relación al párrafo anterior se debe resaltar la importancia de mantener la inocuidad para perseverar las condiciones óptimas para el consumo de las personas, esto se logra

generando procesos adecuados y manteniendo los puntos críticos de control de control establecidos, aun así estos puntos de control deben garantizar que el método de inspección y los resultados sean 100 por ciento confiables, sin embargo no es del todo confiable mantener este filtro de inspección de los productos es vital mencionar y aplicar unas buenas prácticas de higiene y buenas prácticas en los procesos manufactureros, ya que estas están asociadas a la ejecución de los colaboradores que tienen contacto directo con el producto o las materias primas.

Buenas prácticas de manufactura (BPM): Estas están asociadas a los procesos de alimentos que permiten ejecutar las actividades manteniendo un estándar de criterios y parámetros adecuados cuando el producto alimenticio tiene contacto directo con las manos de los colaboradores o con las maquinas, es decir que esto no solo se limita a la ejecución manual de un operador, en resumidas cuentas, puede definirse como los principios básicos y practicas generales de manipulación e higienización durante el procesamiento, envasado y distribución de alimentos destinados al consumo.

Buenas prácticas de almacenamiento (BPA): Como lo indica la normatividad en Colombia (Res 2674 de 2013) “describe las BPM como los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano” (**Bernal, 2020**), para garantizar que los productos se fabrican en condiciones higiénicas adecuadas y minimizar los riesgos inherentes a la fabricación.

La industria de alimentos establece estas prácticas como conjunto mínimo de estándares de instalación, almacenamiento, y procedimientos que son obligatorias que deben cumplir los

fabricantes y distribuidores de alimentos con el fin de tener altos estándares de salubridad en la industria.

4.2.11 Cumplimiento en Seguridad Alimentaria

Áreas blancas: Estas son áreas que funcionan para lograr eliminar partículas en el aire para evitar la contaminación cruzada de producto. son espacios específicamente para garantizar que los productos no estén expuestos y pueda presentarse un suceso de contaminación cruzada, por ende, se dispone unos espacios al interior de los procesos productivos de los procesos de manufactura de productos comestibles para garantizar que el producto cumple con los estándares de seguridad permitiendo al consumidor ingerir el producto con la mayor tranquilidad posible.

Áreas grises: Las áreas grises son espacios o áreas de la empresa que son ligeramente separadas de las áreas blancas o de producción. Estas áreas son las que permiten tener de primera mano un acercamiento a interacción con el producto para ser tratado y eliminar de cierta manera una posible contaminación desde el área de materias primas a el espacio antes de donde se van a procesar los productos.

4.2.12 Conceptualización

Distribución: Factor que incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, máquinas, equipos de trabajo, trabajadores y todas las otras actividades o servicios. (Cabanillas, 2004, p. 21)

Flujo de Materiales: Es la continuidad del cambio y el movimiento de los productos laborales en la circulación y la producción. (CEUP MAGAZINE, s.f.)

Maquinarias: Hace referencia a activos físicos tangibles que están sujetos a depreciación porque son activos con vida limitada. (Manuel, Mario, & Rafael, 2021)

4.2.13 Información Internacional

Una de las ventajas de la hidratación es preservar los alimentos perecederos el cual su contenido de agua es superior al 90% a través de reducir su contenido de humedad, los factores que influyen en este proceso son la temperatura y el tiempo, con una temperatura mas alta el proceso de deshidratación se acelera como consecuencia las propiedades físicas del alimento cambian, el sabor de los alimentos cambia se convierten mas dulces y los niveles de nutrientes disminuyen.

4.2.13.1 Deshidratación solar

En el mundo para realizar el proceso de deshidratación existen varios métodos como la deshidratación por exposición al sol. “La variante más común y económica de este método consiste en colocar el alimento sobre la tierra (acondicionada o alfombrada) o piso de concreto, quedando expuesto directamente al sol”(Ochoa-Reyes et al., 2013, p. 1).

Este tipo de deshidratación tiene algunas desventajas y son infecciones producida por insectos, el alimento esta expuesto al polvo y la calidad del alimento es baja, este proceso requiere un tiempo de 106 a 120 h, como alternativa se han utilizado deshidratadores solares a través de túneles permitiendo que el alimento no este expuesto, este tipo de deshidratación tiene ventajas como ser ecológicos y los bajos costos que genera.

4.2.13.2 Aire caliente forzado

Existe también el método de aire caliente forzado. “El incremento en la velocidad del aire y la turbulencia generada alrededor del alimento provoca una reducción de la tensión en la capa de difusión, causando una deshidratación eficiente”(Ochoa-Reyes et al., 2013, p. 2).

Para este método de deshidratación se utilizan altas temperaturas y esto se convierte en una desventaja ya que el alimento sufre cambios de color y nutrientes entre otros.

4.2.13.3 Deshidratado por microondas

“Las microondas causan la polarización de moléculas y una movilidad intensa de sus electrones, debido a la conversión de energía electromagnética en energía cinética”(Ochoa-Reyes et al., 2013, p. 2).

Este método tiene como ventaja que no altera de manera significativa la calidad del alimento y se puede regular la distribución de calor en el alimento lo cual genera que la velocidad de secado sea menor y se ahorre energía.

4.2.13.4 Metodología Lean manufacturing.

“Es un sistema de organización del trabajo que pone el foco en la mejora del sistema de producción” (Andreu, 2023), este se enfoca en eliminar actividades que no generan un valor agregado al cliente y al proceso esto hace referencia a los siete desperdicios normalmente estas tareas que no generan valor se ven reflejadas como sobre producción o cargas innecesarias de actividades. El Lean manufacturing tiene el objetivo de optimizar un sistema de producción dando importancia también al personal que hace parte del proceso y lo trae a colación de la siguiente manera mencionando como parte fundamental de los procesos en la industria y es las personas ya que estas son el capital más importante, el argumento para esta frase se basa en el tiempo que interactúan las personas con el proceso productivo, por tanto son los primeros en identificar y proponer las posibles mejoras que se vean impactadas en términos de efectividad,

eficiencia e innovación. Dentro de la amplia metodología del Lean manufacturing, se encuentran una gran variedad de herramientas que se pueden ajustar a cualquier proceso el cual son:

- **Metodología TQM (Total Quality Management):** Consiste en aumentar totalmente la calidad de la producción.
- **JIT (Just in time o justo a tiempo):** producir lo necesario para cubrir la demanda.
- **Kaizen:** Es un sistema que asegura en los procesos la mejora continua.
- **Metodología TOC (Teoría de las restricciones o de las limitaciones):** la función principal es identificar los cuellos de botellas para definir el tiempo de ciclo o el ritmo de la cadena de valor.
- **Andon:** sirve como modelo de gestión visual que permite dar a conocer al personal operativo y administrativo los avances de las mejoras.
- **SMED (Single-Minute Exchange of Die):** su función es disminuir el tiempo invertido en el cambio de referencia entre los operarios y las maquinas.
- **Value Stream Mapping (Mapeo de Flujo de Valor):** diagrama visual de la cadena de valor que permite mejorar el flujo desde la producción hasta el cliente.
- **Heijunka:** Es una técnica que equilibra las cargas de las actividades en los sistemas productivos.
- **KPI:** Es un indicador cuya función es medir el desempeño de un proceso.
- **Kanban:** Método de información para definir actividades en los puestos de trabajo.
- **Reingeniería de procesos:** Promueve y se centra en la mejora a grande escala de los procesos.

4.2.13.5 Metodología Six Sigma

La metodología six sigma cuenta con una aplicabilidad amplia a nivel industrial ya que esta se centra en lograr reducir variabilidades en los procesos de la organización así como mejorar calidad en los mismos procesos aplicando tanto análisis de datos con información recopilada como la resolución de problemas por medio de cuatro fases como lo son (Medir, Analizar, Mejorar, Controlar), la presente metodología consiste en identificar procesos en los cuales se presenta una baja calidad por diferentes factores como lo son las fallas tanto internas como externas y su falta de prevención y control de las mismas.

Teniendo en cuenta esta metodología se puede detectar e manera rápida algunos cuellos de botella que se presentan en la operación, así como las pérdidas de tiempo asociadas y sus etapas críticas que requieren una intervención, esto con la finalidad de lograr la máxima calidad posible y detectar errores a tiempo.

4.2.13.5.1 Componentes del Six Sigma

- Se inicia definiendo el producto.
- Identificar y Comparar los requisitos actuales del mercado
- Realizar un análisis y descripción de procesos y subprocesos
- Implementar planes de mejoras en el proceso según sea necesario.
- Medir la calidad y la efectividad

4.2.13.5.1 Estrategia de Mejora Six Sigma

- **Fase 1 (Medir):** Para esta fase se seleccionan todas las características y descripciones necesarias del producto o servicio al que se va realizar una medición de calidad, para esto se tienen en cuenta todas las variables dependientes o independientes según sea el caso del

proceso de tal manera que se puedan obtener datos a los que se pueda realizar una medición para lograr resultados.

- **Fase 2 (Analizar):** Para esta fase de continua con el análisis de la información medida del producto o proceso, esto para determinar éxitos o fracasos en partes del proceso a los que se van a intervenir, “En algunos casos es necesario rediseñar el producto y/o el proceso, en base a los resultados del análisis”. (López, s. f., p. 10)
- **Fase 3 (Mejora):** Se identifican todos los aspectos que se puedan mejorar teniendo en cuenta los diagnósticos de procesos y productos que se realizaron anteriormente con la finalidad de conocer si las mejorar propuestas son relevantes.
- **Fase 4 (Control):** Como fase final se busca asegurar que todos los procesos se encuentren documentados y estandarizados con la finalidad de brindar control a cada proceso

4.2.13.6 Metodología Híbrida Lean Six Sigma

La metodología lea six sigma se encuentra como una nueva metodología en donde el pilar importante es ser más eficiente en todo el proceso garantizando máximos estándares de calidad, para esta nueva metodología se apoya en el método japonés lean manufacturing y el six sigma en el método estadounidense, esas dos garantizan los resultados en beneficio de la organización por medio de métodos estructurados que permiten lograr óptimos resultados, este nuevo método es una estrategia donde se utilizan herramientas para dar solución a problemáticas de la organización con el fin de mejorar la situación de los procesos,

4.2.13.6.1 Beneficios del Lean Six Sigma

- Se obtiene significativamente eliminación de defectos
- Aprovechamiento en los tiempos de proceso

- “Reducir las ineficiencias existentes al tiempo que se eliminan las causas de la variabilidad del proceso” (García, s. f., p. 10)
- Trabajos más flexibles, por consiguiente, se obtiene satisfacción por parte de los empleados de la organización.
- Trabajar constantemente con el fin de garantizar máxima calidad y reducir costos asociados.

4.2.13.7 Automatización y monitorización de líneas de producción mediante PLC

La automatización de los procesos es fundamental para el crecimiento de la industria ser más eficientes y competitivos en el ámbito industrial, un proceso controlado mediante un software es más confiable con ventajas como la adquisición de datos, supervisión y control. En la industria actual se utilizan los PLC (controladores lógicos programables) para poder adquirir datos de entrada y salida de un proceso.

“La programación de un PLC se realiza mediante un lenguaje específico que permite definir las secuencias de control, las condiciones lógicas y las acciones a realizar en función de diferentes entradas y salidas”(Gutierrez Aguero, 2023, p. 2).

Actualmente el proceso analizados de control de temperatura para deshidratado en la empresa productora de alimentos deshidratados, se está realizando con señales análogas de los sensores de temperaturas que se están visualizando por un operario en un tablero de control, proceso que está sujeto a fallas humanas al no estar supervisando constantemente las señales limitando el tiempo de respuesta frente a una anomalía, con la llegada de los PLC permitirá al proceso generar alarmas y decisiones de manera automática siguiendo una secuencia inicial de programación, tener un historial de eventos que ocurran dentro del proceso, datos que pueden ser

utilizados en el proceso de mejora continua de la compañía, la instalación de los controladores en las áreas que interactúen entre sí puede ser implementadas con el fin de reducir fallas y tener un control total del sistema.

4.3 Marco Legal

En el siguiente marco legal se encuentran las leyes, resoluciones y normas técnicas que se deben tener en cuenta a la hora de determinar el lugar correcto de instalación y el diseño de distribución, teniendo en cuenta que las entidades gubernamentales que vigilan estos procesos por lo tanto deben darse cumplimiento a normativas relacionadas, se presentan las normas vigentes a tener en cuenta como lo son:

4.3.1 Normatividad nacional

Ley 9 de 1979: Ley establecida por la secretaria de seguridad, convivencia y justicia que nos especifica que al realizar una distribución de planta debemos tener en cuenta las normativas de higiene y seguridad empresarial.

- **Art. 91:** Aclara a la empresa que “los establecimientos deberán tener una adecuada distribución de sus dependencias, con zonas específicas para los distintos usos y actividades” (**Ley 9 de 1979 - Gestor Normativo - Función Pública, s. f.**)_en la distribución se debe cumplir cada uno de los parámetros establecidos.
- **Art 93:** Especifica que se debe tener una adecuada demarcación en las áreas de trabajo, amplitudes y señalizaciones adecuadas con el fin de mitigar posibles accidentes. (Ley 9 de 1979, 1979)
- **Art 159:** Aplicar en zona industrial la protección del medio ambiente teniendo en cuenta la ley. (Ley 9 de 1979, 1979)

- **Art. 196:** Mantener una ventilación e iluminación acorde con las actividades a realizar. (Ley 9 de 1979, 1979)

Resolución 810 de 2021: Esta normativa emitida por en INVIMA donde se determina las disposiciones en relación a la calidad y seguridad que deben tener los alimentos en Colombia. Como marco normativo permite asegurar la inocuidad de los productos, así como garantizar la calidad de los mismos, esto de la misma manera protege la seguridad y salud de los consumidores, promoviendo en la empresa unas buenas prácticas de manera responsable en el sector de la industria alimentaria.

Resolución 719 de 2015: Resolución emitida por INVIMA enfocada en la inspección y vigilancia a nivel sanitario que se debe tener en Colombia relacionada a bebidas y alimentos, se tienen en cuenta diferentes criterios y procedimientos que permiten dar inspección y control a establecimientos enfocados a la producción, distribución, almacenamiento y comercialización de bebidas y alimentos, adicionalmente se tienen en cuenta los requisitos sanitarios que deben seguir las empresas del sector de tal manera que permita identificar y controlar riesgos asociados al consumo de alimentos y bebidas.

Resolución 2400 de 1979: Emitida por el ministerio de trabajo y seguridad social. Regula el cumplimiento en cuanto a higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

- **Art. 4:** Las condiciones industriales deben cumplirse en por medio de “construcciones seguras firmes para evitar el riesgo de desplome” (Resolución 2400, 1979,)

- **Art. 17:** Se deben tener en cuenta especificaciones de higiene como inodoros, duchas, lavamanos dependiendo el tamaño de empresa y colaboradores de la empresa. (Resolución 2400, 1979.)

Resolución 2674 de 2013: Ministerio de Salud y Protección Social Esta resolución tiene como objetivo establecer todos los requisitos que las empresas deben cumplir en sus respectivas actividades de fabricación.

Decreto 3075 de 1997: Este decreto a nivel de industria alimentaria establece que se debe tener un sistema de control de calidad específico que cubra todas las etapas que comprende el proceso del alimento.

Resolución 333 de febrero 10 de 2011: La respectiva resolución emitida por el instituto agropecuario, representa los requisitos en cuanto al etiquetado nutricional que las empresas de alimentos deben cumplir de tal manera que se cumpla el reglamento técnico y se dé inocuidad a los alimentos para el consumo humano.

NTC 1700: Establece que las instalaciones industriales deben contar con medidas de seguridad, estas deben diseñarse y de la misma manera construirse de tal manera que se eviten peligros significativos a los ocupantes. (NTC 1700, 1982).

NTC 512-1: norma técnica emitida para empresas alimentarias, relacionada a él rotulado y etiquetado de los alimentos, esta norma establece ciertos requisitos que se deben en cuanto a rotulado, etiquetado y envasado según corresponda para la venta al consumo humano.

4.3.2 Marco Legal Internacional

Dentro de las normativas legales internacionales, se deben tener en cuenta normas y códigos a nivel internacional donde cada país puede adoptar regulaciones específicas basadas en códigos para asegurar la seguridad alimentaria.

CAC/RCP 5-1971: Código internacional de prácticas generales de higiene alimentaria establecido por la Comisión del Codex Alimentarius. Su objetivo es garantizar la inocuidad de los alimentos y prevenir enfermedades transmitidas por ellos. Este código abarca aspectos como condiciones higiénicas en la producción y manipulación de alimentos, control de contaminantes, prevención de la contaminación cruzada, capacitación del personal, mantenimiento de la cadena de frío y medidas de limpieza y desinfección.

ISO 9001: la norma ISO 9001 se enfoca en la gestión de la calidad aplicada a mejorar los procesos en la producción y distribución de alimentos deshidratados. Esta es indispensable ya que logra garantizar la satisfacción del cliente y la mejora continua.

ISO 22000: La norma comprende ciertos requisitos para un sistema de gestión de seguridad alimentaria en toda la cadena de suministro de alimentos, para ello se tiene en cuenta el proceso productivo desde la producción primaria hasta el consumo final. Es importante ya que permite asegurar la calidad y de la misma manera brindar seguridad de los alimentos deshidratados.

Normas de Gestión Ambiental (ISO 14001): La presente norma se enfoca en la gestión ambiental en organizaciones, la norma ISO 140001 es importante y guarda relevancia ya que a nivel industrial logra reducir el impacto ambiental que generan las empresas y de la misma manera se tiene en cuenta el uso eficiente de recursos.

5.Marco Metodológico de la Investigación

El marco metodológico de la investigación establece el enfoque, métodos y herramientas que se utilizarán para abordar el problema de investigación del presente proyecto, se tendrá en cuenta los tipos de investigación, que permita dar solución a las problemáticas que se evidencian en la empresa, de la misma manera se tendrán en cuenta técnicas de recolección de datos con la que podremos recopilar información para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos en la empresa, permitiendo orientar el proyecto a responder adecuadamente a las preguntas de investigación planteadas. Se empleará un enfoque de estudio por medio de diagrama Gantt identificando fase de diagnóstico para determinar la situación actual de los procesos, incluyendo la recopilación de datos a través de entrevistas, observaciones en los procesos y análisis documental, finalizando con un análisis de resultados y plan de mejora a la problemática.

5.1 Paradigma

En el contexto de la investigación aplicada al proyecto, se adopta un paradigma positivista con enfoque mixto, el propósito de dicho paradigma es identificar causas reales de los problemas de la empresa, por medio de aspectos tanto cuantitativos como cualitativos, enfocados en los procesos productivos de la organización.

5.2 Método

El estudio de investigación mixto comprende aspectos tanto cuantitativos como cualitativos, se tendrán en cuenta técnicas estructuradas como entrevistas a grupos focales, observación de proceso de colaboradores de la organización y análisis de información recopilada ya que esto permite estructurar el diagnóstico del estado actual de los procesos de la organización, luego se analizara estadísticamente los datos obtenidos durante la ejecución de los

procesos, esto para identificar los flujos de procesos, tiempos asociados a las actividades, tener en cuenta el personal asociado a cada área de los procesos de la organización ya que es importante tener en cuenta las percepciones de los operarios y personal administrativo que interviene. Esta ruta a seguir será importante al momento de obtener información del estado actual de la empresa para que se la misma manera obtener una solución y dar un plan de mejora que optimice los procesos productivos.

5.3 Tipos de investigación

Los enfoques relacionados a los tipos de investigación se adaptan para lograr identificar problemas en los procesos y así mismo buscar planes me mejora en toda la organización en este estudio se emplearán métodos de investigación como lo son:

Investigación Descriptiva: Se identifican las características y situaciones actuales relacionadas con los procesos productivos, así como los planes de mejora a los procesos que se van a intervenir. Este tipo de investigación proporciona al proyecto una visión detallada de cómo se llevan a cabo los procesos, los problemas identificados y las percepciones de los empleados sobre la ejecución de sus actividades actuales que generan errores en los procesos.

Investigación Documental: En esta investigación busca explorar nuevas ideas documentadas relacionadas con la industria de alimentos en especial para procesos de deshidratación de frutas y vegetales, lograr comprender a fondo las causas identificadas a nivel industrial por otros investigadores.

Investigación Acción Participativa: Esta investigación implica la participación activa de los empleados y otros actores en el proceso. A través de técnicas como entrevistas abiertas y grupos focales, de tal manera que permitan desarrollar un plan de mejora en la organización.

Investigación Mixta: se considerará una investigación mixta, ya que el proyecto combina la recolección de datos con técnicas cualitativas como lo son (entrevistas, grupos focales, observaciones) y cuantitativas (análisis estadístico de datos, análisis de KPI, análisis de datos de toma de tiempos y movimientos) según sea necesario para obtener una visión completa y detallada de la distribución de planta y los recursos en la empresa.

Investigación Exploratoria: Se llevará a cabo una investigación exploratoria para comprender mejor la problemática y los factores involucrados en como los procesos de la empresa están afectando el desarrollo de las actividades a las que se dedica la empresa productora de alimentos deshidratados.

5.4 Fases del Estudio

Por medio del siguiente diagrama Gantt se podrán evidenciar cuatro fases, donde se presentan una serie de actividades que se van a tener en cuenta durante todo el proyecto, así como los tiempos establecidos en los que se deben dar cumplimiento cada una de las fases, esto con la finalidad de mantener los lineamientos establecidos, para dar cumplimiento a los objetivos establecidos y desarrollar las actividades planteadas.

*Figura 3.
Diagrama Gantt Ejecución del Proyecto*

DIAGRAMA DE GANTT EJECUCION DEL PROYECTO

Fases	Actividad	MES				
		FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO
DIAGNOSTICO	1.1 Crear planos actuales operativos y de procesos		E			
	1.2 Identificar la capacidad de M.P por etapa de proceso		P			
			E			
	1.3 Identificar etapas y de proceso	E				
	1.4 Identificar capacidades y tiempos promedio de proceso por etapa			P		
1.5 Revisar pareto de productos estrella	E					

CONREXTUALIZACION	2.1 Investigar Información legal nacional e internacional	E				
	2.2 Investigar información de origen nacional e internacional (textos especializados, revistas indexadas)	E				
	2.3 Investigar empresas nacionales e internacionales del sector economico	E				
ANALISIS DE RESULTADOS	3.1 Crear plano y distribucion de areas grises, blancas y rutas de evacuacion				P	
	3.2 Analizar bajos rendimientos de recursos de calderas				P	
	3.3 Crear herramientas de analisis e instructivos de muestreo militar estandar		P			
			E			
	3.4 Crear programa de disposicion de residuos		P			
		E				
	3.5 Identificar intervencion de calidad en los procesos	E				

REALIZAR PROPUESTA	4.1 Presentar un plan de mejora de procesos					P
	4.2 Proponer indicador de gestion en aplicativo power bi	P				
		E				
	4.3 Proponer una distribucion eficiente que cumpla con la normativa	P				
		E				
	4.4 Crear procedimiento operativo estandarizado (POE)			P		
				E		
4.5 Proponer a los proveedores condiciones de Insumos		P				
4.6 Proponer formato de seguimiento y cumplimiento a proveedores.				P		
4.7 Proponer programa anual de capacitacion					P	

Fuente: Elaboración Propia, 2024

5.5 Recolección de la Información

Se emplean diferentes fuentes de recolección de la información, desde la revisión de documentos relacionados a la industria como, las entrevistas que se realizan a cada proceso.

5.4.1.1 Fuentes Primarias

Se realiza un análisis de documentos internos de la empresa tanto físicos como digitales por medio de ERP Factory, como informes de producción y registros de tiempos y movimientos.

Entrevistas: Se realizarán entrevistas en profundidad con empleados y diferentes niveles jerárquicos para explorar sus percepciones, experiencias y sugerencias de mejora en los procesos respecto a la distribución de planta y plan de mejora de los procesos actuales. Adicionalmente de

realizaran entrevistas a grupos focales con el fin interactuar con diferentes integrantes de la organización para lograr obtener información relevante.

Observación en campo: se realiza observación de campo para los operarios Se llevará a cabo una observación directa de los procesos de la planta de producción, registrando aspectos como los flujos de trabajo, los tiempos de traslado, el uso del espacio y la interacción entre áreas.

Análisis Documental: Se revisarán documentos internos de la empresa, como planos de distribución, informes de producción y políticas organizativas, para complementar la información obtenida de las entrevistas y la observación.

5.4.1.2 Fuentes Secundaria

Revisión de literatura académica y técnica relacionada con la distribución de planta, metodologías para lograr un plan de mejora continua en procesos, gestión de recursos y buenas prácticas en la industria de alimentos, en especial en la industria relacionada a procesos de deshidratación. También se puede recopilar información de estudios previos, informes de mercado y normativas relevantes y vigentes.

5.5 Población

El proyecto de plan de mejora tiene como población elementos y unidades de análisis que serán objeto de estudio de investigación en la empresa de alimentos deshidratados, ubicada en Mosquera, en las áreas productivas y administrativas de la organización, teniendo en cuenta diferentes niveles jerárquicos, incluyendo operarios, supervisores, gerentes de planta y directivos.

5.6 Procedimientos

Los procedimientos y etapas que se seguirán durante el desarrollo de la investigación serán en cuatro fases.

Fase 1: Se realiza un diagnóstico previo de los procesos actuales de la empresa donde se podrá identificar esos procesos y subprocesos que deben ser intervenido al no cumplir con las normativas vigentes y generan inconvenientes en el momento de desarrollar las actividades de trabajo.

Fase 2: Como segunda instancia se realiza una investigación exhaustiva de la norma vigente a tener en cuenta en el proceso de plan de mejora continua de los procesos productivos, adicionalmente se tiene en cuenta la investigación en documentos nacionales e internacionales que permiten ser una guía en nuevas metodologías en el sector.

Fase 3: Como tercera fase identificar los resultados que se obtienen en la fase de diagnóstico permitiendo identificar opciones de mejora y de la misma manera estructurar la propuesta de plan de mejora de una manera acorde al proyecto.

Fase 4: Como última fase se pretende realizar una propuesta por medio de un plan de mejora en los procesos productivos con el fin de lograr productividad y rentabilidad en la empresa, de tal manera que se adapte a las necesidades de la industria y objetivos de la empresa.

6. Resultados

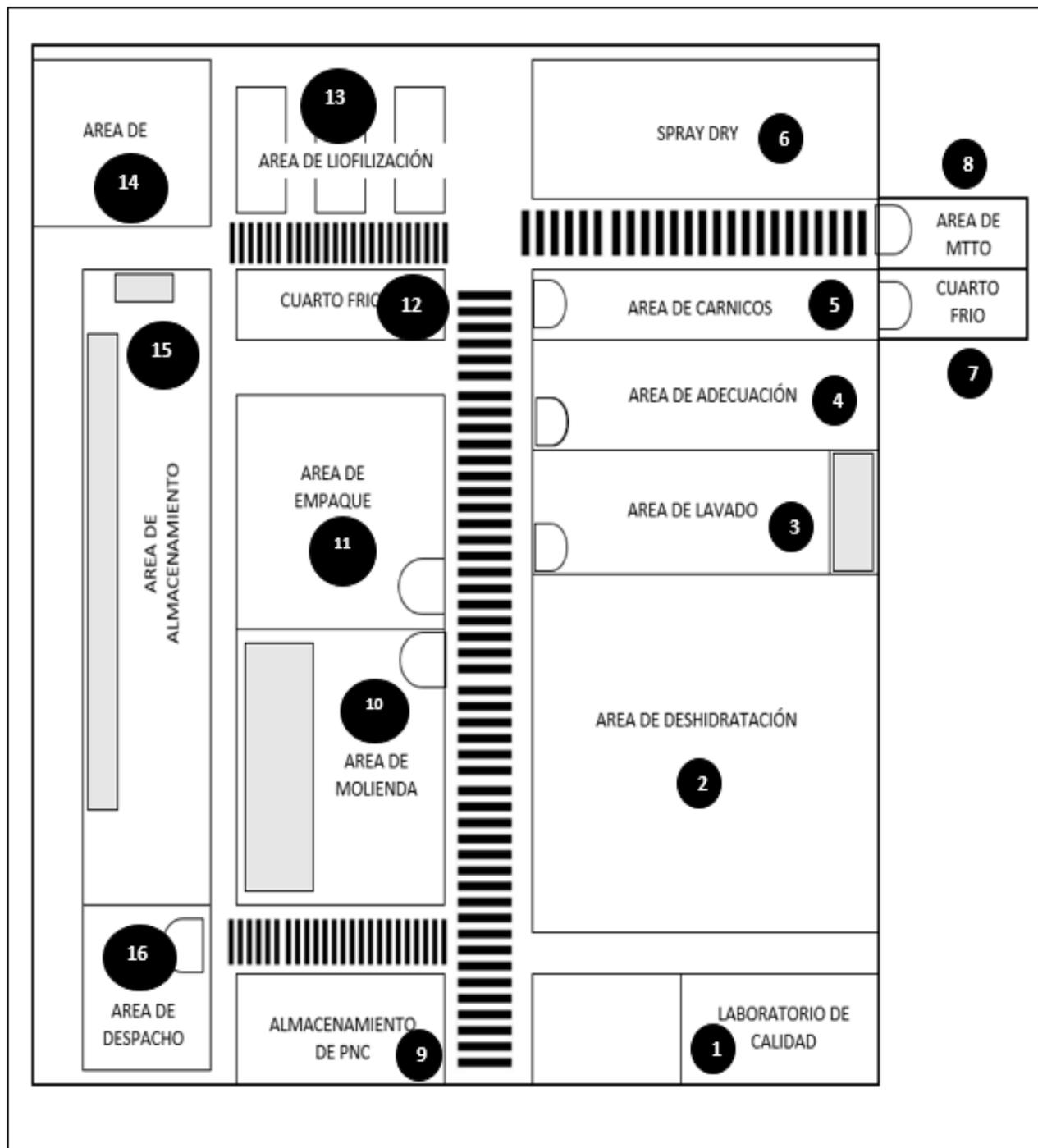
6.1 Diagnostico

Se identifican los Procesos productivos de la Empresa que Requieren su Optimización, Mejora y Redistribución. Con el fin de entender el proceso de la empresa de alimentos deshidratados, en relación a los entregables mencionados en el diagrama de Gantt, se tomó la decisión de crear los planos actuales en donde se pueda identificar la sectorización de cada uno de los procesos, adicionalmente conocer las áreas y los procesos que involucran el proceso de deshidratación, dicho esto se crearon los planos del proceso actual, el objetivo de crear los planos es dar claridad en cuanto a dimensiones y áreas de trabajo específicas, a continuación se evidencia el plano del proceso actual.

6.1.1 Planos Operativos y de proceso

El plano de la *figura 3* comprende diferentes áreas de trabajo, una vez identificadas las 16 áreas que componen todo el sistema operativo realizamos el flujo de proceso actual, en donde se realizó el acompañamiento desde el inicio del proceso el cual inicia desde la recepción de la materia prima con el ánimo de hacer el recorrido en tiempo real y durante la ejecución de la operación. Así mismo se realizó el mismo ejercicio con los diferentes procesos segregando las actividades asociadas a los mismos, esto genera la necesidad de plantear los flujos de proceso dentro del plano operativo manteniendo las secuencias de las actividades para poder identificar puntos críticos de control o fuentes de contaminación cruzada que puedan afectar la inocuidad de los productos, lo que repercutiría con gran probabilidad en reprocesos o posibles reclamos por parte de los clientes, o en el peor de los casos pérdida total del producto contaminado, dicho esto a continuación se presenta el plano con sus respectivos flujos de proceso actuales

Figura 4.
Plano Operativo de Procesos



Fuente: Elaboración propia, 2024

Figura 5.
Áreas de Trabajo

ITEM	PROCESO	ITEM	PROCESO
1	Laboratorio de calidad	9	Área de producto no conforme (PNC).
2	Área de deshidratación.	10	Área de molienda.
3	Área de lavado.	11	Área de empaque.
4	Área de lavado.	12	Cuarto frio 1.
5	Área de adecuación.	13	Área de liofilización.
6	Área de spray dry.	14	Área de adecuación.
7	Cuarto frio 2.	15	Área de almacenamiento.
8	Área de mantenimiento.	16	Área de despachos.

Fuente: Elaboración propia, 2024

Como se puede apreciar en la *figura 3* se evidencian 5 cruces en los flujos actuales, estos cruces generan inconformidades en la resolución 2674 de 2013 art. 18 numeral 5, 1 y 2, y por ende son puntos potenciales de contaminación cruzada, lo que generalmente se denomina PCC; Punto crítico de control.

En el flujo del proceso se pueden evidenciar la numeración de cada uno de los cruces en el cual se da una breve descripción

del por qué y de qué manera se podría presentar esta no conformidad de cara al proceso.

Cruce de proceso # 1: Se evidencia producto en fresco y producto terminado en un mismo flujo, esto puede ocasionar la contaminación de plagas, cuerpos extraños bien sean propios del producto, como hojas, tallos, semillas. Estas posibles fuentes de contaminación pueden alterar el producto terminado aun así se le hayan practicado los análisis de microbiología correspondientes.

Cruce de proceso # 2: Se presenta cruce de producto seco (deshidratado) con producto en fresco; esto genera contaminación cruzada por el posible contacto de producto deshidratado en proceso con producto en fresco el cual puede crear contaminación cruzada por contaminación de plagas, cuerpos extraños bien sean propios del producto, como hojas, tallos, semillas.

Cruce de proceso # 3: Punto de contaminación de producto en proceso del área de empaque con el producto en fresco del proceso de recepción y área de lavado; esto genera contaminación por contacto de producto en fresco del proceso de recepción de los diferentes cultivos y el proceso de empaque en donde sale el producto con un empaque provisional primario.

Cruce de proceso # 4: La desviación se puede presentar por el contacto del producto que sale de empaque como reproceso hacia el área de deshidratación ya que en algunos casos debe repetirse el proceso de secado cuando el producto tiene paraciencia húmeda y agua en su interior con el proceso de recepción de producto en fresco.

Cruce de proceso # 5: La contaminación cruzada se puede presentar por el cruce de los procesos de lavado en donde se lava tanto la fruta como los utensilios, herramientas y maquinaria, y este presenta contacto con el producto terminado que se pondrá a disposición del área de almacenamiento.

Como resultado del análisis preliminar se puede argumentar que se evidencia una alta probabilidad de contaminación cruzada y una fuente de proliferación de contaminantes el cual afectan la inocuidad de los productos, sin embargo se analizan las causas raíces y se da claridad a la fuente contaminante; lo cual deja al descubierto una gran oportunidad de mejora, distribución y reestructuración de los procesos productivos; dichos procesos que deben ser intervenidos son:

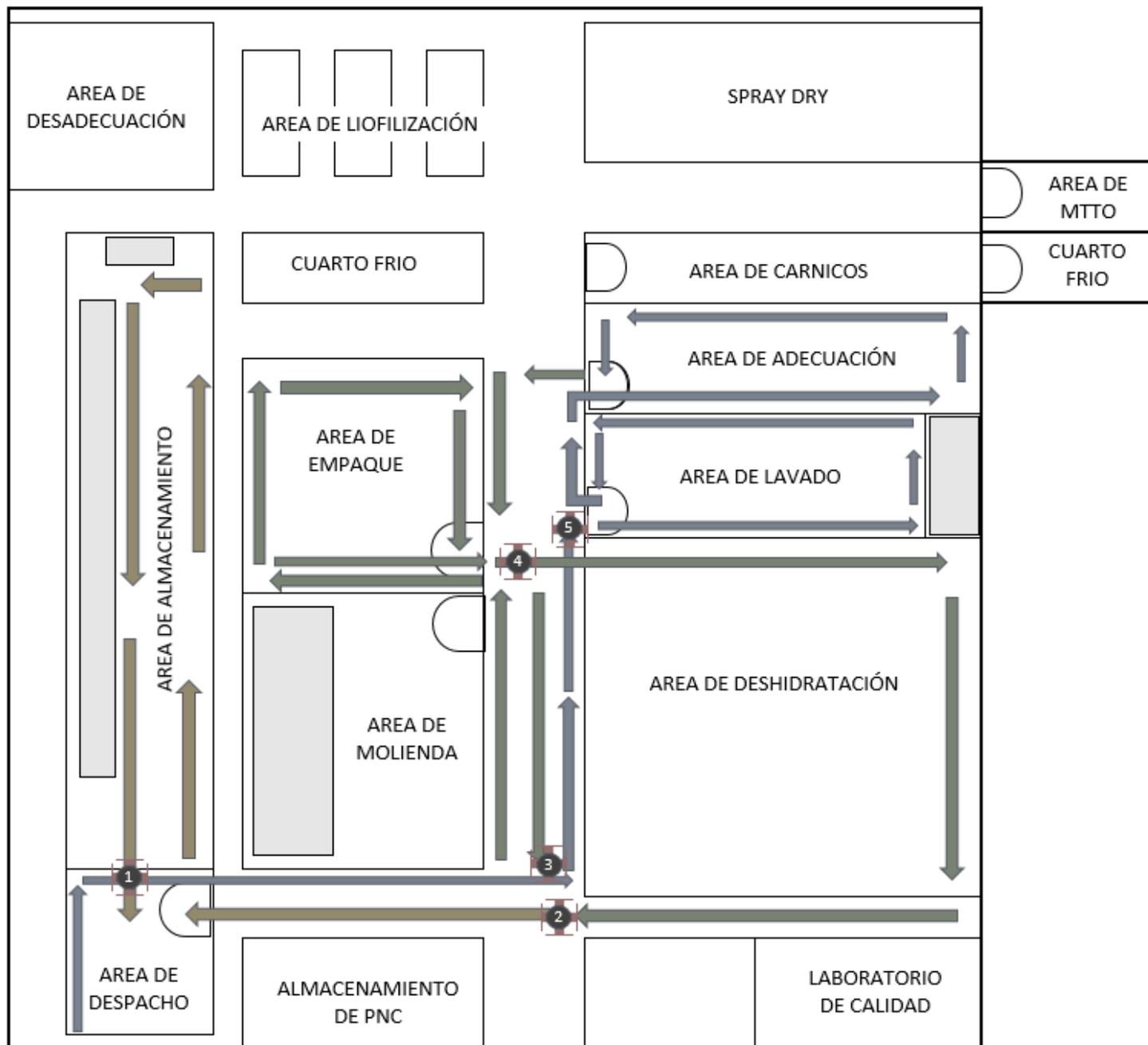
el área de recepción, despacho, deshidratación, área de lavado, adecuación, empaque y almacenamiento, adicional a ello se debe proponer el flujo adecuado y las posibles mejoras que muy posiblemente puedan permitir a eliminar actividades repetitivas.

Se evidencia en el proceso la distribución errónea de las áreas y procesos ya que las áreas húmedas se encuentran a mitad de la operación lo que genera que las personas que transitan por estas áreas pueden llevar microorganismos contaminantes a las áreas limpias, es decir donde se encuentra ya el producto bien sea en proceso o terminado.

El proceso actual no garantiza la inocuidad de los productos ya que el área de cárnicos está muy cerca del área de adecuación y lavado, generando cruce de naturalezas de producto diferente. Adicionalmente esta área se encuentra deshabilitada y se almacena maquinaria y producto en proceso lo que genera un punto de proliferación y contaminación.

El área en de producto no conforme (PNC) se encuentra sobredimensionado ya que no se evidencia mayor cantidad ni variación de productos lo cual se evidencia una pérdida de aprovechamiento de espacio y se identifica el producto no identificado por causal de asignación como producto no conforme. (PNC).

Figura 6.
Flujos de Proceso



Fuente: Elaboración propia, 2024

6.1.2 Capacidad de M.P por etapa de proceso

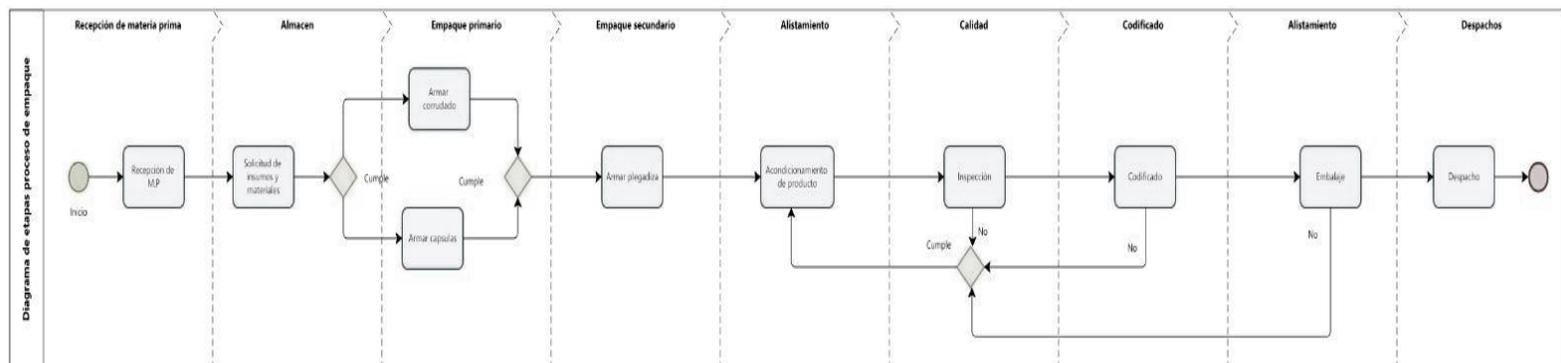
Dentro del análisis es importante identificar como opera la compañía para garantizar que los ajustes propuestos no entorpezcan algún proceso, por ello se realizó una actividad que consiste en pasar por todos los procesos de la compañía y realizar una breve encuesta en donde podemos identificar las actividades asociadas a cada proceso y como resultado de este ejercicio, obtuvimos un diagrama de operaciones en el cual se puede dar claridad de la intervención y participación de todos los procesos y la intervención de cada uno de ellos a continuación la ilustración del diagrama de operaciones.

En el siguiente diagrama se pueden evidenciar los procesos productivos en la parte derecha en donde encontramos procesos como:

- Área comercial.
- Planeación.
- Liofilización
- Empaque.
- Deshidratación.
- Calidad.
- Operaciones.
- Almacenamiento.
- Compras.

La intención del diagrama es dar claridad a la secuencia y la metodología actual de procesamiento desde la recepción de un pedido hasta su despacho, se entiende también los puntos específicos y la participación por parte del área de calidad la cual es la encargada de garantizar que los productos producidos sean inocuos y se realicen los análisis y mediciones en los procesos adecuados para controlar y no permitir la proliferación de microorganismos que pueden generar desviaciones o inconformidades tanto a los clientes como al consumidor final.

Figura 8.
Diagrama Etapas de Proceso Empaque



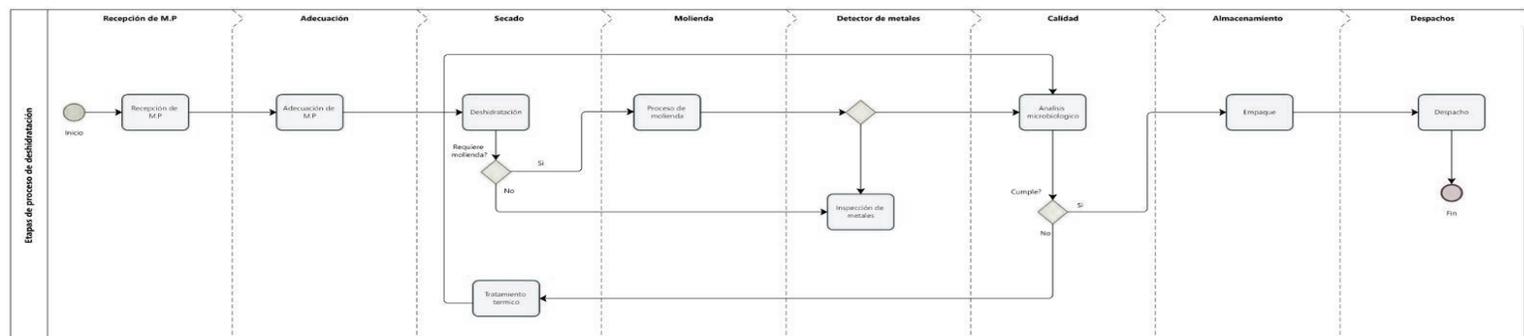
Fuente: Elaboración propia, 2024

6.1.3.2 Etapas de proceso de deshidratación

En el diagrama de la figura 8 se identifican las etapas del proceso y el flujo de las actividades secuencialmente para tener claridad del proceso actual y las intervenciones del área de calidad, para garantizar la ausencia de microorganismos contaminantes que puedan afectar la inocuidad de los productos, allí encontramos las siguientes etapas del proceso asociado al flujo.

- Recepción de materia primas.
- Adecuación.
- Secado.
- Molienda.
- Detector de metales.
- Calidad.
- Almacenamiento.
- Despacho.

Figura 9.
Diagrama Etapas de Proceso Deshidratación



Fuente: Elaboración propia, 2024

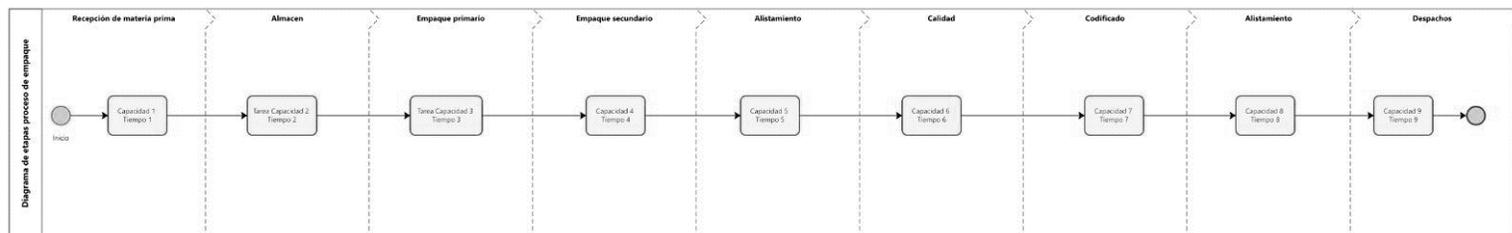
En la figura 8 se evidencia la secuencia de las etapas y las actividades predecesoras, es importante destacar que allí se pretende dar un panorama estimado en cuanto a intervención y la secuencia lógica de los procesos distribuidas en las 8 etapas correspondientes al proceso.

En el diagrama de etapas de proceso de deshidratación se da a entender los espacios y las intervenciones en donde el área de calidad debe garantizar la validación o inspección dentro del proceso de acuerdo a los estándares establecidos en la compañía, en donde si ocurre una desviación se pueda realizar un análisis que permita identificar las causas y crear un plan de acción que permita realizar el ajuste sin entorpecer el resto del proceso.

6.1.4 Capacidades y Tiempos de proceso

En la figura 9 se plasma las etapas del proceso, para poder generar un estimado de capacidad de producto en cada una de las etapas. Para ello se está realizando un análisis en cada una de las etapas con el fin de evidenciar el flujo de producto y determinar un volumen estándar, para esto se diseñó una herramienta que pretende consolidar toda la información posible para posteriormente realizar análisis estadísticos hora a hora, que permita identificar los tiempos de ciclo de este proceso en cada etapa.

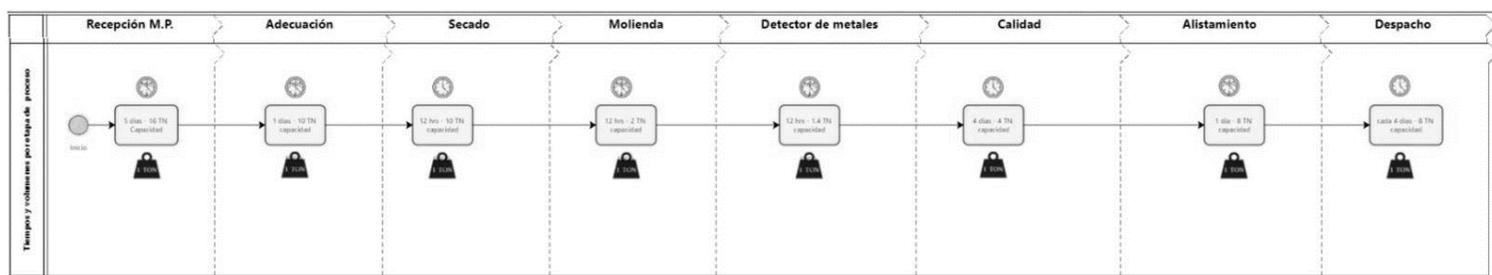
Figura 10.
Diagrama de Capacidades de Empaque



Fuente: Elaboración propia, 2024

En el diagrama de deshidratación de la figura 10 se evidencia la secuencia de las etapas y las actividades predecesoras del proceso, es importante destacar que allí se pretende dar un panorama estimado en cuanto la capacidad de producto en proceso, donde se identifique la cantidad de producto que repose en cada una de las etapas, adicionalmente asociar el tiempo estándar del mismo, con el fin de establecer el tiempo de clico del proceso.

Figura 11.
Diagrama de Capacidad de Empaque



Fuente: Elaboración propia, 2024

6.1.5 Pareto de Productos estrella

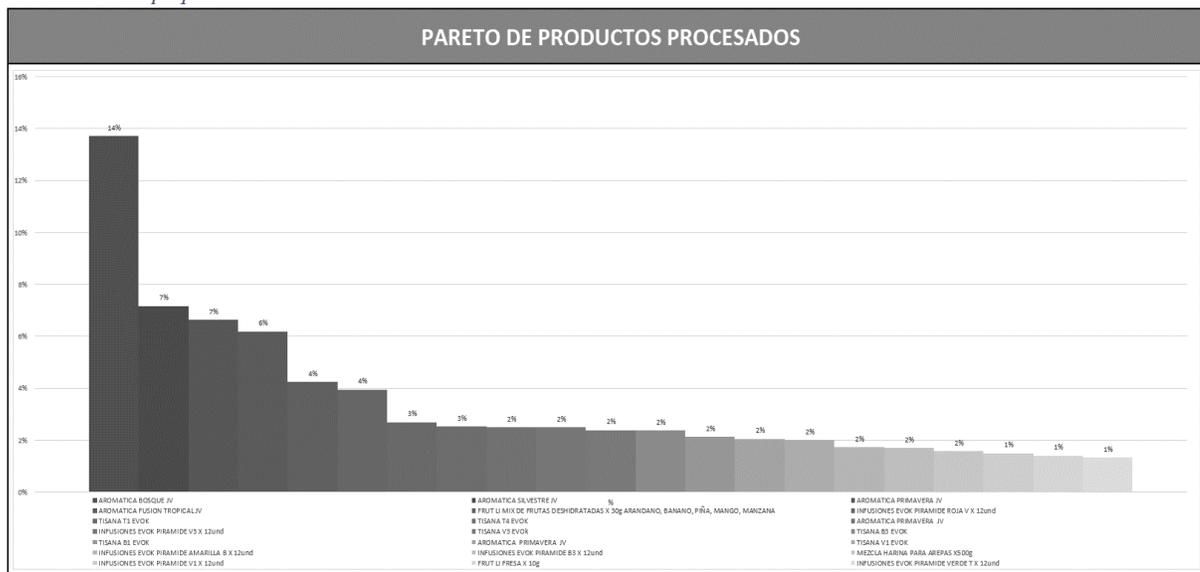
Posteriormente se analizaron los productos más recurrentes que se procesan en la operación con el ánimo de validar las actividades repetitivas y de qué manera se pueden eliminar,

sin embargo a medida que la operación realiza sus funciones normalmente, se identificó si en la producción de algunos productos se realizan actividades adicionales o si por el contrario se omiten, por ello se consolidó y se identificó los productos estrella para plasmarlos en un diagrama de Pareto que permite ver la participación en kilogramos procesados en el último año (2023), adicional se validó esta información para dos líneas de producción, (Deshidratación y empaque).

6.1.5.1 Proceso de Empaque

En la figura 11 se da un panorama en cuanto los productos procesados más recurrentes, allí se evidencia la presencia de 21 productos con procesamiento frecuente y con el ánimo de identificar la participación de los productos estrella, la intención es generar un impacto positivo derivado de una mejora propuesta, adicional validar la similitud de las actividades de cada uno de los productos.

Figura 12.
Pareto de Productos Empaque

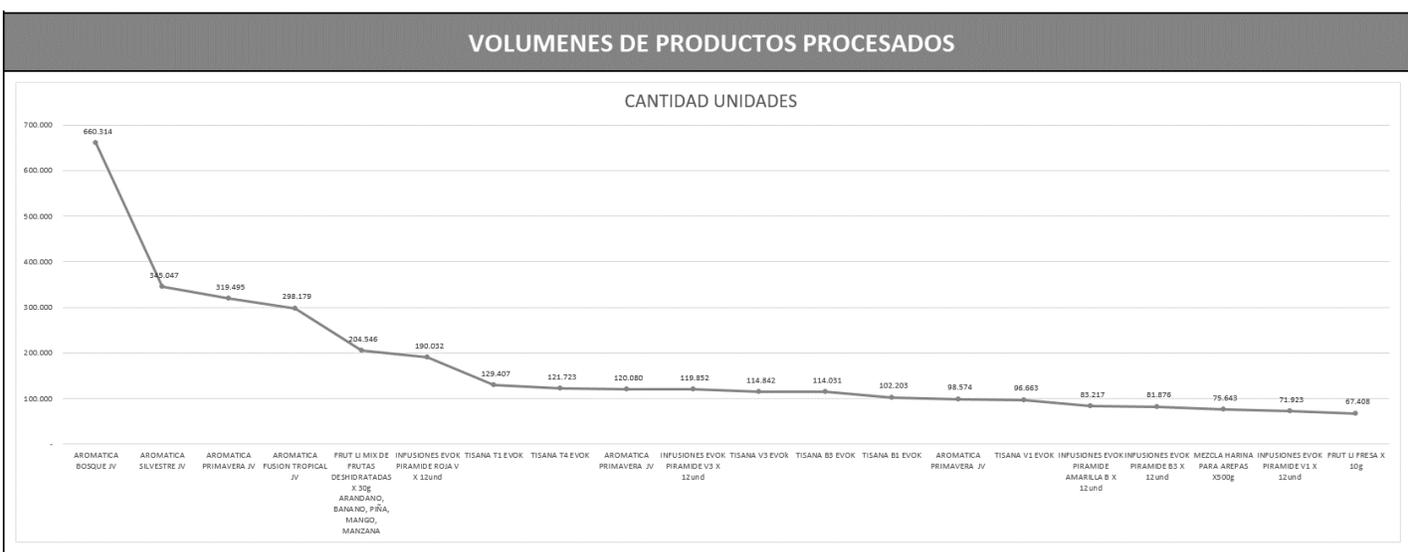


Fuente: Elaboración propia, 2024

Al revisar los datos anteriores se identifica la mayor participación para el producto, “Aromática bosque JV”, con una participación del 14% seguido de los productos “Aromática fusión tropical JV Y Tisana T1 evok”, con una participación del 7% para estos dos producto

Adicionalmente se contempló dar claridad a los volúmenes procesados en el año mencionado (2023), pero en esta oportunidad se representan los volúmenes en unidades.

Figura 13.
Gráfico de Unidades Producidas en Empaque



Fuente: Elaboración propia, 2024

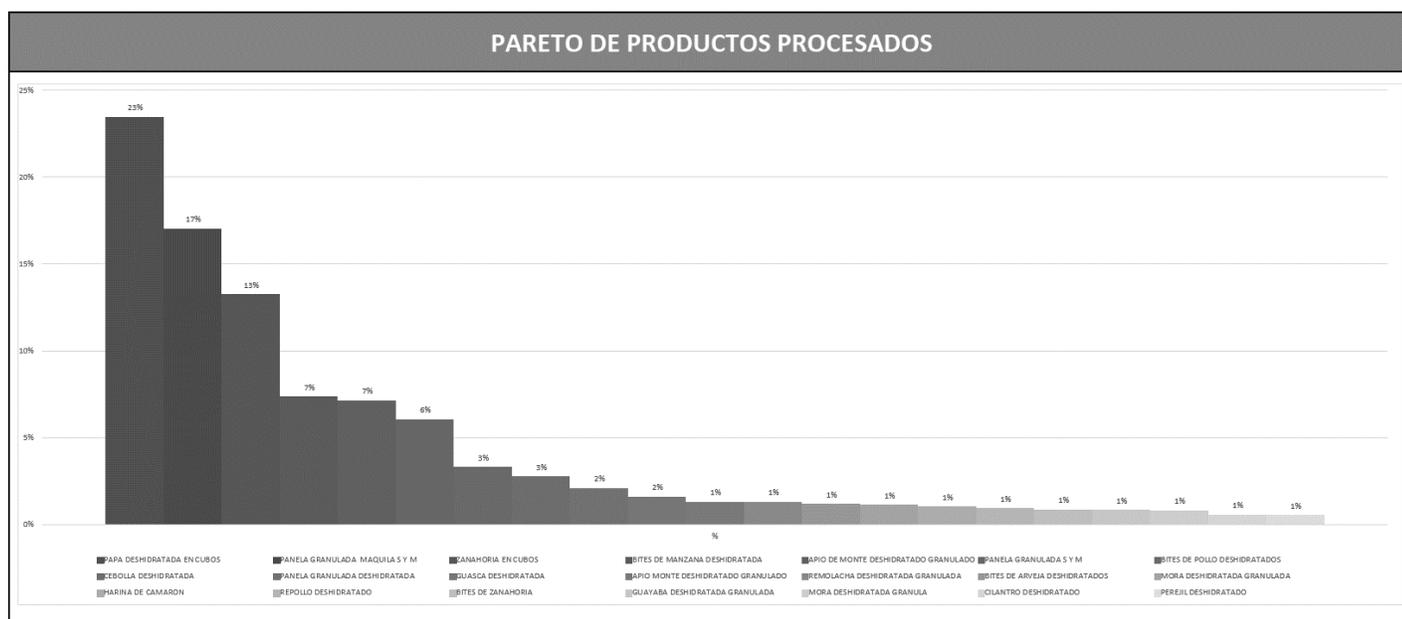
6.1.5.2 Proceso de Deshidratación

Para esta ocasión se realizó la misma metodología que en el proceso de empaque para identificar los productos estrella y su participación en la operación.

Posterior al diagrama de la figura 13 se concluye la participación de 21 productos recurrentes en donde es evidente la participación activa de 3 productos en donde se encuentra

“papa deshidratada en cubos”. Con una participación del 23% seguido del producto “Cebolla deshidratada” con una participación de 17% y posterior a este con una participación de 13% se encuentra la harina de camarón”

Figura 14.
Diagrama Pareto de Producto estrella Deshidratación



Fuente: Elaboración propia, 2024

Ahora bien, en términos de volúmenes se relaciona los kilogramos de producto en seco procesados durante el año 2023 en la figura 14

Figura 15.
Gráfico Unidades Producidas en Deshidratación



Fuente: Elaboración propia, 2024

6.2 Resultados de la investigación

Teniendo en cuenta los nuevos cambios normativos en la industria de alimentos, las distribuciones de planta y el manejo de recursos que estas empresas deben adaptar a sus procesos, en contexto a la industria realizar un plan de mejora a los procesos productivos, genera un beneficios para la empresa a estudiar ya que logra optimizar los procesos y de la misma manera garantizar el cumplimiento legal para que la empresa logre mantenerse a lo largo del tiempo en el mercado, este proyecto se enfoca en una empresa colombiana de productos alimenticios deshidratados donde se busca niveles óptimos de calidad, de tal manera que se dé cumplimiento a diferentes normativas que la empresa requiere para continuar sus actividades, esto por medio de un plan de mejora que permita implementar metodologías que optimicen al máximo los procesos y de cumplimiento a los objetivos de la organización.

6.2.1 Normatividad Nacional e Internacional

La empresa objeto de estudio comprende una serie de normas a la que debe dar cumplimiento para poder comercializar sus productos, el cumplimiento de estas normas se evidencia a nivel interna en la manipulación y flujo de sus procesos donde se debe tener un estricto cumplimiento, para ello existen normas nacionales e internacionales que permiten certificar a la empresa y comercializar los productos garantizando la inocuidad de los productos, A nivel nacional es muy importante cumplir la regulación colombiana para empresas de alimentos como lo es dar cumplimiento a la norma que establece el instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos INVIMA, para ello se debe tener en cuenta la ley 9 de 1979 donde sus artículos especifican los parámetros que se deben cumplir a nivel de distribuciones y demarcaciones con el fin de evitar contaminaciones cruzadas y de la misma manera mitigar accidentes por una inadecuada distribución de planta.

A nivel internacional existe el código CAC/RCP 5-1971, dicha normativa establece las prácticas que deben tener las empresas de alimentos en higiene alimentaria establecido por la Comisión del Codex Alimentarius, el tener en cuenta este tipo de normas internacionales le permite a la empresa ajustar sus procesos de tal manera que al exportar productos a nivel internacional se ajuste a las condiciones normativas de otros países. Adicionalmente existen las normas ISO 9001 como estándar de calidad, ISO 22000 como sistema de gestión alimentaria y la ISO 14000 enfocada en la gestión ambiental, dar cumplimiento a estas normas permite tener procesos que impacten positivamente tanto en el medio ambiente como internamente en la organización. Cumplir cada una de las normas que se establecen tanto nacional como internacionalmente permite a la empresa dar cumplimiento a la ley que se establece, así como le permite generar en el mercado una competitividad y sostenibilidad.

6.2.2 Manejo de información de origen nacional e internacional

Las investigaciones realizadas le permite al proyecto identificar diferentes metodologías, conceptos, buenas prácticas que se deben tener en cuenta para lograr procesos óptimos y que cumplan las condiciones que la empresa requiere, para ello es necesario investigar a profundidad metodologías existentes que permitirá al proyecto tener en cuenta herramientas que se ajustan a diferentes procesos y de la misma manera logren la mejora continua, como lo es la reingeniería, KPI, Kaizen, lean manufacturing, six sigma, diagramaciones, estos permiten identificar esos procesos que tienen problema y así lograr optimizarlos.

Es importante para el presente proyecto identificar nuevas tecnologías que puedan servir para la industria de alimentos deshidratados, poder realizar un seguimiento a otras empresas que han implementado e innovado en sus procesos por medio de software y nuevas tecnologías, que

le permitan a la empresa analizada adaptarse a un mercado que tecnológicamente se ve influenciado por un cambio constante.

Adicionalmente, la investigación requiere de evidenciar buenas prácticas de manufactura y de almacenamiento, de tal manera que permita dar cumplimiento en higiene y en seguridad alimentaria, estas investigaciones de metodologías y conceptos aportan al proyecto de forma significativa así como le aporta a la empresa herramientas valiosas que le permite tomar decisiones estratégicas y llegar a la mejora continua, propósito fundamental del proyecto al establecer un plan de mejora en procesos productivos de la organización.

6.2.3 Contribución tesis nacionales e internacionales

Para el presente trabajo se realizó una revisión de investigaciones nacionales e internacionales, donde se logró identificar aquellas que tienen impacto directo en cuanto a planes de mejora y distribuciones de plantas de alimentos deshidratados, esto aporta con conocimiento valioso de industrias que han realizado proyectos similares aportando con nuevos conocimientos y metodologías. De acuerdo con las respectivas investigaciones realizadas se pueden destacar algunas tesis que aportan significativamente al proyecto como lo son:

- Propuesta de Mejora para Incrementar la Productividad en la Planta Liofilizadora y Deshidratadora en la Empresa Procesadora Agroindustrial la Joya. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú, Choque, A. 2019: Esta investigación nos aborda unas mejoras a nivel industrial que permiten lograr la productividad total en una planta agroindustrial esto aplicando metodologías importantes en la ingeniería como lo es el kaizen, Kanban, 5s, y el lean manufacturing, esto destaca la importancia de adaptar metodologías en los procesos para lograr unas buenas prácticas a nivel industrial. la

investigación aporta significativamente ya que adapta metodologías que son importantes para que se logren mejoras en relación a la productividad y así subsanar ciertos problemas que la empresa tiene a nivel interno.

- Propuesta de Distribución de Planta y Mejoramiento de la Producción en la Empresa Induhorst Cia LTDA del Cantón Quevedo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los ríos- Ecuador, Bone, A. (2020): este estudio se centra en mejorar proceso productivos por medio de una redistribución de planta logrando plasmar la importancia de un análisis de tiempos y movimientos que permitan identificar tiempos muertos, cuellos de botellas que normalmente tiene la industria, aportando con metodologías como diagramas PERT, en relación al proyecto tiene una contribución directa ya que esto permite identificar que procesos representan problemas y requieren de un cambio inmediato para lograr procesos óptimos
- Propuesta de diseño de planta de la microempresa Pura pulpa para aumentar la producción de pulpa de fruta. Universidad Antonio Nariño, Bogotá. Ardila, W., & Chavez, J. (2021): La investigación se centra en mejorar las capacidades de flujo en la empresa por medio de un rediseño de planta y que de la misma manera cumpla la normativa, para ellos reflejan la importancia de la identificación de cruces de flujos de proceso, recolección de información, implementación de diagramas de flujo y procesos, diagnósticos actuales de procesos, la respectivas mediciones de recursos y área así como implementaciones de mejoras, el contexto de esta investigación aporta al proyecto de la empresa productora de alimentos, ya que permite identificar la secuencia que se puede seguir para lograr tanto un aumento de productividad como un cumplimiento legal.

La revisión de diferentes tesis nacionales e internacionales permite tener bases sólidas y completas a la hora de realizar un plan de mejora en el área productiva de la empresa objeto de estudio, se seleccionan diferentes metodologías que permiten optimizar los procesos por medio de investigaciones que han llevado a la práctica dichas investigaciones y proporcionan seguridad y confianza para poder implementar mejoras en la empresa de estudio.

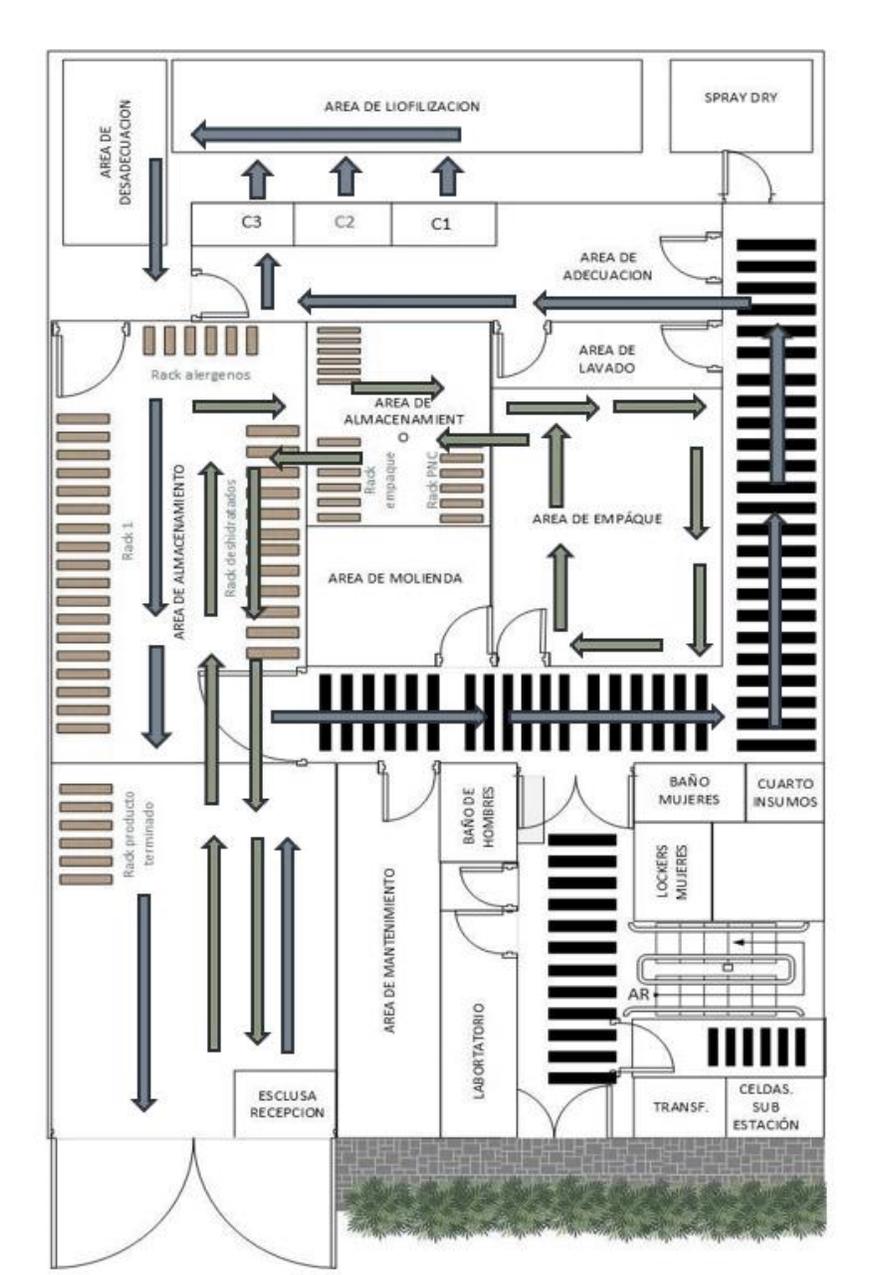
6.3 Análisis de la información

6.3.1 Plano de Distribución de planta Propuesto

Teniendo en cuenta los procesos productivos de la empresa objeto de análisis, con el fin de asegurar los procesos y garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes, se propone un diseño de distribución de planta, el siguiente diagrama mejora los flujos de procesos, esto permite reducir tiempos y movimientos innecesarios, el nuevo plano propuesto incluye mejoras como lo son:

- Agrupación de áreas productivas relacionadas, esto mejoran la comunicación y eficiencia.
- Se crearon zonas estratégicas en las áreas de almacenamiento, de tal forma que quedaran conectadas con el área de distribución y recepción de materias primas.
- Se implementaron rutas de flujo de materiales evitando la contaminación cruzada, garantizando la inocuidad de los productos.
- Esta propuesta mejora la productividad en un 15% debido a que se logra optimizar los flujos de procesos.
- La integración de un plan de mejora en la distribución de planta con el personal de trabajo, logra satisfacción en el personal al contar con un entorno de trabajo seguro y eficiente.

Figura 16.
Plano Propuesto Distribución de planta



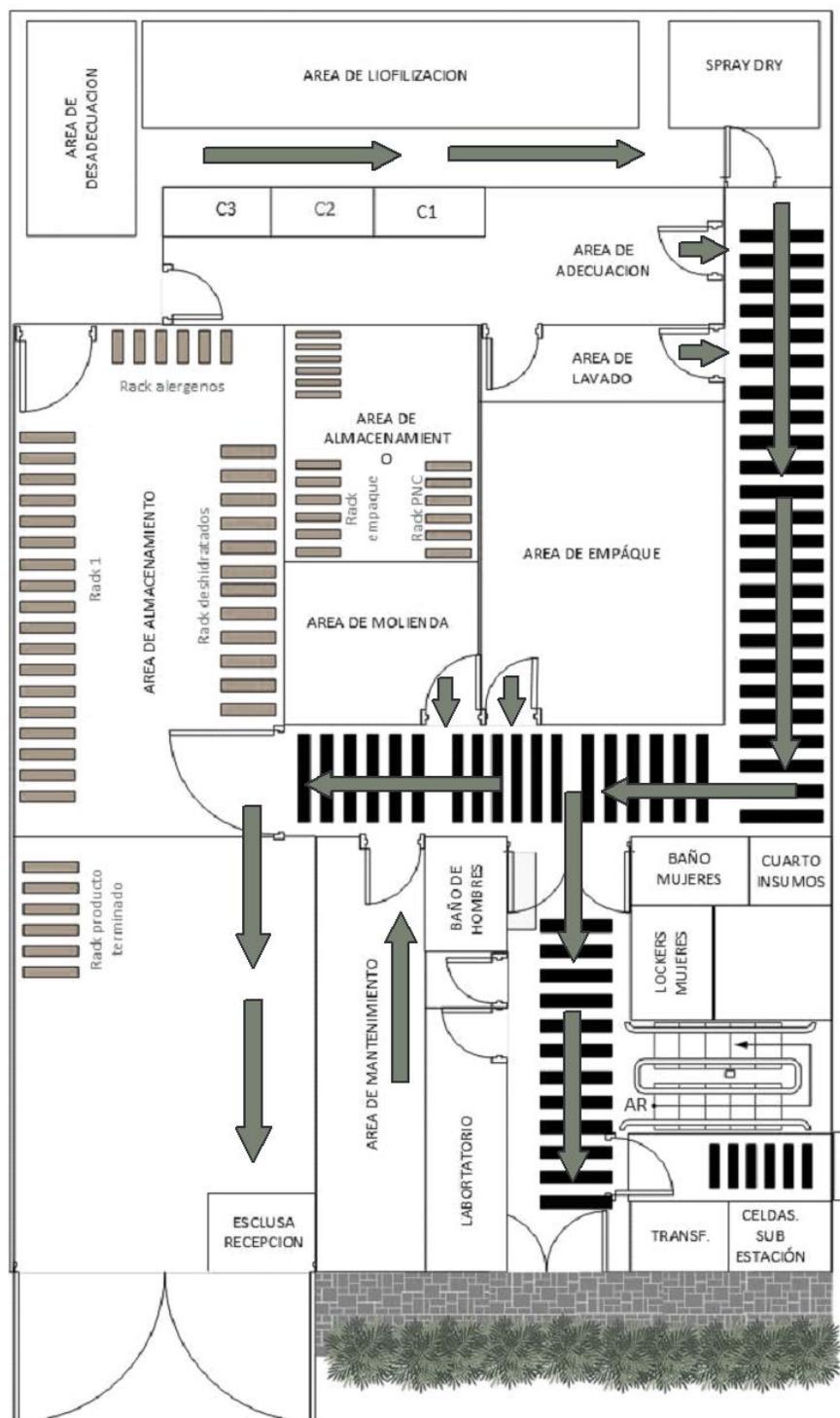
Fuente: Elaboración propia, 2024

6.3.1.1 Plano de Rutas de Evacuación Propuesto

Por medio del plano propuesto de rutas de evacuación, la vigente norma establece que una de las prioridades es la seguridad de empleados y visitantes, para esto se ha desarrollado un diseño que contempla rutas de evacuación para poder dar respuesta en caso de una emergencia.

- La propuesta del plan de mejora a la distribución de planta, el plano comprende una señalización clara y visible a los empleados y visitantes de la organización, donde se evidencian las áreas de la planta y sus respectivas salidas de emergencias.
- Se establecen rutas primarias y secundarias en cuanto a evacuación que permitan garantizar plan de acción en caso de bloqueos.
- Con la propuesta de mejora en las rutas de evacuación, se reduce en un 30% el tiempo de evacuación respecto a las rutas actuales, esto debido a tener nuevas rutas eficientes en la empresa.
- Esto permite dar cumplimiento a la normativa en cuanto a la seguridad, evitando sanciones por incumplimiento y evitando riesgos.

Figura 17.
Plano Propuesto Rutas de Evacuación

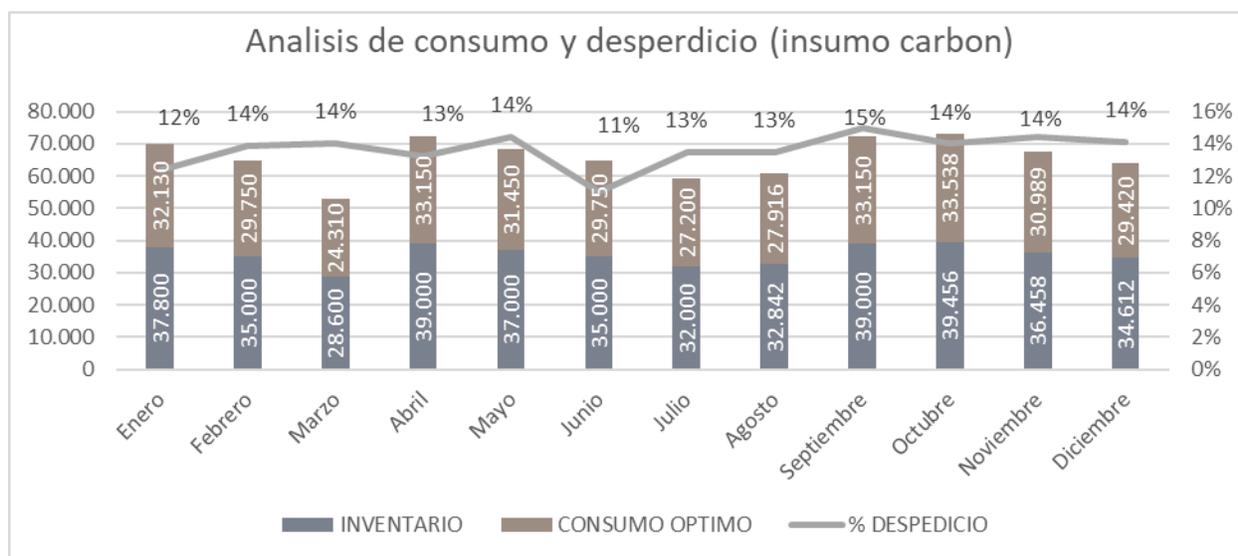


Fuente: Elaboración propia, 2024

6.3.2 Análisis de rendimientos de caldera

la principal máquina para el proceso de deshidratación corresponde a una caldera el cual necesita de alimentación constante de carbón para generar el vapor que requieren los diez deshidratadores que generan el vapor constante para deshidratar y para poder operar adecuadamente, sin embargo, se presentaron altos consumos y paradas de máquina que afectan

Figura 18.
Análisis Rendimiento Caldera



Fuente: Elaboración propia, 2024

directamente el proceso. Por ende, el proceso requirió la intervención y un análisis de causas en donde se dio claridad a las causales, dicho diagnostico ejecutado en campo, (planta de producción).

Durante el análisis se tomaron en cuenta datos relevantes como adquisición mensual del recurso (Carbón), teniendo en cuenta una cantidad de producto procesado en promedio de 240 toneladas, sin embargo, al realizar el cargue del insumo se evidencia un porcentaje considerable que resulta como carbón no aprovechable el cual se escapa por una rejilla con propiedades

específicas de agujeros que permiten la acumulación y de la ceniza provocada del carbón consumido en su totalidad. Siendo esto una fuente potencial para una oportunidad de mejora en el cual se aplicó un análisis de Ishikawa.

Figura 19.
Materia Prima Carbón



Fuente: Elaboración propia, 2024

6.3.3 Herramienta de muestreo militar estándar

El procedimiento de inspección de cuerpos extraños en la materia prima está diseñado para disminuir los riesgos de contaminación en el producto y de esta manera asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos que se reciben.

Para realizar el muestreo se hacen a través de los parámetros indicados en la metodología Military Standar de cada producto comercial que se recepción dentro de la empresa, la muestra debe tomarse de forma aleatoria según aplique para cada producto.

6.3.3.1 Inspección y muestreo

- Principalmente se debe realizar una inspección visual del producto que llega a la planta.
- Realizar la verificación del certificado de calidad emitido por el proveedor.
- Se procede a realizar la toma de la muestra del producto basándose en la tabla de Military Estándar.
- Se realiza inspección de metales por medio de barras imantadas.
- Se diligencia el Qr de cuerpos extraños con los hallazgos encontrados.
- Se notifica a almacén si el producto cumple con los parámetros establecidos o se debe devolver.

6.3.3.2 Pasos para considerar en la toma de muestras.

- Antes de iniciar el procedimiento de muestreo, se debe realizar el correcto lavado y desinfección de manos.
- Se debe realizar la verificación de equipos y utensilios utilizados para tomar la muestra.
- Examinar el empaque y como llega el producto.
- Se toma la muestra de acuerdo al procedimiento establecido.

•Finalizado el proceso de toma de la muestra se debe limpiar y secar el instrumento con el cual realizo el muestreo

6.3.3.3 Registros Generados

Se realiza el registro de muestreo por medio de una tabla militar estándar teniendo en cuenta la inspección de cuerpos extraños.

Figura 20.
Military Estándar

Tamaño del lote	Niveles especiales				Niveles generales		
	S1	S2	S3	S4	I	II	III
2 – 8	A	A	A	A	A	A	B
9 – 15	A	A	A	A	A	B	C
16 – 25	A	A	B	B	B	C	D
26 – 50	A	B	B	C	C	D	E
51 – 90	B	B	C	C	C	E	F
91 – 150	B	B	C	D	D	F	G
151 – 280	B	C	D	E	E	G	H
281 – 500	B	C	D	E	F	H	J
501 – 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 – 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 – 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 – 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 – 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 – 500000	D	E	G	J	M	P	Q
≥ 500001	D	E	H	K	N	Q	R

Fuente: Elaboración propia 2024

6.3.4 Programa disposición de residuos

Por medio de un programa de disposición de residuos generados en la planta de la empresa de alimentos deshidratados, se logrará mantener las condiciones de higiene, orden y aseo de las instalaciones, así como prevenir la contaminación ambiental y favorecer la inocuidad de los productos, para ello se plantea un programa por medio del ciclo PHVA donde se tendrán en cuenta todas las áreas de la empresa donde se genere algún tipo de residuo sólido para que sean cuantificados y se pueda hacer su correcta disposición.

6.3.4.1 Planeación del programa:

Tabla 1.
planeación disposición de residuos

Ciclo	Tarea	Actividad/Descripción	Responsable	Control/Registros
P	Generalidades	a) La clasificación de residuos se realiza inmediatamente ocurre su generación.	Todo el personal	Registros de limpieza y desinfección
		b) Todos los trabajadores son responsables de separar y clasificar los residuos y depositarlos en las canecas correspondientes.	Proveedor Externo	Actas de disposición de residuos
		c) Los recipientes para el almacenamiento de residuos deben permanecer en buen estado y en condiciones adecuadas de limpieza. Para ello se cuenta con el POES que establece las instrucciones para realizar la limpieza y desinfección de los recipientes de almacenamiento de residuos.		
		d) Si la disposición final la realiza un proveedor externo, el responsable debe exigir los permisos, certificaciones y registros que apliquen para la disposición del residuo y su transporte, de acuerdo con lo exigido por la legislación ambiental vigente.		
P	Elementos de protección	Durante la recolección de los residuos se deben utilizar elementos de protección personal establecidos para cada tipo de residuo y de acuerdo con su peligrosidad.	Proveedor Externo Todo el personal	Registros de entrega de residuos
P	Recipientes de almacenamiento	a) Contar con tapa para prevenir la entrada de agua, insectos o roedores, ni permitir el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo. b) Su contenido no debe exceder $\frac{3}{4}$ de la capacidad de almacenamiento en caso de no tener tapa o de su capacidad total en caso de tener tapa.	Todo el personal	N/A
P	Código de colores	Con el fin de asegurar una adecuada clasificación de residuos en la fuente, se ha establecido el siguiente código de colores.	Todo el personal	N/A
		COLOR BOLSA	TIPO DE RESIDUO	

Verde	Residuos orgánicos aprovechables como restos de comida
Negro	Residuos no aprovechables como papel higiénico, servilletas, papeles y cartones contaminados con comida, papeles metalizados, entre otros. Los residuos de EPP por Covid-19 deben ir en doble bolsa negra.
Blanco	Residuos aprovechables, limpios y secos como plástico, vidrio, metales, papel y cartón.
Roja	Residuos peligrosos

La identificación se podrá realizar de diversas formas, por ejemplo, colocando un cartel del color correspondiente sobre cualquier tipo de recipiente utilizado o por medio de recipientes o bolsas que sean enteramente del color correspondiente.

Fuente: Elaboración propia 2024

6.3.4.2 Hacer:

Para este apartado del programa se tiene en cuenta lo que deben hacer los trabajadores en sus actividades diarias para ello los recipientes que se utilicen para el almacenamiento de los residuos deben estar identificados y ubicados en un lugar establecido por cada área, se plantean seis fases del programa de residuos que permitan darle una adecuada gestión a la generación de residuos.

*Tabla 2.
Hacer disposición de residuos*

Ciclo	Tarea	Actividad/Descripción	Responsable	Control/Registros
H	Generación de residuos	Los recipientes que se utilicen para el almacenamiento de los residuos deben estar identificados y ubicados en un lugar establecido por cada área. Si el lugar establecido para ubicar los contenedores es dentro de las áreas de producción, se deben limpiar y desinfectar de	Proveedor Externo	SIA-PG14-FR01 Formato entrega de residuos sólidos. POES

		<p>acuerdo a los Procedimientos establecidos en los POES.</p> <p>Las cantidades de residuos se registran mensualmente en el formato SIA-PG14-FR01 Formato entrega de residuos sólidos.</p> <p>Anexo No. 1. Tabla Manejo y disposición de residuos sólidos, se establecen los tipos de residuos generados en cada una de las áreas de la Planta, así como su manejo y disposición final.</p>		
H	Recolección de residuos	<p>La recolección de residuos se realiza teniendo en cuenta la ruta sanitaria descrita en el Plano ruta de evacuación de residuos sólidos donde se identifican los puntos de generación, acopio y la ruta de generación de estos. Esta ruta no afecta la inocuidad de los productos.</p> <p>El personal operativo retira los residuos generados en la planta y lo lleva al punto de acopio de residuos. El proveedor externo recoge los residuos ordinarios dos veces por semana y el reciclaje dos veces al mes.</p> <p>Residuos Peligrosos:</p> <p>Para su retiro, se debe revisar el transporte con el formato SIA-PG14-FR03 Lista de chequeo para transporte de residuos peligrosos.</p> <p>El proveedor externo debe entregar las cantidades de residuos ordinarios, reciclables y peligrosos generados al Coordinador de Planta cada vez que se realice una salida, especificando el tipo de material que fue entregado.</p>	<p>Proveedor Externo</p> <p>Coordinador de Planta</p>	<p>Plano de residuos sólidos generados</p> <p>SIA-PG14-FR03 Lista de chequeo para transporte de residuos peligrosos</p>
H	Almacenamiento de Residuos	<p>La empresa cuenta con un área cubierta, ventilada y señalada, para el almacenamiento temporal de residuos. El responsable del manejo, mantenimiento, aseo y cuidado del sitio</p>	<p>Coordinador de Planta</p> <p>Proveedor Externo</p>	<p>Hojas de Seguridad</p>

de almacenamiento de residuos es el operario designado por el Coordinador de Planta.

El punto de almacenamiento de Residuos Peligrosos y el punto de almacenamiento de residuos ordinarios y reciclables se encuentran ubicados en la zona exterior de la planta.

El Coordinador de Planta, en coordinación con el proveedor externo, debe garantizar que los residuos no se acumulen en el centro de acopio.

H	Plan de Gestión de Residuos	Se cuenta con el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (PGIRP), en donde se tiene incluida la siguiente información:	Coordinador de Calidad	Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (PGIRP)
		<ul style="list-style-type: none"> a) Gestión y manejo integral de los residuos peligrosos. b) Origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo de los residuos peligrosos. c) Envasado o empacado, embalado y etiquetado de residuos. d) Estrategias para prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. e) Identificación de los riesgos f) Capacitación al personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos peligrosos. g) Manejo interno, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos. h) Plan de contingencias i) Actividades de capacitación del personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos peligrosos. 		
		Este plan se actualiza anualmente o antes cuando se presenten modificaciones o actualizaciones.		
H	Disposición final	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos ordinarios: los residuos ordinarios son entregados a la empresa de recolección de basuras de Mosquera. • Residuos orgánicos: los residuos orgánicos son entregados para alimentación animal 	Coordinador de Calidad Proveedor Externo	SIA-PG14-FR01 Formato entrega de residuos sólidos. Entrega de certificado de disposición

		(bovinos) o como abono orgánico en fincas aledañas.		
		<ul style="list-style-type: none"> Residuos peligrosos: estos residuos tienen como disposición final la incineración en un ambiente controlado por la empresa contratada para este fin. Residuos Reciclables: Los residuos reciclables son entregados Asociaciones de recicladores y recuperadores ambientales aprobados por la autoridad ambiental. 		
		Los residuos reciclables, orgánicos y peligrosos deben ser pesados y entregados a los servicios de recolección de acuerdo a su frecuencia establecida de recolección.		
H	Protección de marca	Todos los materiales con información o impresión relacionada con los productos de la empresa, son destruidos o desfigurados en el sitio de generación, con el fin de evitar falsificación o fraude.	Supervisor de Producción	SIA-PG14-FR01 Formato entrega de residuos.

Fuente: Elaboración propia 2024

6.3.4.3 Verificar

Se realiza periódicamente las respectivas verificaciones del programa establecido con la finalidad de identificar el cumplimiento de cada una de las fases del programa de tal manera que en una auditoria por una entidad regulatoria no se tengan no conformidades.

Tabla 3.
Tabla 3 verificación disposición de residuos

Ciclo	Tarea	Actividad/Descripción	Responsable	Control/Registros
V	Verificación de la clasificación de residuos	En el Programa de Limpieza y Desinfección se encuentra establecido SIA-PG17-FR02 Formato control limpieza y desinfección de áreas comunes , donde se verifica semanalmente su adecuada clasificación, orden y limpieza.	Supervisor de Producción	SIA-PG17-FR02 Formato control limpieza y desinfección de áreas comunes

V	Cumplimiento de actividades	Periódicamente se realiza seguimiento a todas las actividades establecidas en este programa por medio del Plan de Trabajo Sistema de Inocuidad. El resultado de este seguimiento es una de las entradas para la revisión por la dirección.	Coordinador de Calidad Equipo de inocuidad	SIA-MA01-FR01 Cronograma de Trabajo Sistema de Inocuidad.
----------	-----------------------------	---	---	---

Fuente: Elaboración propia 2024

6.3.4.4 Actuar

En esta fase del ciclo se identifica lo que se debe hacer en caso de que los trabajadores de la organización no cumplan el programa establecido ya que es de vital importancia que la empresa, cumpla estrictamente el programa de disposición de residuos para cumplir con las normas establecidas.

Tabla 4.
Actuar disposición de residuos

Ciclo	Tarea	Actividad/Descripción	Responsable	Control/Registros
A	Actuación en caso de incumplimiento	En caso de evidenciar incumplimiento en la clasificación de los residuos por parte del personal, se debe realizar refuerzo por medio de capacitación y se debe verificar la eficacia de la misma.	Coordinador de Producción	Registros de capacitación

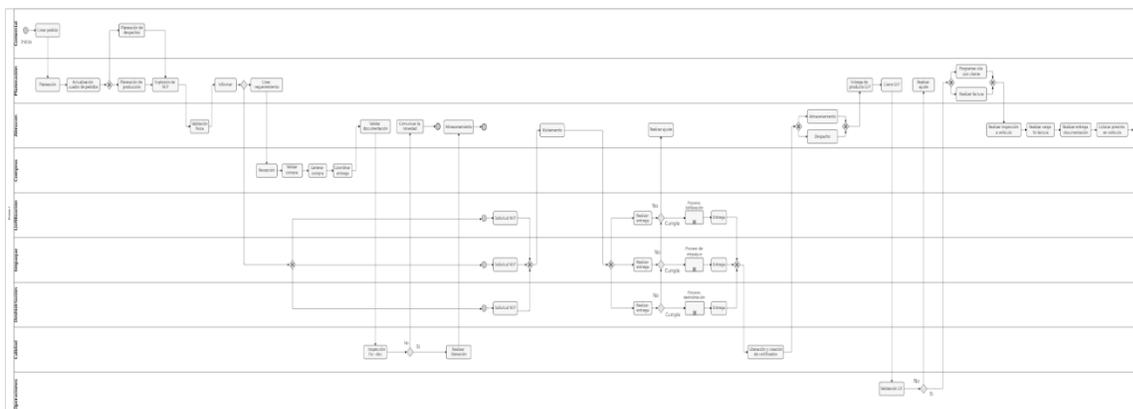
A	Plan de contingencia	<p>a) Si no se realiza la recolección de residuos sólidos por parte de la empresa contratada, se debe contactar e informar que no se realizó la recolección de los residuos con la frecuencia establecida.</p> <p>b) Los residuos sólidos se deben almacenar en el punto de acopio completamente cerrado, hasta que se realice la recolección.</p> <p>c) Si la frecuencia de servicio es interrumpida, se debe contratar otro tercero para realizar la recolección y disposición final de los residuos. Este deberá contar con las autorizaciones y permisos establecidos en la normatividad ambiental vigente.</p> <p>d) Cada vez que se presente esta situación se debe documentar su respectivo plan de acción.</p> <p>e) Este plan de contingencia aplica para todos los residuos sólidos generados por la planta.</p>	Coordinador de Producción	Acciones correctivas Correos electrónicos
A	Desviaciones	<p>En caso de presentarse desviaciones de las medidas de control, se debe realizar un análisis de causas, el equipo de la inocuidad debe verificar la eficacia de las acciones correctivas y prevenir que estas desviaciones no se vuelvan a presentar.</p> <p>SIG-PG04 Programa acciones correctivas y de mejora</p>	Coordinador de Calidad Equipo de inocuidad	SIG-PG04-FR01 Acción Correctiva y o mejora

Fuente: Elaboración propia 2024

6.3.5 Intervención de áreas en proceso productivo

En el siguiente diagrama de la figura 20 se da claridad a las actividades asociadas a cada proceso y la importancia de la intervención de los procesos transversales al área de producción que garanticen la inocuidad de los productos.

Figura 21.
Diagrama áreas en proceso Productivo



Fuente: Elaboración propia 2024

6.4 Propuesta final

La presente propuesta final se enfoca en proponer un plan de mejora en los procesos productivos por medio de análisis de indicadores de gestión, estandarización de procesos y procedimientos, para lograr dicho plan de mejora de procesos, se busca la optimización y cumplimiento de normas vigentes que permitan el correcto funcionamiento de la empresa.

6.4.1 Plan de Mejora de Procesos

Se Propone estandarizar flujos y procesos del sistema productivo con la finalidad de apalancar potencialmente la cadena de valor, productividad, control y aprovechamiento de los recursos de manera que permita modelar y controlar los costos fijos y variables.

Esto con la finalidad de cumplir la resolución 2674 en el periodo establecido por ente regulador nacional y estandarizar los procesos productivos garantizando su rentabilidad y lograr que la compañía sea sostenible en el tiempo.

Componentes de implementación de mejora continua.

- Diagnóstico, Ciencia de datos, Metodologías ágiles.
- Dentro del plan de trabajo se contemplan las actividades y los flujos para subsanar las causales de las no conformidades y adicionalmente lograr la optimización de los procesos para posteriormente ser documentados.
- Realizar un diagnóstico que permita identificar el flujo que no cumple con la resolución e identificar los puntos críticos de contaminación cruzada.
- Inspeccionar y tomar tiempos y movimientos en cada una de las operaciones para identificar la cantidad de actividades asociadas a cada proceso.
- Tomar tiempos y movimientos de las actividades de cada proceso para tener un panorama del lead time del proceso general.
- Analizar los costos asociados a cada operación.
- Crear diagrama de procesos para identificar etapas del mismo.
- Identificar tránsitos innecesarios en la operación.
- Revisar procedimientos y ajustarlos de acuerdo a la mejora.
- Implementación de metas en procesos.
- Mitigar el costo de análisis por contaminación cruzada, microbiología.
- Identificar flujos adecuados que cumplan con la resolución mencionada.

- Reconocimiento del proceso e identificación de fases y etapas del proceso.
- Realizar diagramas de procesos (uno por proceso). Ligados a haccp y iso 22000
- Realizar estudio de tiempos y movimientos con el fin de identificar cuellos de botella y cargas laborales Disminución de traslados y movimientos mediante flujos óptimos.
- Proponer mediante un análisis un balanceo de línea que permita el flujo de la cadena de valor.
- Recopilar información obtenida para simular procesos e identificar posibles mejoras.
- Identificar los tiempos de procesamiento por etapa de proceso.
- Estandarizar los tiempos de procesamiento por etapa de proceso para determinar tiempos de ciclo.
- Estandarización.
- Crear herramientas que permitan el análisis de desviaciones y las acciones preventivas y correctivas para mitigar o eliminar posibles causales.
- Registrar en el diagrama de proceso la intervención y la responsabilidad de análisis e inspecciones en el proceso productivo por el área de calidad.
- Consolidar un matriz de formatos activos asociados al proceso para lograr una sinergia con la trazabilidad de calidad, de acuerdo a la normatividad (iso22000)
- Validar la viabilidad de la implementación de metodologías ágiles como si sigma, Lean manufacturing, Kamban, Smart etc.

- Implementación de indicadores financieros, operativos, estratégicos misionales y de servicios.
- Sugerir un estándar de costos que permita controlar los costos variables de acuerdo a la estandarización propuesta.
- Crear y establecer indicadores de microbiología, productividad, eficiencia, eficacia, mto, compras, reclamos, despachos, NC rechazos, cuerpos extraños, PQRSF, Tiempos de respuesta, margen de contribución, facturación mensual, CRM, modelos de inventarios.

Dichas actividades se ejecutarán de la siguiente manera; cada 4 actividades por semana para dar cumplimiento al análisis en 5.4 semanas una vez se dé inicio a la propuesta.

6.4.2 Indicadores de Gestión

Proponer indicador de gestión en aplicativo Power BI con el propósito de cumplir los objetivos de la compañía se propone una metodología para garantizar el cumplimiento de cada uno de los indicadores y poder evidenciar las cuales que impiden el cumplimiento a la meta establecida. Fijar metas razonables y acordes a la operación en donde se evidencie el impacto financiero en cada una de las operaciones.

En el proceso de crear los indicadores, en la **figura número 21** se tuvieron en cuenta los procesos que prometen un grande protagonismo en los objetivos de la compañía allí se encuentran relacionados los siguientes procesos; Contabilidad, Comercial, Calidad, Seguridad y salud en el trabajo, recursos humanos, Producción

Figura 22.
Listado Indicadores de Gestión

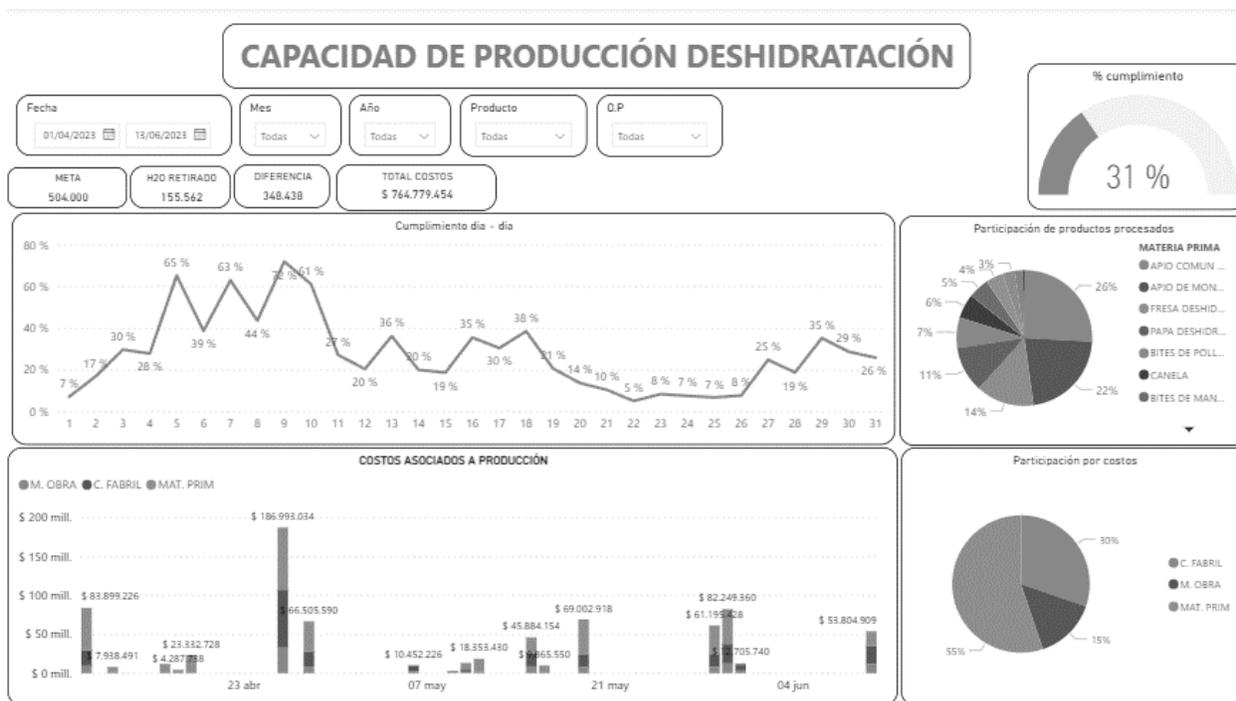
PLANIFICACIÓN PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS									
OBJETIVO ESTRATEGICO	¿QUÉ SE VA A HACER?	INDICADOR EVALUACIÓN DE RESULTADOS	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FORMULACIÓN	UNIDAD	META	RECURSOS	RESPONSABLE	MODELO DE PRESENTACIÓN
Aumentar la rentabilidad de la empresa.	Mantener monitoreada la rentabilidad de la empresa.	Margende contribucion	Anual	$MC = \frac{VENTAS - COSTOS VARIABLES}{VENTAS} \times 100$	%	> 40	Herramienta TIC Tiempo del personal Recurso económico	Contadora	Aplicativo power BI
	Incrementar las ventas.	Facturación total por ventas mensual	Anual	$= \text{Facturación realizada ventas por mes}$	\$	900 millones	Herramienta TIC Tiempo del personal Recurso económico	Gerente comercial por línea	Aplicativo power BI
Garantizar la satisfacción del cliente a través de la entrega de productos con calidad e inocuidad.	Monitorear la satisfacción del cliente	Medir la satisfacción del cliente	Anual	$= \text{Promedio anual en el nivel de satisfacción}$	%	> 90	Herramienta TIC Tiempo del personal Recurso económico	Gerente comercial por línea	Aplicativo power BI
	Asegurar la respuesta a PQRS	Respuesta de PQRS	Mensual	$= \frac{\text{Número de PRQS resueltas}}{\text{Número de PQRS recibidas}} \times 100$	%	100	Tiempo del personal Recurso económico	Coordinador de Calidad	Aplicativo power BI
	Monitorear la participación de quejas y reclamos con relación a los despachos realizados	Participación de QR	Mensual	$= \frac{\text{Número de QR}}{\text{Número de despachos}} \times 100$	%	< 10	Tiempo del personal Recurso económico	Coordinador de Calidad	Aplicativo power BI
	Monitorear el peligro biológico en los productos, superficies, ambientes y agua.	Cumplimiento en análisis microbiológicos	Mensual	$= \frac{\text{Número de muestras que cumplen}}{\text{Número de muestras realizadas}} \times 100$	%	100	Tiempo del personal Recurso económico	Coordinador de Calidad	Aplicativo power BI
	Asegurar la realización de las actividades en el SGIA	Cumplimiento actividades del SGIA	Mensual	$= \frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades programadas}} \times 100$	%	> 90	Tiempo del personal Recurso económico	Coordinador de Calidad	Aplicativo power BI
Fortalecer las competencias laborales del personal.	Asegurar la evaluación del desempeño del personal	Realizar la evaluación de desempeño del personal	Anual	$= \frac{\text{Evaluaciones realizadas}}{\text{Número total de trabajadores}} \times 100$	%	100	Tiempo del personal Recurso económico	Líder SST y RPHH	Aplicativo power BI
	Capacitar al personal para fortalecer las competencias	Eficacia en el plan de capacitación	Trimestral	$= \frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Capacitaciones programadas}} \times 100$	%	> 90	Tiempo del personal Recurso económico	Líder SST y RPHH	Aplicativo power BI
Asegurar el cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios y normativos aplicables.	Realizar seguimiento al cumplimiento legal	Evaluación de cumplimiento legal	Trimestral	$\% = \frac{\text{Requisitos legales que se cumplen}}{\text{Requisitos legales totales aplicables}} \times 100$	%	100	Tiempo del personal Recurso económico	Coordinador de Calidad	Aplicativo power BI
Adoptar medidas que permitan el mejoramiento continuo en la organización.	Realizar seguimiento a la eficacia de las acciones correctivas y de mejora	Eficacia acciones correctivas y de mejora	Trimestral	$\% = \frac{\text{Acciones CM cerradas}}{\text{Acciones CM generadas en el periodo}} \times 100$	%	> 90	Tiempo del personal Recurso económico	Coordinador de Calidad	Aplicativo power BI

Fuente: Elaboración propia 2024

6.4.2.1 Indicador de Producción

Por medio de la figura 22 se puede plasmar por medio de un tablero de KPI que permite identificar la eficiencia de calidad, en primer lugar las metas establecidas es mantener un porcentaje cercano al 85% en cuanto a la eficiencia de producción, como segundo pilar importante con los indicadores de producción es mantener en una 95% la calidad y productividad del proceso, esto con el fin de lograr procesos conformes y lograr la capacidad teórica de producción y se pueda aprovechar al máximo la producción establecida.

Figura 23.
Indicadores de Producción



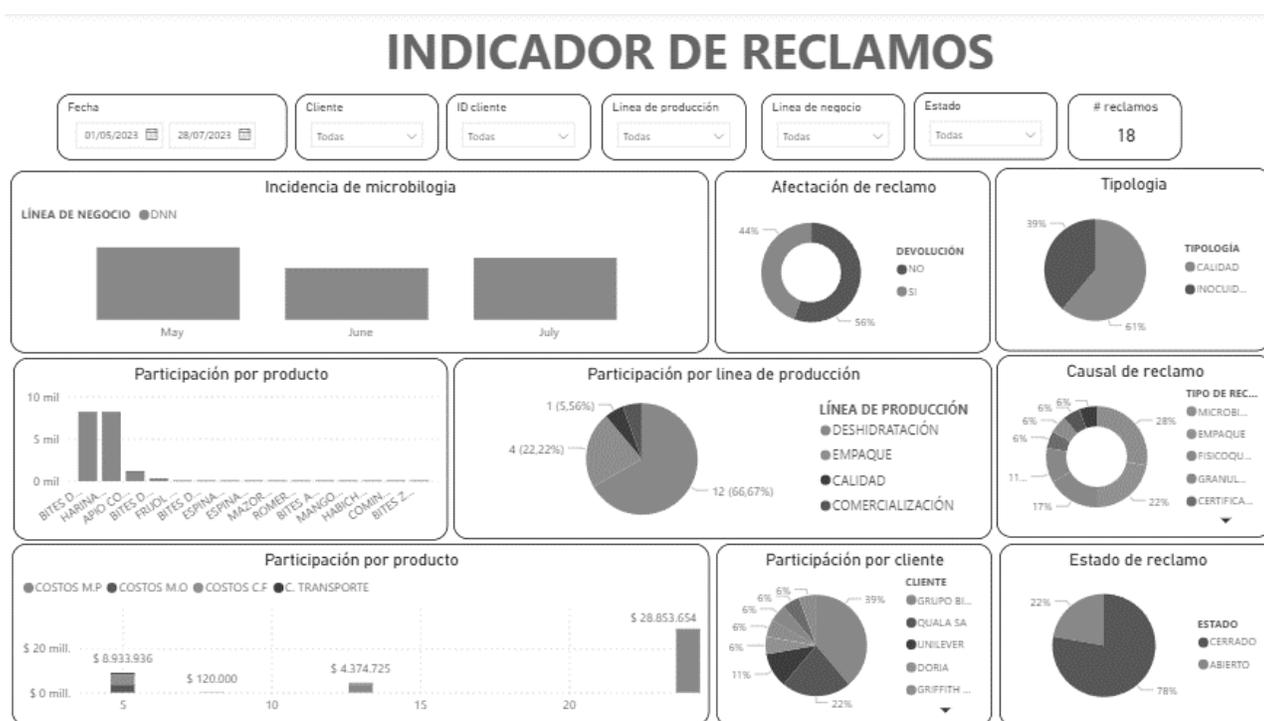
Fuente: Elaboración propia 2024

6.4.2.2 Indicador de Reclamos

En la figura número***** se establece una serie de indicadores de reclamos PQRS donde se llevaron a cabo diferentes pruebas de gestión de quejas lo que permite estandarizar este proceso ya que para cumplimiento normativo es indispensable mantener un buen desempeño en cuanto al manejo de estos reclamos, ya que dar una oportuna gestión brinda seguridad de los productos y fortalece la imagen de la empresa, para esto con la implementación exitosa y un adecuado análisis de estos indicadores se sugiere mantener una tasa de satisfacción del cliente y una tasa de reclamos resueltos en un porcentaje mayor al 95%, de la misma manera en la figura número 23 se establecen los indicadores de gestión en cuanto a los reclamos y su tiempo de respuesta para esto se sugiere mantener un tiempo promedio en resolución de reclamos no mayor

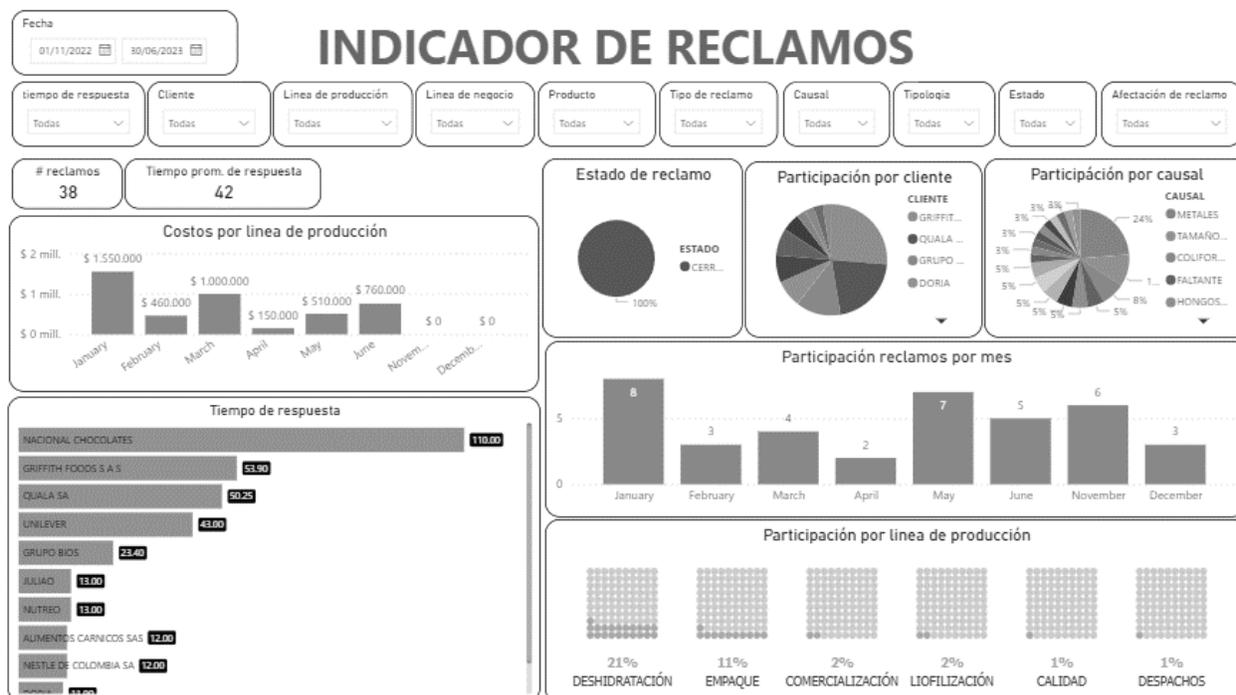
a 48 horas, con este plan de mejora de implementar indicadores de PQRS se logra identificar a tiempo el causal de los reclamos y la participación que esta tiene en la línea de producción o los factores que lo generan. El adaptar este tablero de indicadores mejora os estándares de calidad de los productos y garantiza el cumplimiento legal que debe cumplir la empresa, generando constantemente mejora continua en los procesos involucrados.

Figura 24.
Indicadores de Reclamos



Fuente: Elaboración propia 2024

Figura 25.
Indicadores de Tiempo de Respuesta PQRS

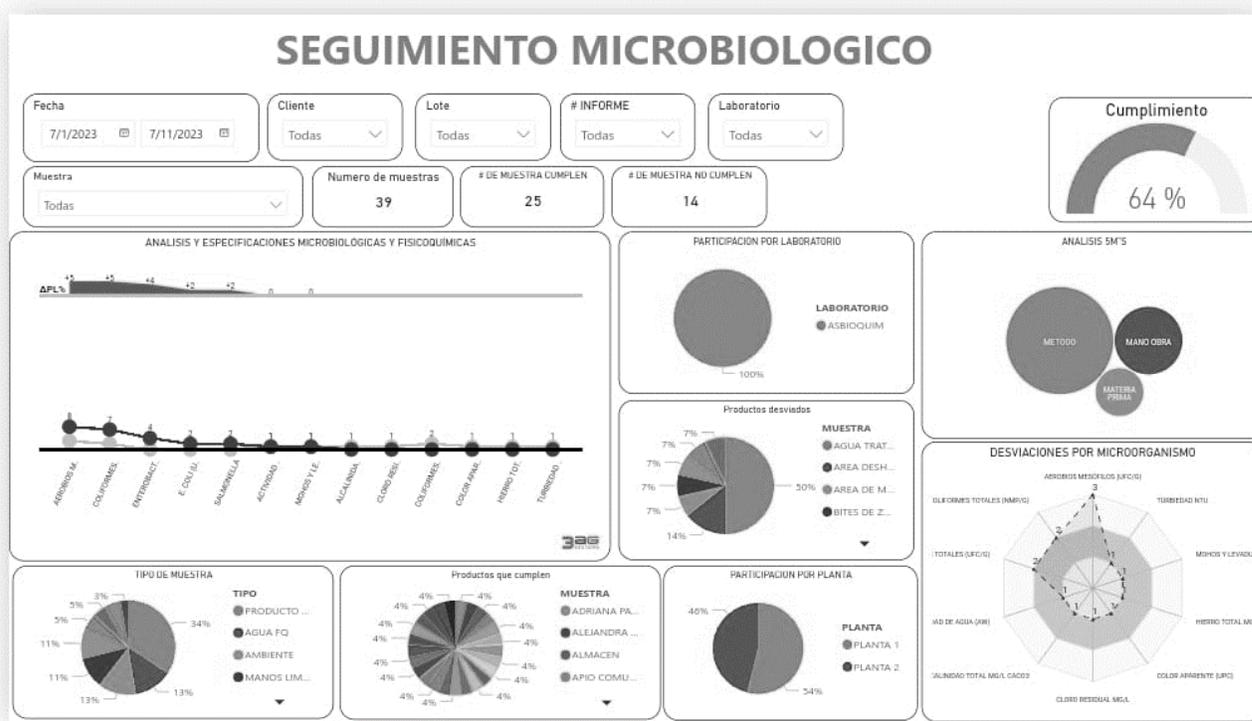


Fuente: Elaboración propia 2024

6.4.2.3 Indicador Cumplimiento Microbiológico

Es importante dar un seguimiento constante a estos indicadores, permiten garantizar un buen desempeño en el seguimiento microbiológico, para esto mantener una tasa del 100% en ausencia de microorganismos patógenos en las muestras analizadas, esto para garantizar inocuidad en los productos y estar alineados a la normativa vigente, otro indicador importante en el que se debe dar cumplimiento en un 100% es el seguimiento al cumplimiento de los protocolos de limpieza y desinfección, por otro lado evaluar constantemente el cumplimiento de estos indicadores permiten llevar un adecuado control de higiene y calidad en los procesos.

Figura 26.
Indicadores de cumplimiento Microbiológico



Fuente: Elaboración propia 2024

6.4.3 Propuesta de Distribución Eficiente

De acuerdo con las no conformidades presentadas por el Invima en donde se evidencia una gran probabilidad del cierre de la operación por el incumplimiento de la resolución 2674 de 2013 el cual se enfoca en lo cruces de proceso y contaminación cruzada, con el fin de subsanar estas no conformidades es necesario realizar una distribución lógica y secuencial de los diferentes procesos que garantice la inocuidad de los productos. En la tabla número 8 se evidencian 3 columnas donde en la primera se especifica los criterios evaluados con respecto a la normatividad vigente, en la segunda columna observación se encuentra el levantamiento de la no conformidad por parte del auditor externo, en la tercera columna se evidencia la propuesta para subsanar la no conformidad realizada.

Tabla 5.
cumplimiento a normativa legal

Criterios evaluados	Observación	Propuesta
El diseño de la elaboración de alimentos, procesamiento, empaque y almacenamiento es adecuado y cuenta con la amplitud suficiente para realizar las operaciones y permitir la circulación de los operarios. Res. 2674 de 2013 Art. 6 núm. 2.3.	Se evidencia almacenamiento de materia prima y producto terminado en un mismo lugar. Así mismo se evidencia almacenamiento de material de empaque en la misma área de producto no conforme.	Ampliar el área de almacén para disponer un espacio para el almacenamiento de empaque y adicionalmente destinar un rack específico para PNC.
El diseño de las instalaciones de las áreas de proceso permite un adecuado flujo de materia prima, producto y personal. Res. 2674 de 2013 Art. 18. Núm. 5.	Debido a la disposición de las áreas de proceso se observan cruces en los flujos, el proceso no es secuencial en el área de almacenamiento de materia prima, producto terminado, empaque y producto no conforme, el proceso de envasado y llenado no se encuentra debidamente aislado.	Con el fin de evitar el cruce de flujo que se presenta entre el área de empaque tránsito de producto en seco, el área de lavado y adecuación, se propone eliminar el pasillo que permite el paso del producto en seco y el producto terminado, por ende, se propone el flujo de almacenamiento, recepción y área de empaque y viceversa para entregar al almacén el producto ya empacado
Flujos ordenados, lineales y sin operaciones cruzadas. Res. 2674 de 2013 Art. 18 Núm. 5: Art. 20 núm. 1 y 4.	Debido a la disposición de las áreas de proceso se observan cruces en los flujos, el proceso no es secuencial en el área de almacenamiento de materia prima, producto terminado, empaque y producto no conforme, el proceso de envasado y llenado no se encuentra debidamente aislado No cuenta con diagrama de proceso.	Se realiza el diagrama de operaciones con la finalidad de dar claridad al flujo del proceso y el momento en el que deben intervenir las distintas áreas que intervienen el proceso.
Almacenamiento de producto terminado. Res 2674 de 2013 Art. 28 núm. 1, 2, 3,4 y 5.	Se observa almacenado producto terminado junto a materias primas.	Se asigna el espacio a cada una de las distintas necesidades en donde se asigna un rack de almacenamiento a materias primas, Otro para producto de empaque.
El diseño de las instalaciones de las áreas de proceso permite un adecuado flujo de materia prima, producto y personal. Res. 2674 de 2013 Art. 18. Núm. 5.	Debido a la disposición de las áreas de proceso se observan cruces en los flujos, el proceso no es secuencial en la recepción y despacho tanto producto terminado como materia prima en fresco.	Se propone una esclusa para la recepción del producto en fresco y el despacho del producto terminado por un flujo distinto el cual se da por el área de almacenamiento de producto terminado.
El establecimiento presenta una adecuada localización y diseño Res. 2674 Art. Núm. 1.1, 1.2, 1.3, 2,1 2,3 y 2,6	Se evidencia el área de mantenimiento y cuarto frío en medio de procesos en donde se evidencia un punto crítico de contaminación cruzada.	Se propone un área de único acceso al personal de mantenimiento en un lugar aislado de los procesos productivos.

El diseño de las instalaciones de las áreas de proceso permite un adecuado flujo de materia prima, producto y personal. Res. 2674 de 2013 Art. 18. Núm. 5.

Se evidencia cruce de procesos entre el proceso de adecuación y lavado.

Debido a la contaminación cruzada entre los procesos se propone una distribución con un flujo diferente para que el producto terminado no tenga contacto directo con el producto en fresco.

El diseño de las instalaciones de las áreas de proceso permite un adecuado flujo de materia prima, producto y personal. Res. 2674 de 2013 Art. 18. Núm. 5.

Se evidencia cruce de procesos entre el proceso de empaque área de lavado y adecuación

Se propone independizar el área de empaque con la finalidad de no permitir el contacto del producto en fresco con el producto terminado empaquetado y almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia 2024

6.4.3.1 Comparativos flujos de Procesos

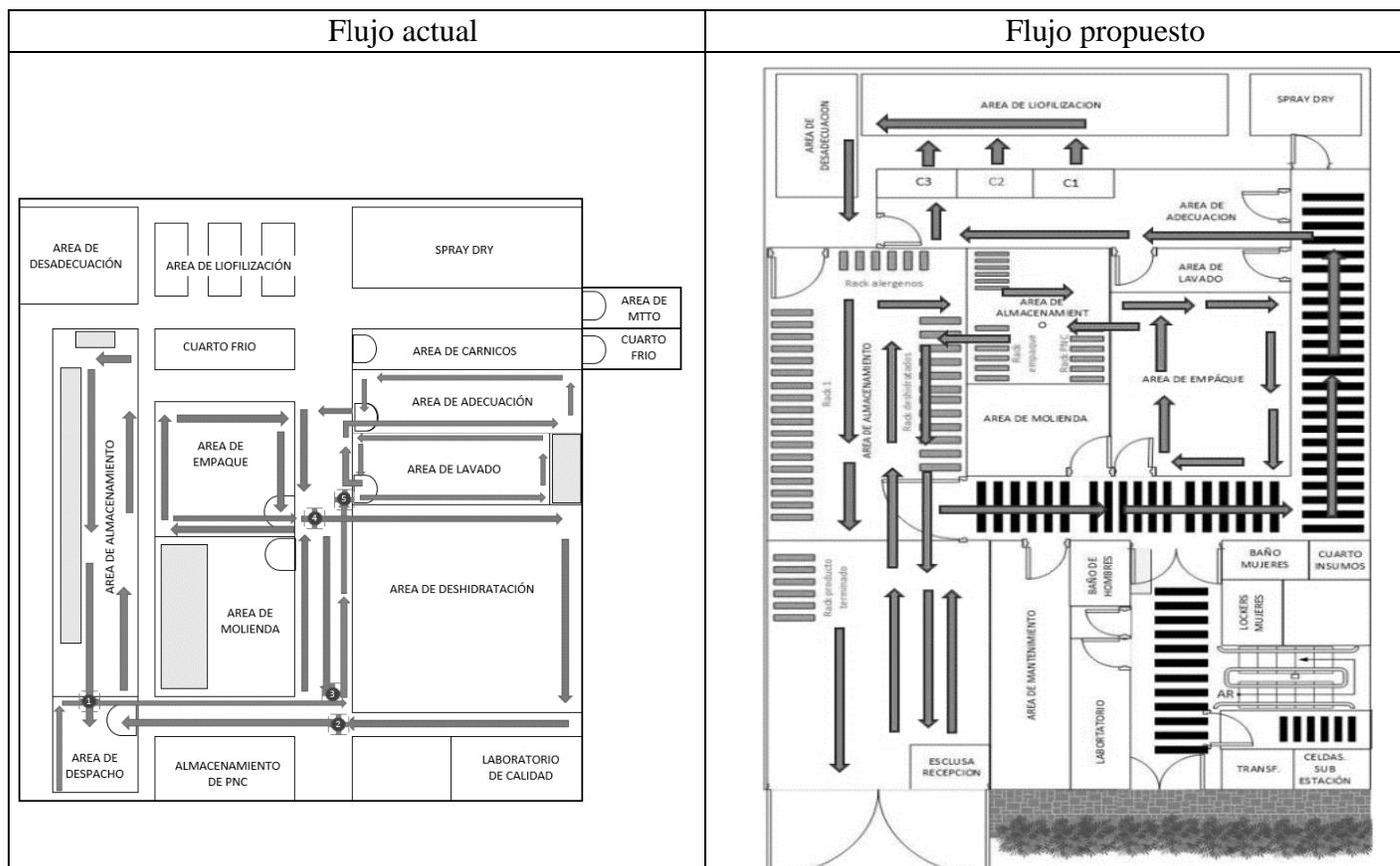
A continuación, se evidencia la comparativa de distribución en planta actual frente a la propuesta realizada, comparando los flujos de procesos teniendo en cuenta los siguientes criterios.

Criterios Evaluados: El diseño de la elaboración de alimentos, procesamiento, empaque y almacenamiento es adecuado y cuenta con la amplitud suficiente para realizar las operaciones y permitir la circulación de los operarios. Res. 2674 de 2013 Art. 6 núm. 2.3.

Observación: Se evidencia almacenamiento de materia prima y producto terminado en un mismo lugar. Así mismo se evidencia almacenamiento de material de empaque en la misma área de producto no conforme.

Propuesta: Ampliar el área de almacén para disponer un espacio para el almacenamiento de empaque y adicionalmente destinar un rack específico para PNC.

Figura 27.
comparativo Flujos de proceso

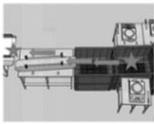
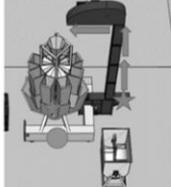
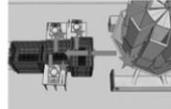


Fuente: Elaboración propia 2024

6.4.4 Procedimiento Operativo Estandarizado (POE)

De acuerdo a la mejora de los procesos el flujo se ve afectado positivamente lo cual permite eliminar tareas repetitivas o tareas asociadas a reprocesos que de alguna manera generan un sobre costo que afecta los costos variables en el mejor de los casos, pero en el escenario crítico se puede presentar la pérdida total del producto y por ende los costos y el tiempo asociado a las actividades que corresponden a la elaboración de cada uno de ellos.

Figura 28.
Procedimiento Operativo Estandarizado (POE)

<p>AUX/EMPAQUE DETECCION DE METALES</p>	<p>Tiempo de sellado por bolsa: 1 hora</p> <p>Cantidad de bolsas selladas: 420 unidades</p> <p>Capacidad: 420 un/hora</p>	 <p>★ Inicio ★ Fin ● Operario → Flujo MP</p>
<p>AUX/UTILIZACION LLENADO DE CANGILONES</p>	<p>Tiempo de mezclado: 10 min</p>	 <p>★ Inicio ★ Fin ● Operario → Flujo MP</p>
<p>AUX/EMPAQUE MULTICABEZAL</p>	<p>Tiempo de empaque por bolsa: 1 h</p> <p>Cantidad empaçada por bolsa: 225 kg</p> <p>Capacidad: 225 kg/h</p>	 <p>★ Inicio ★ Fin ● Operario → Flujo MP</p>
<p>AUX/EMPAQUE RECTIFICACION DE PESAJE</p>	<p>Tiempo de rectificación: 1 hora</p> <p>Cantidad de bolsas: 480 un</p> <p>Capacidad: 480 un/h</p>	 <p>★ Inicio ★ Fin ● Operario → Flujo MP</p>

Fuente: Elaboración propia 2024

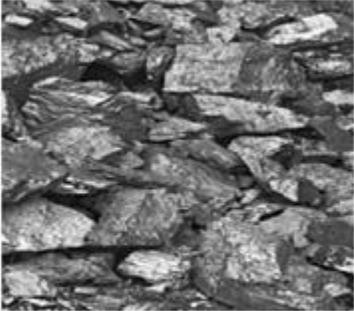
6.4.5 Condiciones de Materias Primas a Proveedores

De acuerdo con la necesidad de la compañía referente a materias primas e insumos se evidencia que es necesario crear una ficha técnica del insumo en donde se especifique la granulometría adecuada para que el carbón sea consumido en su totalidad. Esto impacta potencialmente en cuanto a la productividad y aprovechamiento del recurso.

6.4.5.1 Parámetros requeridos para insumos (carbón).

En esta mejora es importante involucrar áreas transversales al proceso productivo como el área de calidad y compras para garantizar el acompañamiento a los proveedores para acatar correctamente los parámetros de granulometría adecuados y el área de calidad para realizar la inspección y liberación de este para ser utilizado en el proceso productivo.

Figura 29.
Condiciones De Granulometría Proceso De Caldera.

FICHA TÉCNICA PRODUCTO TERMINADO		Version: 01
		Fecha Vigencia: 27 09 2022
		Página: 1 de 1
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Producto	Carbón mineral	
Composición	carbón	
Aditivos	Ninguno	
Descripción del Producto	<u>roca sedimentaria</u> organógena de color negro, rica en carbono, utilizado como combustible fósil.	
Uso previsto	Producto utilizado en la industria como combustible fósil, en la alimentación de fuego para caldera de 200hp	
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO		
Características organolepticas	Apariencia: rocas uniformes	
	Color: negro	
	Olor: Característico del producto	
	Textura : firme	
Características Físicas	Forma y tamaño: rocas uniformes de 4 a 20 pulgadas, libre de polvo	
	Humedad: N.A	

Fuente: Elaboración propia 2024

6.4.5.2 Requerimientos exigidos a proveedores.

Con el fin de aprovechar las materias primas es necesario estandarizar los requerimientos que se realizan a los proveedores, a continuación, se evidencia el programa de selección, evaluación y reevaluación de proveedores el cual consiste en:

- Socializar las condiciones de las materias primas e insumos que debe entrar el proveedor.
- Documentación necesaria para la recepción de los materias primas e insumos.

- Retroalimentación por parte del área de compras al proveedor en donde especifica el nivel de satisfacción del producto, y manifieste las no conformidades e incumplimientos de entrega.
- Realizar un plan de acción en conjunto con el proveedor que permita garantizar que las futuras entregas cumplan con los parámetros solicitados.

Figura 30.
Condiciones a Proveedores

1. OBJETIVO
Realizar selección, evaluación y reevaluación de los proveedores de insumos, materias primas y servicios adquiridos por DRVYCOL SAS, con el fin de asegurar su estado de aprobación continuo.

2. ALCANCE
Este procedimiento aplica para todos los proveedores de materia prima, material de empaque, insumos y servicios contratados por DRVYCOL SAS.

3. RESPONSABILIDADES

Gerente General:

- Conocer y apoyar el programa de selección, evaluación y reevaluación de proveedores SIA-PG11 de DRVYCOL SAS.
- Asegurar la definición y disposición de los recursos para la ejecución de este programa.

Gerente Administrativo y Financiero:

- Conocer y apoyar el programa de selección, evaluación y reevaluación de proveedores SIA-PG11 de DRVYCOL SAS.
- Asegurar la gestión de los recursos necesarios para la ejecución del programa SIA-PG11.

Gerente de Operaciones:

- Conocer y promover el desarrollo del programa de selección, evaluación y reevaluación de proveedores de DRVYCOL SAS.
- Asignar las responsabilidades y garantizar la disponibilidad de los recursos físicos, tecnológicos y humanos que permitan la ejecución de las actividades descritas en el presente programa.
- Generar las acciones necesarias para la mejora continua del programa selección, evaluación y reevaluación de proveedores SIA-PG11 de DRVYCOL SAS.
- Garantizar el conocimiento del equipo y cumplimiento a lo establecido en el programa.

Coordinadora de Calidad:

- Establecer los requerimientos y criterios para la selección y aprobación de proveedores.
- Definir los requisitos para la gestión de compra de materia prima e insumos, productos y/o servicios necesarios para la producción, teniendo en cuenta calidad e inocuidad.
- Verificar la documentación enviada por los proveedores y coordinar las auditorías bien sea documentales o in situ.
- Verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos por la compañía para aprobación de proveedores en DRVYCOL SAS que intervengan en procesos de Calidad e Inocuidad.

Líder de Compras

- Conocer, promover y gestionar el programa de selección, evaluación y reevaluación de proveedores SIA-PG11 en DRVYCOL SAS.
- Gestionar los recursos para la ejecución de este programa.
- Programar y acompañar las visitas de auditoría a los proveedores.

Este documento hace parte del SG de DRVYCOL SAS. Se prohíbe su reproducción sin previa autorización.

Ciclo	Tarea	Actividad/Descripción	Responsable	Control/Registros												
H	Análisis de cotizaciones	Se procede a realizar revisión de las cotizaciones, se analizan los aspectos críticos de cada compra como calidad, precio, garantía, disponibilidad, cumplimiento de requisitos técnicos establecidos en la Tabla 1, para cada caso y de acuerdo con el cumplimiento de requisitos.	Líder de Compras	Tabla 1. Criterios de selección												
H	Selección de proveedores	<p>Selección de proveedores</p> <p>Todo proveedor que sea sometido a un proceso de selección dentro de la empresa y sea crítico para inocuidad alimentaria, debe recibir visita o diligenciar la autoevaluación, y adicionalmente compras verifica el cumplimiento de los criterios establecidos en la tabla 1.</p> <p>Evaluación y reevaluación a proveedores</p> <p>Después de la visita o la aplicación de la autoevaluación, el proveedor es evaluado de acuerdo con los requisitos establecidos en el Formato de evaluación y reevaluación de proveedores (SIA-PG11-FR07) y los siguientes criterios de clasificación.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CALIFICACIÓN OBTENIDA</th> <th>CATEGORIA</th> <th>ELASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 - 90</td> <td>A</td> <td>Confiable, cumple ampliamente los requisitos para asegurar la calidad, SST y inocuidad de los productos o servicios. Preferido al comprar.</td> </tr> <tr> <td>89 - 71</td> <td>B</td> <td>Aceptable, cumple satisfactoriamente con requisitos para asegurar la calidad, SST y/o inocuidad del producto o servicio suministrado.</td> </tr> <tr> <td>< 70</td> <td>C</td> <td>No confiable, los productos o servicios suministrados deben ser sometidos a</td> </tr> </tbody> </table>	CALIFICACIÓN OBTENIDA	CATEGORIA	ELASIFICACIÓN	100 - 90	A	Confiable, cumple ampliamente los requisitos para asegurar la calidad, SST y inocuidad de los productos o servicios. Preferido al comprar.	89 - 71	B	Aceptable, cumple satisfactoriamente con requisitos para asegurar la calidad, SST y/o inocuidad del producto o servicio suministrado.	< 70	C	No confiable, los productos o servicios suministrados deben ser sometidos a	Coordinador de Calidad	Tabla 1. Criterios de selección SIA-PG11-FR03 Formato visita de proveedores insumos y servicios SIA-PG11-FR04 Formato visita proveedores materia prima SIA-PG11-FR05 Formato visita de proveedores empaques SIA-PG11-FR07 Formato de evaluación y reevaluación de proveedores Correo electrónico a proveedor
	CALIFICACIÓN OBTENIDA	CATEGORIA	ELASIFICACIÓN													
100 - 90	A	Confiable, cumple ampliamente los requisitos para asegurar la calidad, SST y inocuidad de los productos o servicios. Preferido al comprar.														
89 - 71	B	Aceptable, cumple satisfactoriamente con requisitos para asegurar la calidad, SST y/o inocuidad del producto o servicio suministrado.														
< 70	C	No confiable, los productos o servicios suministrados deben ser sometidos a														
	Evaluación y reevaluación a proveedores															

Este documento hace parte del SG de DRVYCOL SAS. Se prohíbe su reproducción sin previa autorización.

<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el conocimiento del equipo y cumplimiento a lo establecido en el programa. • Asegurar que todos los proveedores cuenten con auditoria de aprobación y se encuentren aprobados por el área de aseguramiento de calidad de DRVCO S.A.S. • Implementar las acciones necesarias para la mejora continua del programa selección, evaluación y reevaluación de proveedores SIA-PG11 de DRVCO S.A.S. • Garantizar desde las órdenes de compra claridad en las especificaciones del suministro y de la entrega, asegurando el cumplimiento a los requisitos de calidad e inocuidad por parte de los proveedores. • Dar seguimiento y actualizar la lista de proveedores de DRVCO S.A.S. • Garantizar la existencia de los documentos de los proveedores en la carpeta de REO definida. <p>4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visita a Proveedores: Inspección periódica realizada a proveedores críticos para inocuidad con el fin de validar su aprobación continua. • Certificado de calidad: Son declaraciones de cumplimiento de los requisitos legales aplicables nacionales e internacionales a un producto o insumo. • Cliente: Es la persona, organización o empresa que adquiere o compra de forma voluntaria productos para sí mismo, para otra persona o empresa. • Comprar: Acción de adquirir u obtener un producto o servicio a cambio de un precio establecido. Incluye la actividad de negociar los precios y la calidad de los productos a comprar con la finalidad de traer beneficios a la empresa sobre todo en términos monetarios. • Control: Condición en la que se observan procedimientos correctos y se verifica el cumplimiento de los criterios técnicos establecidos • Empaque: Es el material flexible apto para contacto con alimentos empleado con el fin de preservar el alimento y facilitar su entrega al consumidor. • Factura: Título Valor que el vendedor entrega o remite al comprador y que contiene la información necesaria para la identificación del cliente y donde se describe la mercancía o servicios suministrados y los acuerdos que rigen una relación comercial. • Ficha Técnica: Documento que contiene la descripción de las características de un objeto, material, proceso o programa de manera detallada. • Insumo: Son los productos empleados como ayudantes de proceso, limpieza y desinfección entre otros. • Materia Prima: Son los bs empleados para ser deshidratado y convertirse en materia prima para la industria de alimentos. • Orden de Compra: Documento mediante el cual se solicita un material a un proveedor. <p><small>Este documento hace parte del SG de DRVCO, S.A.S. Se prohíbe su reproducción sin previa autorización.</small></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciclo</th> <th>Tarea</th> <th>Actividad/Descripción</th> <th>Responsable</th> <th>Control/Registros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Criterios para visita de auditoria</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Clasificación del proveedor en la evaluación o reevaluación</td> <td>Proveedor que suministra productos de alto interés para la operación y su reemplazo es de alta complejidad y quedaran clasificados en la categoría C.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ubicación del proveedor (Nacional - Exterior)</td> <td>Únicamente se visitaran aquellos proveedores nacionales previa autorización de Gerencia, y que se encuentren categorizados como proveedores críticos para inocuidad y no se cuente con ningún documento con relación a inocuidad y/o el concepto de entidades de vigilancia y control presente incumplimientos que pongan en riesgo la inocuidad.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Resultados de autoevaluación</td> <td>Se visitaran los proveedores con la siguiente frecuencia de acuerdo con los resultados previos de autoevaluación: Proveedor con resultados inferiores a 70 se visitaran cada 6 meses / Proveedor con resultados entre el 71 y 89 se visitaran cada año / Proveedor con resultados superiores al 90 se visitaran con una frecuencia de cada dos años.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Quejas</td> <td>Se realizara visita a proveedores que presenten quejas repetitivas y representen un riesgo para la calidad e inocuidad.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Servicios de laboratorio</td> <td>Se visitaran aquellos proveedores que presten servicios de laboratorio que tengan incidencia sobre la calidad e inocuidad del producto y no cuenten con certificación ISO/IEC 17025.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Servicios</td> <td>Aquellos proveedores de servicio que tengan incidencia sobre la inocuidad (control de plagas, transporte, consultoría, etc.) no se visitaran, pero se solicitara autoevaluación y actualización de conceptos sanitarios, fichas técnicas, certificados específicos, póliza, etc. con una frecuencia anual.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Certificaciones</td> <td>Todo proveedor que cuente con certificación en ISO 22000 o algún esquema reconocido por GFSI, deberá enviar anualmente copia del certificado actualizado y no se le realizara visita.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Este documento hace parte del SG de DRVCO, S.A.S. Se prohíbe su reproducción sin previa autorización.</small></p>	Ciclo	Tarea	Actividad/Descripción	Responsable	Control/Registros	Criterios para visita de auditoria						Clasificación del proveedor en la evaluación o reevaluación	Proveedor que suministra productos de alto interés para la operación y su reemplazo es de alta complejidad y quedaran clasificados en la categoría C.				Ubicación del proveedor (Nacional - Exterior)	Únicamente se visitaran aquellos proveedores nacionales previa autorización de Gerencia, y que se encuentren categorizados como proveedores críticos para inocuidad y no se cuente con ningún documento con relación a inocuidad y/o el concepto de entidades de vigilancia y control presente incumplimientos que pongan en riesgo la inocuidad.				Resultados de autoevaluación	Se visitaran los proveedores con la siguiente frecuencia de acuerdo con los resultados previos de autoevaluación: Proveedor con resultados inferiores a 70 se visitaran cada 6 meses / Proveedor con resultados entre el 71 y 89 se visitaran cada año / Proveedor con resultados superiores al 90 se visitaran con una frecuencia de cada dos años.				Quejas	Se realizara visita a proveedores que presenten quejas repetitivas y representen un riesgo para la calidad e inocuidad.				Servicios de laboratorio	Se visitaran aquellos proveedores que presten servicios de laboratorio que tengan incidencia sobre la calidad e inocuidad del producto y no cuenten con certificación ISO/IEC 17025.				Servicios	Aquellos proveedores de servicio que tengan incidencia sobre la inocuidad (control de plagas, transporte, consultoría, etc.) no se visitaran, pero se solicitara autoevaluación y actualización de conceptos sanitarios, fichas técnicas, certificados específicos, póliza, etc. con una frecuencia anual.				Certificaciones	Todo proveedor que cuente con certificación en ISO 22000 o algún esquema reconocido por GFSI, deberá enviar anualmente copia del certificado actualizado y no se le realizara visita.		
Ciclo	Tarea	Actividad/Descripción	Responsable	Control/Registros																																										
Criterios para visita de auditoria																																														
	Clasificación del proveedor en la evaluación o reevaluación	Proveedor que suministra productos de alto interés para la operación y su reemplazo es de alta complejidad y quedaran clasificados en la categoría C.																																												
	Ubicación del proveedor (Nacional - Exterior)	Únicamente se visitaran aquellos proveedores nacionales previa autorización de Gerencia, y que se encuentren categorizados como proveedores críticos para inocuidad y no se cuente con ningún documento con relación a inocuidad y/o el concepto de entidades de vigilancia y control presente incumplimientos que pongan en riesgo la inocuidad.																																												
	Resultados de autoevaluación	Se visitaran los proveedores con la siguiente frecuencia de acuerdo con los resultados previos de autoevaluación: Proveedor con resultados inferiores a 70 se visitaran cada 6 meses / Proveedor con resultados entre el 71 y 89 se visitaran cada año / Proveedor con resultados superiores al 90 se visitaran con una frecuencia de cada dos años.																																												
	Quejas	Se realizara visita a proveedores que presenten quejas repetitivas y representen un riesgo para la calidad e inocuidad.																																												
	Servicios de laboratorio	Se visitaran aquellos proveedores que presten servicios de laboratorio que tengan incidencia sobre la calidad e inocuidad del producto y no cuenten con certificación ISO/IEC 17025.																																												
	Servicios	Aquellos proveedores de servicio que tengan incidencia sobre la inocuidad (control de plagas, transporte, consultoría, etc.) no se visitaran, pero se solicitara autoevaluación y actualización de conceptos sanitarios, fichas técnicas, certificados específicos, póliza, etc. con una frecuencia anual.																																												
	Certificaciones	Todo proveedor que cuente con certificación en ISO 22000 o algún esquema reconocido por GFSI, deberá enviar anualmente copia del certificado actualizado y no se le realizara visita.																																												

Fuente: Elaboración propia 2024

6.4.6 Control y seguimiento a proveedores.

Dentro de la estandarización del proceso de proveedores se establece la etapa de control la cual se propone realizar a través de un formulario

Figura 31.
Formato de control Recepción de insumos y materia prima

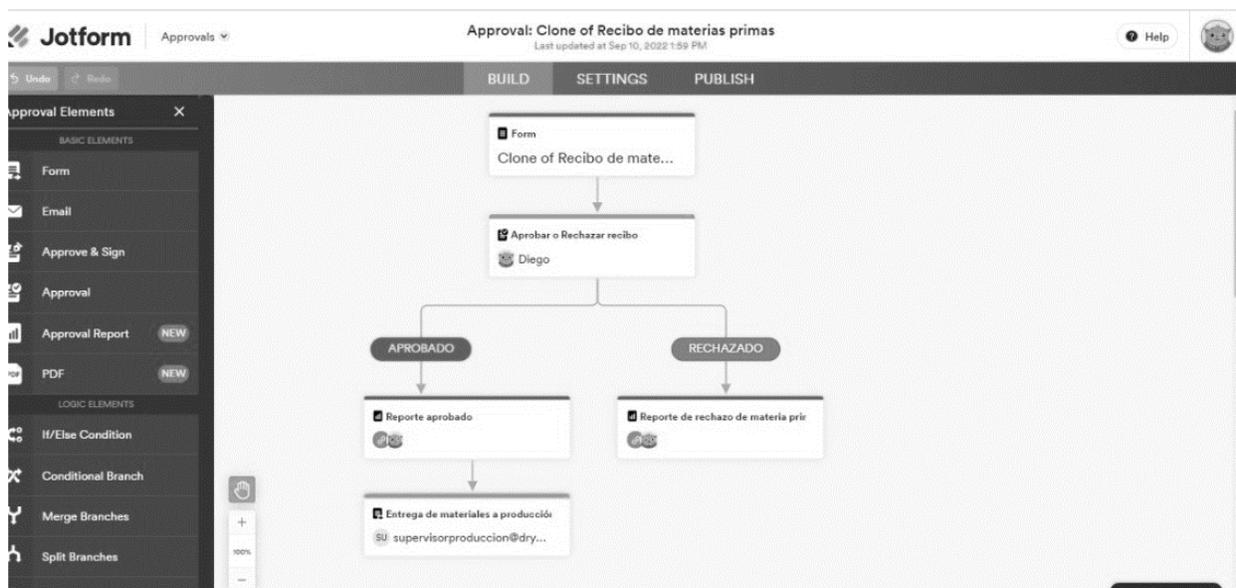
Fuente: Elaboración propia 2024

SISTEMA DE GESTION DE INOCUIDAD ALIMENTARIA		SAIA
Formato de control de recepción de insumos primos y material de empaque		CODIGO: SA-PC11-PR08 VERSION: 1
Línea de producción *	Email de contacto *	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
DATOS DEL PROVEEDOR		
Proveedor *	Conductor quien entrega *	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Carrito Conductor *	Placa del vehículo *	Numero de Rutina *
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
DATOS DEL PRODUCTO		
Producto *	<input type="text"/>	
Producto *	<input type="text"/>	
Cantidad (en Unidades) *	Unidades *	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Nota: Figura 30 corresponde al anexo A en el cual se visualiza el formato donde se realiza el control a los proveedores, por medio de un site interno de la organización.

Después de recopilar la información en el formulario de control a proveedores propuesto el encargado de recibir los insumos tiene la posibilidad de aprobar o rechazar una orden a través de la plataforma Jotform el cual enviara un correo electrónico automático al proveedor ya sea de conformidad o no conformidad, llevando un control de las entradas de insumos y promoviendo la mejora continua de los proveedores.

Figura 32.
Flujo de formulario de control



Fuente: Elaboración propia 2024

6.4.7 Programa Anual de Capacitación

De acuerdo a las mejoras realizadas en la empresa de alimentos deshidratados, se plantea un programa de capacitación donde se identifican las necesidades de capacitación del personal de la empresa, con el fin de fortalecer el conocimiento de los colaboradores y mantener el desarrollo en la organización. Para esto se propone un programa de capacitación en el cual se debe dar completo cumplimiento para garantizar el conocimiento y habilidades de los colaboradores en los procesos en los que participan.

6.4.7.1 Cronograma de Capacitación

Por medio de un Cronograma de capacitación se podrá identificar las actividades de formación y las áreas en las que se debe realizar dicha capacitación, esto entre los plazos

establecidos en el cronograma, la figura 32 establece de manera ordenada fechas y actividades de formación así como indicadores de eficiencia y eficacia en la capacitación realizada.

Figura 33.
Formato Cronograma de Capacitación

#VALOR!		CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES 2024 - DRYCOL SAS												CODIGO: GH-FT-12	
														VERSION 1	
Objetivo:	Fortalecer las competencias del personal de la Organización en temas de inocuidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo y gestión humana. Analizar el impacto o aprendizaje de las capacitaciones en los trabajadores de la compañía											Alcance:	La planeación, ejecución y seguimiento de las capacitaciones tiene alcance a todos trabajadores de la compañía		

PROGRAMACION 2024																	Eficacia	eficiencia por capacitación			
CAPACITACIÓN	CALIDAD	PROD	GH	SST	PARTICIPANTES	JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
						P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E
INDUCCION GENERAL DE CALIDAD	X				Todo el personal	1		1		1		1								100%	EXCELENTE
IDENTIFICACION DE PRODUCTOS Y ETIQUETADO	X				Todo el personal									1						100%	EXCELENTE
CAPACITACION CONTROL DE PLAGAS	X				Todo el personal							1								100%	EXCELENTE
CAPACITACION CURSO MANIPULACION ALIMENTOS 5 HORAS	X				Todo el personal															100%	EXCELENTE
UBICACION DE LA ETIQUETA EN EL EMPAQUE DEL PRODUCTO	X				Todo el personal															100%	EXCELENTE

Fuente: Elaboración propia 2024

Luego de dar cumplimiento al cronograma de capacitación establecido se procede analizar el indicador de cumplimiento de capacitación, en la figura número 33 se tiene el indicador de cumplimiento donde se tienen las capacitaciones ejecutadas y las programadas por mes esto con el fin de obtener el indicador de cumplimiento se propone una meta mensual donde el 100% de cumplimiento es excelente, en un rango del 95% al 100% un cumplimiento bueno y por debajo del 95% un cumplimiento deficiente en las capacitaciones realizadas.

Figura 34.
Indicador de Cumplimiento de Capacitación



Fuente: Elaboración propia 2024

6.4.7.2 Formato Procedimiento de capacitación

S establece un procedimiento de capacitación al cual se le debe dar cumplimiento para garantizar la formación dentro de la organización, en la figura número 34 se evidencia el control de cambios relacionado a dicho procedimiento donde se debe describir el cambio a realizar, fecha, versión y los responsables de ejecutar el cambio.

Figura 35.
control de cambios Programa de capacitación

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	P-GH-02 Fecha de actualización: 23/03/24 Versión: 1			
1. MODIFICACIONES Y CAMBIOS				
CUADRO DE MODIFICACIONES				
FECHA	VERSIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	RESPONSABLE DEL CAMBIO	EFECTIVO DESDE

Fuente: Elaboración propia 2024

Nota: Figura 34 corresponde al anexo B en el cual se visualiza el formato de procedimiento de capacitación propuesto para la empresa productora de alimentos deshidratados.

7. Análisis Financiero

7.1 Análisis de costos

De acuerdo al plan de mejora de procesos en donde el objetivo es optimizar el área productiva para incrementar una rentabilidad en el proceso, en función de los flujos que cumplan la normatividad, se evidencia una disminución en el tiempo de ejecución del proceso de deshidratación, lo cual impacta positivamente en la rentabilidad y margen de contribución de la compañía y adicional a ello se puede establecer un rango de cumplimiento en la rentabilidad de cada producto.

7.2 Evaluación Económica Actual

Analizando los costos variables de la compañía los cuales se ingresan cada vez que se cierra una orden de producción en el ERP (Factory) utilizado por la empresa, los cuales se distribuyen de la siguiente manera.

7.2.1 Costos Asociados al Diagnostico

Mano de Obra: Tiempo involucrado en la ejecución de un proceso teniendo en cuenta la cantidad de personas, costo hora hombre.

Carga Fabril: Costos indirectos de producción.

Costos de Materia Prima: Costo asociado a materiales, materia prima.

Descripcion	Produccion	M. obra	Materia Prima	Carga Fabril
APIO COMÚN	2648	\$ 11.873.129,00	\$ 23.494.721,00	\$ 23.208.365,00
APIO DE MO	2602	\$ 9.144.095,00	\$ 25.826.862,00	\$ 23.364.403,00
BITES DE A	119	\$ 1.097.462,00	\$ 4.760.510,00	\$ 2.145.279,00
BITES DE M	1061	\$ 4.127.969,00	\$ 25.211.580,00	\$ 7.947.535,00
BITES DE P	1129	\$ 12.457.845,00	\$ 24.444.726,00	\$ 29.999.114,00
CILANTRO D	295	\$ 583.517,00	\$ 1.960.479,00	\$ 1.079.958,00
GUAYABA DE	183	\$ 344.386,00	\$ 2.701.623,00	\$ 644.518,00
MORA DESHI	195	\$ 385.038,00	\$ 3.131.837,00	\$ 752.411,00
PANELA GRA	210347	\$ 36.641.085,00	\$ 19.448.421,00	\$ 60.571.312,00
PAPA DESHI	2435	\$ 8.749.584,00	\$ 36.974.185,00	\$ 2.200.042,00
REMOLACHA	567	\$ 1.208.066,00	\$ 2.391.502,00	\$ 3.251.936,00
ZANAHORIA	4414	\$ 9.251.525,00	\$ 21.428.232,00	\$ 19.095.252,00
Total general	225993	\$ 95.863.701,00	\$ 191.774.678,00	\$ 174.260.125,00

Fuente: Elaboración propia 2024

En la Tabla número 10 se evidencia la segregación de los productos que corresponden al Pareto de productos más relevantes y el costo general de las ordenes de producción en un tiempo de seis meses, así mismo se identifica la participación del costo de mano de obra sobre el total del costo de producción

*Tabla 7.
Costos de productos asociados a kilos producidos*

Descripcion	Produccion	Costo unitario M.O	Costo unitario M.P	Costo unitario C. Fabril	Suma de costos	% Participacion Costo M.O
APIO COMÚN	2648	\$ 4.483,81	\$ 8.872,63	\$ 8.764,49	\$ 22.120,93	20%
APIO DE MO	2602	\$ 3.514,26	\$ 9.925,77	\$ 8.979,40	\$ 22.419,43	16%
BITES DE A	119	\$ 9.222,37	\$ 40.004,29	\$ 18.027,55	\$ 67.254,21	14%
BITES DE M	1061	\$ 3.891,74	\$ 23.768,81	\$ 7.492,73	\$ 35.153,28	11%
BITES DE P	1129	\$ 11.034,41	\$ 21.651,66	\$ 26.571,40	\$ 59.257,47	19%
CILANTRO D	295	\$ 1.980,71	\$ 6.654,71	\$ 3.665,85	\$ 12.301,27	16%
GUAYABA DE	183	\$ 1.881,89	\$ 14.762,97	\$ 3.521,96	\$ 20.166,81	9%
MORA DESHI	195	\$ 1.975,67	\$ 16.069,77	\$ 3.860,70	\$ 21.906,13	9%
PANELA GRA	210347	\$ 174,19	\$ 92,46	\$ 287,96	\$ 554,61	31%
PAPA DESHI	2435	\$ 3.593,26	\$ 15.184,47	\$ 903,51	\$ 19.681,24	18%
REMOLACHA	567	\$ 2.132,13	\$ 4.220,79	\$ 5.739,39	\$ 12.092,31	18%
ZANAHORIA	4414	\$ 2.096,09	\$ 4.854,94	\$ 4.326,36	\$ 11.277,39	19%

Fuente: Elaboración propia 2024

7.2.2 Costos Asociados plan de mejora

En la figura número 11 se evidencian los costos operativos generales del proceso de producción en donde se generan una reducción del costo de mano de obra debido a que los procesos se ejecutan en menos tiempo con respecto al proceso actual, cabe aclarar que la disminución del tiempo varia por las condiciones propias del producto, lo que genera un incremento rentable en el margen de contribución.

Tabla 8.
Costos Propuesto de producción

Descripcion	Produccion	M. obra	Materia Prima	Carga Fabril
APIO COMÚN	2648	\$ 7.851.555	\$ 23.494.721	\$ 23.208.365
APIO DE MO	2602	\$ 3.903.924	\$ 25.826.862	\$ 23.364.403
BITES DE A	119	\$ 201.110	\$ 4.760.510	\$ 2.145.279
BITES DE M	1061	\$ 1.555.296	\$ 25.211.580	\$ 7.947.535
BITES DE P	1129	\$ 2.030.244	\$ 24.444.726	\$ 29.999.114
CILANTRO D	295	\$ 507.222	\$ 1.960.479	\$ 1.079.958
GUAYABA DE	183	\$ 334.341	\$ 2.701.623	\$ 644.518
MORA DESHI	195	\$ 315.406	\$ 3.131.837	\$ 752.411
PANELA GRA	210347	\$ 34.168.424	\$ 19.448.421	\$ 60.571.312
PAPA DESHI	2435	\$ 3.972.430	\$ 36.974.185	\$ 2.200.042
REMOLACHA	567	\$ 1.118.302	\$ 2.391.502	\$ 3.251.936
ZANAHORIA	4414	\$ 7.369.849	\$ 21.428.232	\$ 19.095.252
Total general	225993	\$ 63.328.103	\$ 191.774.678	\$ 174.260.125

Fuente: Elaboración propia 2024

Como resultado de la implementación del nuevo flujo se evidencia una tendencia menor en cuanto al tiempo de ejecución del proceso, por lo cual el costo de la mano de obra tiende a disminuir como se aprecia en la columna costo unitario mano de obra y asociado a este costo se calcula la participación del costo de la mano de obra sobre el total de los costos de producción.

*Tabla 9.
Costos propuestos de productos asociados a kilos producidos*

Descripción	Producción	Costo unitario M.O	Costo unitario M.P	Costo unitario C. Fabril	Suma de costos	% Participación	Costo M.O
APIO COMÚN	2648	\$ 2.965	\$ 8.873	\$ 8.764	\$ 20.602	14%	
APIO DE MO	2602	\$ 1.500	\$ 9.926	\$ 8.979	\$ 20.406	7%	
BITES DE A	119	\$ 1.690	\$ 40.004	\$ 18.028	\$ 59.722	3%	
BITES DE M	1061	\$ 1.466	\$ 23.769	\$ 7.493	\$ 32.728	4%	
BITES DE P	1129	\$ 1.798	\$ 21.652	\$ 26.571	\$ 50.021	4%	
CILANTRO D	295	\$ 1.722	\$ 6.655	\$ 3.666	\$ 12.042	14%	
GUAYABA DE	183	\$ 1.827	\$ 14.763	\$ 3.522	\$ 20.112	9%	
MORA DESHI	195	\$ 1.618	\$ 16.070	\$ 3.861	\$ 21.549	8%	
PANELA GRA	210347	\$ 162	\$ 92	\$ 288	\$ 543	30%	
PAPA DESHI	2435	\$ 1.631	\$ 15.184	\$ 904	\$ 17.719	9%	
REMOLACHA	567	\$ 1.974	\$ 4.221	\$ 5.739	\$ 11.934	17%	
ZANAHORIA	4414	\$ 1.670	\$ 4.855	\$ 4.326	\$ 10.851	15%	

Fuente: Elaboración propia 2024

El incremento mencionado del ahorro en el costo de la mano de obra mencionada anteriormente, se evidencia en la tabla número 13 en valores porcentuales, lo que quiere decir que el porcentaje del incremento en la rentabilidad este atado a cada producto específico.

Tabla 10.
Comparativo Costos Mano Obra

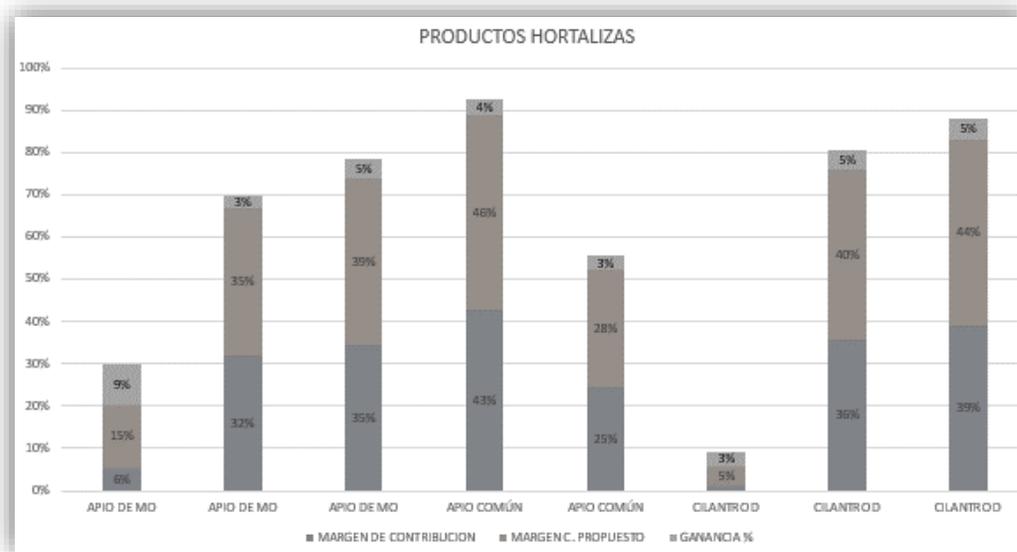
Descripcion	M. Obra Actual	M. Obra Propuesto	Ahorro General	% Ahorro
APIO COMÚN	\$ 11.873.129,00	\$ 7.851.555	\$ 4.021.574,00	34%
APIO DE MO	\$ 9.144.095,00	\$ 3.903.924	\$ 5.240.171,00	57%
BITES DE A	\$ 1.097.462,00	\$ 201.110	\$ 896.352,00	82%
BITES DE M	\$ 4.127.969,00	\$ 1.555.296	\$ 2.572.672,90	62%
BITES DE P	\$ 12.457.845,00	\$ 2.030.244	\$ 10.427.601,00	84%
CILANTRO D	\$ 583.517,00	\$ 507.222	\$ 76.294,60	13%
GUAYABA DE	\$ 344.386,00	\$ 334.341	\$ 10.045,00	3%
MORA DESHI	\$ 385.038,00	\$ 315.406	\$ 69.632,38	18%
PANELA GRA	\$ 36.641.085,00	\$ 34.168.424	\$ 2.472.661,00	7%
PAPA DESHI	\$ 8.749.584,00	\$ 3.972.430	\$ 4.777.154,00	55%
REMOLACHA	\$ 1.208.066,00	\$ 1.118.302	\$ 89.764,20	7%
ZANAHORIA	\$ 9.251.525,00	\$ 7.369.849	\$ 1.881.676,40	20%
Total general	\$ 95.863.701,00	\$ 63.328.103	\$ 32.535.598,48	34%

Fuente: Elaboración propia 2024

7.3 Margen de Contribución por Tipología de Producto

En la siguiente grafica se relaciona la tendencia del indicador de margen de contribución para los productos que pertenecen al grupo de hortalizas deshidratadas correspondiente al margen actual, el margen obtenido con la implementación de la propuesta y los puntos porcentuales a favor de la implementación.

Figura 36.
Margen de contribución Productos Hortalizas.



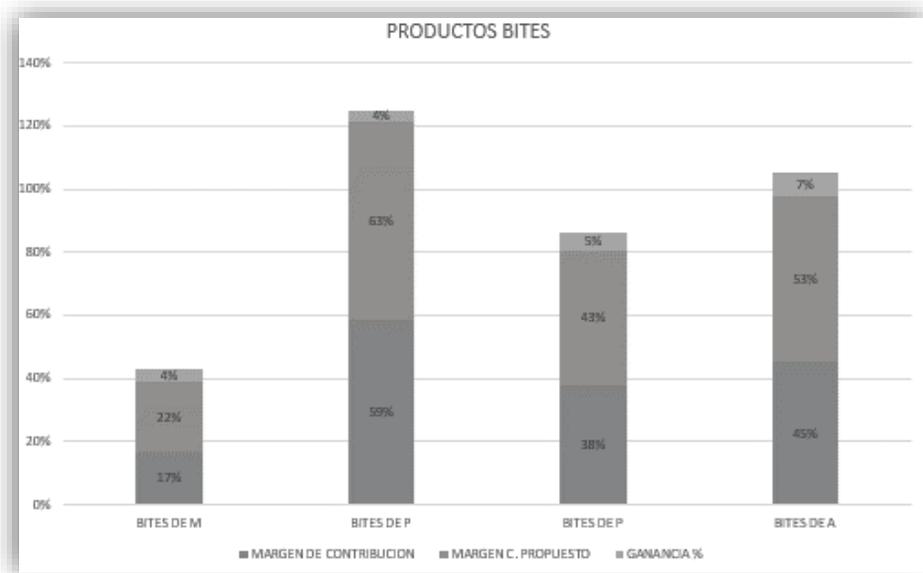
Fuente:Elaboración propia 2024

Como resultado del análisis se concluye que el margen estándar de contribución para el producto apio de monte corresponde a 30% en la cual se obtiene un incremento de 6 puntos porcentuales. Para el producto apio común el margen asociado sería de 37% en donde se evidencia un incremento del 4% con respecto del actual. Respecto a cilantro deshidratado se obtiene un resultado de 42% en donde se evidencia un incremento de 4 puntos porcentuales en comparación del margen de contribución actual.

Con relación al análisis de margen de contribución netamente para los productos catalogados como bites se obtiene como resultado un margen positivo distribuido de la siguiente manera; bites m, se evidencia un incremento de 4% con respecto a el margen actual, dicho esto se puede asignar un margen de contribución estándar de 22%. Para el producto bites de p, se evidencia un estándar de 53% con un incremento promedio de 5%. Por último, para el producto

bites de a se obtiene un incremento del 7% en donde se podría definir un margen de contribución estándar de 53%.

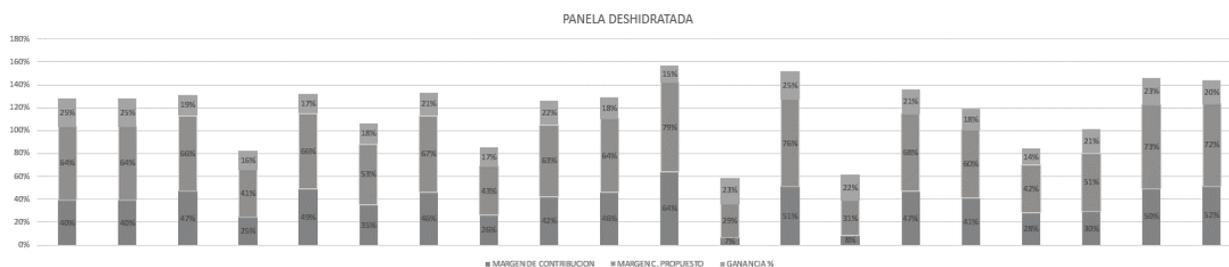
Figura 37.
Margen de contribución Productos Bites.



Fuente: Elaboración propia 2024

La tendencia en términos de margen de contribución para el producto panela deshidratada. En términos del proceso actual se obtiene un promedio de margen de 39%, en el escenario propuesto se obtiene un promedio de 59% lo cual genera un incremento de 20 puntos porcentuales.

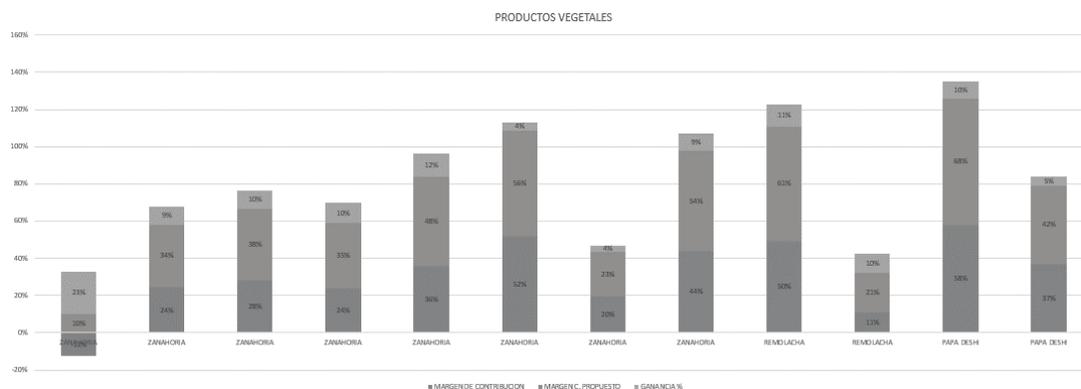
Figura 38.
Margen de contribución Panela Deshidratada



Fuente: Elaboración propia 2024

El análisis de margen de contribución para los productos catalogados como vegetales se relacionan tres productos en los cuales el comportamiento se de la siguiente manera, zanahoria; en el proceso actual genera un margen de 27%, en comparación con la mejora propuesta se obtiene un resultado de 37% generando un incremento de 10 puntos porcentuales, para la remolacha con el proceso actual se asocia un margen de 30% , con el proceso propuesto se genera un margen de 41%, lo que se refleja un incremento de 11%. Y por último para el producto papa deshidratada en la actualidad se obtiene un margen de 48% en donde se espera estandarizar con la propuesta un margen de 55% lo cual genera un 7% más del estándar actual.

Figura 39.
Margen de contribución Productos vegetales.



Fuente: Elaboración propia 2024

7.4 Medición de Retorno de la Inversión

Se realiza el análisis del retorno de la inversión ROI, esto con la finalidad de identificar si la inversión de la propuesta se ajusta a la capacidad de pago con la ganancia proporcionada en el plan de mejora, para esto en la tabla número 14 se presentan los costos asociados, la inversión requerida, dicha inversión está asociada a los cambios estructurales que presenta el plan de mejora y las ganancias propuestas, para calcular el ROI tanto mensual como semestral, se está considerando los costos de mano de obra que son los que generan margen de ganancia respecto al plan de mejora propuesto.

Tabla 11.
Comparativo costos y ganancias de mano de obra

Descripción	Valores Monetarios
Costo total actual	\$ 457.758.504
Costo total propuesto	\$ 394.430.401
Ganancia Semestral en Costos de Mano de Obra	\$ 63.328.103
Ganancia Mensual en Costos de Mano de Obra	\$ 10.554.684
Inversión Requerida	\$ 42.000.000

Fuente: Elaboración propia 2024

7.4.1 Calculo ROI Mensual

Para el cálculo del ROI se están considerando los siguientes resultados:

$$\text{ROI mensual} = (\$10.554.683 - \$42.000.000) / (\$42.000.000)$$

$$\text{ROI mensual} = -74,9\%$$

Teniendo en cuenta el ROI negativo de -74.9% esto refleja que las ganancias de \$10.554.683 no es suficiente para cubrir en el mes 1 la inversión de \$42.000.000, esto significa que en el primer mes solo se ha pagado el $(1 + (-74.9\%)) = 0.251 * 100 = 25.1\%$ de la inversión, sin embargo $(1/25.1\%) = 4$ meses este cálculo representa que si la tendencia de mantener estos costos y este margen de ganancia mensual, en aproximadamente 4 meses la inversión comenzaría a generar ganancias nuevamente de acuerdo al plan de mejora propuesto.

7.4.2 Calculo ROI Semestral

Para el cálculo del ROI se están considerando los siguientes resultados:

$$\text{ROI Semestral} = (\$63.328.103 - \$42.000.000) / (\$42.000.000)$$

$$\text{ROI Semestral} = 50.8\%$$

Teniendo en cuenta el ROI positivo de 50.8% esto refleja que la ganancia semestral de \$63.328.103 es suficiente para cubrir en el primer semestre la inversión de \$42.000.000, esto significa que en el primer semestre se ha pagado el $(1 + (50.8\%)) = 1.508 * 100 = 150.8\%$ de la inversión, esto quiere decir que al terminar los 6 meses hemos tenido un ahorro del 50.8% luego de pagar la inversión propuesta

si se mantiene la tendencia de estos costos y este margen de ganancia semestral, la inversión comenzaría a generar ganancias nuevamente luego de los 4 meses, a diferencia del ROI mensual el ROI semestral proporciona una visión mas amplia de las tendencias y comportamientos de la mano de obra actual contra la propuesta, ya que representa un periodo de tiempo mas largo para cubrir la inversión.

7.5 Relación Costo-Beneficio

- Como resultado al plan de mejora propuesto teniendo en cuenta que los costos de mano de obra propuestos, estos generan una disminución teniendo como resultado un margen de ganancia significativo, esto se logra en 4 meses para cubrir los costos asociados al plan de mejora propuesto, el beneficio sigue siendo dicha ganancia entre los costos actuales de mano de obra y los costos propuestos, ya que esto representa, en un periodo de tiempo superior a 4 meses la eficiencia operativa en cuanto a los costos de mano de obra, ya que serán positivos y podrán generar beneficios a corto plazo.
- El implementar el plan de mejora permite a la empresa beneficios de mejorar la participación en el mercado, ya que al no cumplir con las normas legales vigentes puede generar un riesgo alto como lo es el cierre de la planta de esto incurriendo en multas lo que puede requerir recursos adicionales para cubrir ciertas sanciones.
- Por otro lado, se propone un plan de capacitación anual lo que genera un beneficio en cuanto a la eficiencia y desarrollo de los colaboradores, sin embargo, esto puede asociar nuevos costos y recursos adicionales.

8. Conclusiones Recomendaciones

8.1 Conclusiones

En la etapa diagnóstico se identificaron todas las etapas de proceso donde se evidencia cinco PCC (Puntos críticos de control) en el área de despacho y almacenamiento, almacenamiento PNC (Producto no conforme), calidad, área de empaque y deshidratación, siendo estos los causantes de la no conformidad del ente regulatorio, a partir de los puntos críticos mencionados se identifican tiempos de proceso que no cumplen las planeaciones de producción establecidas, dentro del análisis actual se identifican tres productos estrella para la compañía la cual tienen una participación del 53% de la producción, los flujos de proceso representan un riesgo significativo al presentar contaminación cruzada afectando la producción de productos que más le generan utilidad a la compañía.

Por medio de un análisis en diferentes investigaciones se identifican metodologías aplicables a la industria de alimentos deshidratados como lo es el lean manufacturin y el six sigma, estos permiten adaptar una filosofía de mejora continua que excluyan actividades que no generan valor en los procesos productivos de la empresa, con el fin de establecer un flujo de valor que genere el incremento de la productividad a corto y mediano plazo, el adaptar los procesos por medio de un plan de mejora logra dar cumplimiento a las normas legales vigentes como lo es la resolución 719 de 2015 que garantiza el nivel sanitario con que cuenta la empresa para comercializar los productos.

Como resultado del análisis financiero el retorno de la inversión con un porcentaje negativo del -74.9% en la fase inicial mensual ya que no se encuentra generando los resultados esperados, sin embargo esto no necesariamente es relacionado a una pérdida de la inversión, ya

que el plan de mejora a partir de los 4 meses en un ROI semestral refleja la recuperación del capital asociado a costos de mano de obra en unos \$10.554.684 pesos mensuales, aunque la inversión inicial a un mes ha tenido índices negativos a corto plazo, existe la potencial recuperación de la inversión a largo plazo.

De lo anteriormente mencionado al análisis financiero se resalta aspectos positivos del plan de mejora propuesto, al reducir significativamente los costos de mano de obra por medio de la implementación indicadores y la mejora en los flujos de proceso, esto permite generar una ganancia mensual respecto a los costos actuales permitiendo la sostenibilidad de la empresa en el mercado.

La propuesta busca mejorar las condiciones de los procesos productivos de la organización, para esto se estandarizan los procesos por medio de procedimientos y formatos que permitan llevar un control y su respectiva inspección de procesos, asegurando un 100% la inocuidad de los productos y el respectivo cumplimiento de las normas que relacionan a la industria, se establecen indicadores de reclamos de PQRS evidenciando cuales son los productos con mas incidencias que deben ser controlados en el tiempo brindando una solución definitiva y no reincidir con los mismos reportes.

Los procedimientos operativos estandarizados va a optimizar los flujos de proceso hasta en un 95% eliminando tareas innecesarias en los procesos, logrando disminuir el tiempo de producción y contaminación cruzada, lo que garantiza el cumplimiento de las normas establecidas por los entes regulatorios.

Se establecen las condiciones de materias primas e insumos que deben cumplir los proveedores, lo cual incrementa un aprovechamiento de los recursos hasta en un 90% permitiendo tener un control del material suministrado. Con el fin de tener una mejora continua en el proceso se plantea un plan de capacitación anual donde los colaboradores desarrollan habilidades y conocimientos disminuyendo el tiempo de respuesta por falta de conocimiento en los procesos.

8.2 Recomendaciones Finales

Para lograr que el plan de mejora siga contribuyendo a los procesos de la organización es importante mantener una capacitación continua de los trabajadores, formar a las personas garantiza un adecuado uso de las instalaciones de la organización y el cumplimiento de normas legales y procedimientos internos de la organización, esto con el fin de mantener y cumplir en el tiempo los parámetros establecidos por el ente regulatorio, mantener y normalizar el cumplimiento sin impactar negativamente los resultados de las auditorias con algún tipo de no conformidad bien sea mayor o menor y así lograr las certificaciones que acrediten las buenas prácticas y los flujos adecuados, garantizando y priorizando la inocuidad de los procesos.

Es recomendable medir, analizar y controlar de manera frecuente los indicadores de gestión propuestos ya que estos permiten evaluar problemas y de la misma manera permitirá tener un plan de acción, en caso de presentar alguna desviación poder diseñar un plan de contingencia que permita mitigar o controlar la desviación sin afectar las condiciones propias del producto.

Por otro lado, luego de recuperar la inversión se recomienda verificar de manera frecuente los costos propuestos que generan un margen de ganancia respecto a los costos de

mano de obra actuales, ya que estos pueden variar con el tiempo y se requiera de los respectivos ajustes.

Diseñar una metodología en cuanto a los cambios normativos que permitan una evaluación en cuanto a la adaptación y evolución efectiva acorde de los cambios establecidos por el ente regulador, el impacto de esta metodología se vera reflejada en corto tiempo garantizando toda la cobertura al personal operativo.

Mantener un interés por la adaptabilidad al cambio de los procesos ya que con el cambio constante de las normativas legales requiere que la empresa se adapte a nuevos cambios y de la misma manera evalúe cambios en la planta y logre adaptarlo de tal manera que no se incurra en sanciones.

Por medio del plan de mejora se recomienda realizar los cambios necesarios en los momentos de actualizaciones de las normas legales certificables ya que de incumplir la norma se generan grandes riesgos que pueden incurrir en multas afectando el flujo de caja de la empresa como el cierre de la empresa.

9. Referencias

- Andreu, I. (2023, febrero 22). Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios? *APD España*. <https://www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/>
- Bernal, L. G. (2020, junio 17). ¿Qué son las BPM? *FOMAN*. <https://www.foman.com.co/que-son-las-bpm/>
- Cabanillas, M. M. (2004). *Diseño de Distribucion en Planta de una Empresa Textil*. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/munoz.pdf
- cao abad, ricardo. (2020). Investigación de operaciones: 2. Teoría de colas. *Investigación de operaciones*. <https://ingunilibre.blogspot.com/p/teoria-de-colas.html>
- Delgado, B., Dominique, D., Panchi, C., Valeria, D., Salazar, P., Tatiana, K., Pinos, P., Leonardo, R., Guano, R., & Belén, M. (2021). *EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN DE LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS*.
- García, D. de la F., & Quesada, I. F. (2005). *Distribución en planta*. Universidad de Oviedo. https://books.google.com.co/books?id=7aRzy0JjqTMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- García, J. A. P., & Valencia, M. I. C. (2014). *Planeación, Diseño y Layout de Instalaciones...: Un enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria.

García, R. H., & Galcerán, R. D. (2008). *Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas*. Edicions Universitat Barcelona.

Ley 9 de 1979—Gestor Normativo—Función Pública. (s. f.). Recuperado 3 de marzo de 2024, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1177>

López, B. S. (2019, octubre 31). Mapa de Flujo de Valor (VSM) » Ingeniería Industrial Online. *Ingeniería Industrial Online*. <https://ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mapa-de-flujo-de-valor-vsm/>

Manene, L. M. (2011). *Diagramas de flujo*. Blog de Luis Miguel Manene. <https://fluismiguelmanene.wordpress.com/tag/diagramas-de-flujo/>

PÉREZ, GUTIÉRREZ, S., MARIA. (2019). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN MODELO DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN DE CHIPS DE VEGETALES DESHIDRATADOS*. <https://repository.eia.edu.co/server/api/core/bitstreams/3fde1cc7-021e-4fad-acb0-f9eb2757dad7/content>

Ruíz, J. A. C. (2012). *Mejora de métodos y tiempos de fabricación*. Marcombo.

Yepes Pisquera, V. (2022, marzo 29). *Diagrama de recorrido como herramienta de estudio de métodos – El blog de Víctor Yepes*. <https://victoryepes.blogs.upv.es/2022/03/29/diagrama-de-recorrido-como-herramienta-de-estudio-de-metodos/>

- García, R. F. (s. f.). EL MÉTODO LEAN SE BASA EN UN AUMENTO DE LA FLEXIBILIDAD MEDIANTE UNA REDUCCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE NO APORTAN VALOR AL CLIENTE.
- Gutierrez Agüero, E. (2023). Automatización y Monitorización de una línea de producción Mediante Factory I/O y TIA portal con comunicación Profinet entre PLCs. Universidad de Cantabria.
- López, I. G. (s. f.). METODOLOGÍA SIX-SIGMA: CALIDAD INDUSTRIAL.
- Ochoa-Reyes, E., Ornelas-Paz, J. D. J., Ruiz-Cruz, S., Ibarra-Junquera, V., Pérez-Martínez, J. D., Guevara-Araúza, J. C., & Aguilar, C. N. (2013). TECNOLOGÍAS DE DESHIDRATACIÓN PARA LA PRESERVACIÓN DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *BIOTecnía*, 15(2), 8. <https://doi.org/10.18633/bt.v15i2.148>

ANEXOS

Anexo A Formato de control Recepción de insumos y materia prima

Se establece un Formato de control de recepción de insumo, donde se diligencia el siguiente formulario:

SISTEMA DE GESTION DE INOCUIDAD ALIMENTARIA	SIA
Formato de control de recibo de materias primas y material de embalaje	CODIGO:SIA-PG11-FR06 VERSIÓN: 6

Línea de produccion *

Email de almacén *

example@example.com

DATOS DEL PROVEEDOR

Proveedor *

Conductor quien entrega *

First Name

Last Name

Cedula Conductor *

Placa del vehículo *

Numero de factura *

7504, 1427

Recibo de materias primas todas las líneas

ex: 23

DATOS DEL PRODUCTO

Producto *

Producto *

Cantidad (Sin Unidades) *

Unidades *

Lote Proveedor *

Lote Drycol *

F Vencimiento

Fecha

Inspección de Documentación: *

- Factura
- Orden de Compra
- Certificado de Calidad
- Ficha Técnica (Sustancias químicas)
- Hoja de Seguridad (Sustancias químicas)

CONTROLES DE CALIDAD EN EL RECIBO

7524, 1427

Recibo de materias primas todas las líneas

PELIGRO QUIMICO: Posible presencia de residuos de pesticidas provenientes del cultivo por inadecuadas prácticas agrícolas.

Parámetro de control: Ausencia de pesticidas

CRITERIOS DE ACCIÓN:

- 1) El Operario encargado de recibo toma muestras aleatorias del mismo producto en diferentes partes de la carga.
- 2) Realiza prueba de pesticidas con el Kit de homologado para detección de pesticidas.
- 3) Los resultados de la prueba identifican si hay presencia o ausencia de pesticidas en la muestra evaluada.
- 4) Cuando se identifica ausencia de pesticidas se continúa con el recibo de la materia prima.
- 5) Cuando se identifica presencia de pesticidas se debe aplicar corrección.

CORRECCION

- 1) Cuando la prueba identifique presencia de pesticidas se debe rechazar toda la materia prima, no recibir e informa de inmediato al coordinador de calidad.

1) PPRO1 Prueba de pesticida (Solo aplica para materias primas) *

2) Inspección del vehículo: *

	Cumple	No Cumple
¿Se encuentra limpio y libre de material extraño? (Bicicleta, tarros de gasolina, lanta, etc...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Se encuentra en buen estado? (Carpas, estacas, piso de carga de materias primas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Protege el producto contra daños? (Salidas, ventilaciones, carastillas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Protege el producto contra contaminación? (Cubierta, capa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Se encuentra libre de olores?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones

Responsable Recibo *

<https://form.jotform.com/Oryco/recibo-de-materias-primas-todas-las>

3/4

7524, 1427

Recibo de materias primas todas las líneas

First Name Last Name

Evidencia

Cargue las fotos correspondientes

Anexo B Procedimiento de Capacitaciones.

Se establece un procedimiento de capacitaciones para la empresa donde se especifican las condiciones que debe cumplir en el desarrollo de la capacitación y entrenamiento.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	P-GH-02
	Fecha de actualización: 23/03/24
	Versión: 1

1. MODIFICACIONES Y CAMBIOS

CUADRO DE MODIFICACIONES				
FECHA	VERSIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	RESPONSABLE DEL CAMBIO	EFFECTIVO DESDE

2. OBJETIVO

Identificar, definir, y elaborar las necesidades de capacitación y entrenamiento del personal, de acuerdo al alcance del sistema integrado de gestión y demás requisitos establecidos, con el fin de fortalecer el conocimiento del colaborador y su desarrollo dentro de la organización.

3. ALCANCE

Aplica para todo el personal operativo y administrativo involucrado dentro del sistema integrado de gestión.

4. RESPONSABILIDADES

Gerente

- Asegurar los recursos para la ejecución de este procedimiento.
- Asignar las responsabilidades y garantizar la disponibilidad de los recursos físicos y humanos que permitan la ejecución de las actividades descritas en el procedimiento, de acuerdo con el área.

Encargada de Talento Humano

- Mantener actualizados los manuales de funciones del personal.
- Coordinar la inducción y reinducción del personal.
- Planear anualmente el cronograma de capacitaciones relacionadas con el Sistema Integrado de Gestión e informar oportunamente a los responsables de cada proceso, para la coordinación de la disponibilidad

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	P-GH-02
	Fecha de actualización: 23/03/24
	Versión: 1

del personal al que va dirigida la actividad de formación y realizar el correspondiente seguimiento.

- Realizar seguimiento y verificación de la correcta implementación de este procedimiento.

Usuario

- Cumplir con los horarios determinados para las capacitaciones, previendo aspectos laborales o personales que interfieran, interrumpan o suspendan su participación.

5. CONDICIONES GENERALES

- Las actividades de formación y toma de conciencia (Inducción, reintroducción y capacitación) se realizan utilizando metodologías que favorezcan el aprendizaje de las personas y suministrando información clara, completa y pertinente al tema a tratar.
- Las actividades formativas se aplican a cada cargo según la pertinencia (responsabilidades de este) dentro de cada uno de los temas a tratar.
- Las actividades formativas deben proporcionar conocimientos y habilidades aplicables al contexto del trabajo. Quedan a consideración del formador las herramientas a utilizar.

6. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Manipulador de alimentos:** Es toda persona que interviene directamente y, aunque sea en forma ocasional, en actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte y expendio de alimentos.
- **Competencia:** Aptitud demostrada para aplicar los conocimientos y habilidades.
- **Inducción al puesto de trabajo:** capacitación realizada a personal nuevo en la organización, enfocada específicamente al trabajo a realizar; incluyendo entre otros, aspectos de calidad e inocuidad, ambiental, responsabilidad social y de seguridad y salud en el trabajo.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	P-GH-02
	Fecha de actualización: 23/03/24
	Versión: 1

- **Capacitación:** corresponde a actividades puntuales que pueden realizarse incluso en tiempos muy cortos de hasta 15 minutos (charlas, retroalimentaciones y comunicación de resultados obtenidos).
 - **Inducción:** Corresponde a un plan de actividades diseñado e implementado en un tiempo definido, que facilita la incorporación y adaptación de las personas a un nuevo cargo.
 - **Reinducción:** Continuación de la inducción que se lleva a cabo a través de capacitación o profundización de la primera inducción y una vez al año.
7. CONTENIDO.



Planificar

- 7.1. **Requerimientos Previos:** Se tiene establecido un perfil para cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, los cuales se encuentran descritos en el **Manual de funciones** en donde se encuentran todos los perfiles de cargo.
- 7.2. **Planeación de temas de formación:** La planeación de las capacitaciones es realizada por el Líder de talento humano en donde se establece el cronograma anual de capacitaciones y sus frecuencias.
- 7.3. **Métodos de capacitación:** Los métodos que serán utilizados para la realización de las capacitaciones serán por medio de:
 - Charlas magistrales
 - Presentaciones audiovisuales
 - Videos
 - Actividades aplicables y teórico - practicas.



Hacer

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	P-GH-02
	Fecha de actualización: 23/03/24
	Versión: 1

7.4. **Inducción:** Se somete al proceso de inducción sin excepción alguna, a todas aquellas personas que ingresen a la empresa

- Previo ingreso del nuevo colaborador, el Líder de talento humano elabora el plan de inducción correspondiente, en coordinación con las personas que intervendrán en su realización, con fechas y tiempos de duración. La inducción está dividida en cuatro partes:
- Conocimiento General de la Compañía: Se exponen temas relacionados a la historia de la compañía, organigrama, misión, visión, valores, política integral, objetivos y normas.
- Se entrega al nuevo colaborador fotocopia del Reglamento Interno de Trabajo, así como el Perfil de Cargo.
- Conocimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo: Presentación del Sistema, visita guiada por las instalaciones de la compañía, rutas y procedimientos de evacuación, normas referentes a seguridad industrial de cada área.
- Conocimiento del Sistema de Gestión de inocuidad: Presentación del esquema FSSC 22000, PPR's, PPRO y PCC, ISO 22000.
- Conocimiento del puesto de trabajo: Inducción y entrenamiento en los documentos y registros a su cargo, profundizando con detalle en todos los temas que la persona necesita manejar para asegurar el adecuado desempeño en sus actividades.

7.5. **Formación continua:** Son beneficiarios del procedimiento de capacitación y entrenamiento todas las personas que desempeñan cargos en la organización. El Cronograma de capacitación, es generado por las necesidades detectadas por los jefes de cada área, los resultados de las auditorías y la revisión de no conformidades.

Las necesidades de capacitación se pueden detectar a través de:

En el día a día: El jefe de área es responsable de detectar las necesidades de capacitación y entrenamiento del personal a su cargo, teniendo en cuenta las exigencias establecidas. Estas necesidades, se detectan por observación, evaluaciones orales o escritas.

- Al investigar las causas de no conformidades del sistema de gestión, con ocasión de reclamos, resultados de auditorías internas o externas o situaciones de no conformidad.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	P-GH-02
	Fecha de actualización: 23/03/24
	Versión: 1

- Al establecer especificaciones de los clientes, instrucciones de operación, introducir nuevas tecnologías, nuevos equipos, nuevos métodos operacionales o al lanzar al mercado nuevos productos.
- Las necesidades de capacitación deben ser comunicadas al Líder de talento humano para que se establezca el Cronograma de formación anual.

7.4. Desarrollo del Cronograma de formación:

El Líder de talento humano es el responsable de la ejecución del Cronograma de formación y su seguimiento. Adicionalmente, apoya la realización de actividades de capacitación y entrenamiento del personal de todas las áreas.

Cuando la capacitación es realizada en entidades externas, una vez finalizado el curso, los participantes inician una labor de divulgación de los conocimientos recibidos a quienes por razón de la labor o cargo asignado así lo requieran.

Los cursos y talleres de capacitación pueden ser realizados por personal de la compañía o por personas externas.

Se mantienen registros de la capacitación y divulgación de documentos realizadas en el formato: Formato asistencia.

- 7.7. **Reinducción:** Se realiza una capacitación de reinducción de forma anual en donde se vuelven a revisar los temas de la inducción inicial, se realizan refuerzos en las actualizaciones del SIG.
- 7.8. **Evaluación de la formación:** Cuando un empleado recibe una capacitación o entrenamiento interno, el jefe de área debe evaluar la eficacia de ésta, mediante la observación directa de las actividades desarrolladas y su resultado. Si la capacitación es interna y requiere evaluación esta se debe realizar y almacenar junto con el soporte de asistencia a la capacitación.
- Cuando se trate de capacitación o entrenamiento en una entidad externa, el empleado debe presentar certificado que acredite que logró los objetivos de aprendizaje propuestos.
- Se considera adecuado los resultados cuya calificación promedio este por encima del 80% (nota mínima 4, en escala de 1 a 5) de ser así se considera óptimo el proceso de calificación

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	P-GH-02
	Fecha de actualización: 23/03/24
	Versión: 1

dada al colaborador y se procederá con los registros generales de resultado de las capacitaciones; caso contrario deberán identificar actividades de refuerzo con el o los trabajadores que no hayan alcanzado la nota mínima.

Cuando el resultado de la evaluación de la capacitación no supere el 80% (nota inferior a 4, en escala de 1 a 5) promedio de su calificación, será responsabilidad del jefe del trabajador, procedimiento y ejecutar junto a este, actividades de refuerzo y seguimiento a la información relacionada con la capacitación impartida, garantizando el cumplimiento de los objetivos propuestos de formación y entrenamiento.

Verificar

- 7.9. **Cumplimiento de actividades:** Periódicamente se realiza seguimiento a todas las actividades establecidas en este procedimiento por medio del Plan de Trabajo Sistema de Inocuidad.

El resultado de este seguimiento es una de las entradas para la revisión por la dirección. Adicionalmente se cuenta con indicador que permite medir el desempeño del proceso.

Actuar

- 7.10. **Desviaciones:** En caso de presentarse desviaciones en los controles establecidos en el presente procedimiento se debe realizar un análisis de causas, el equipo de la inocuidad debe verificar la eficacia de las acciones correctivas y prevenir que

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	P-GH-02
	Fecha de actualización: 23/03/24
	Versión: 1

estas desviaciones no se vuelvan a presentar. Procedimiento acciones correctivas y de mejora.

8. DOCUMENTOS DE APOYO

- Resolución 2674 de 2013
- ISO 22002-1
- ISO 22000, 9001, 14001, 45001.
- FSSC 22000

