

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA DEL COVID-19 PARA DISMINUIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE UNA EMPRESA DE SNACKS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:  
Ingeniera Industrial

Autores:

Bach. Arias Salvador, Miriam Consuelo  
Bach. Larreategui Solis, Maryuri Thatiana

Asesor:

Ing. Rafael Luis Castillo Cabrera

Trujillo - Perú

2020

## DEDICATORIA

A mis padres Cesar y María por su amor incondicional,

Grandes enseñanzas y ejemplo de lucha. A mis hermanos por ser mi motivo de seguir con mis sueños día a día.

A mi abuelita Miriam, tíos y primos todos me hicieron fuerte ante cualquier adversidad. Y aunque algunos no están presentes tengo la certeza que la culminación de este proyecto fue uno de sus más grandes anhelos.

**Miriam Consuelo Arias Salvador**

Dedicado a Dios por darme la vida y la oportunidad de lograr mis metas.

A mis padres Corina y Ciro, por todo el amor que me dan cada día y ser mi guía y mi motivación constante.

**Larreategui Solis Maryuri Tathiana**

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios por protegernos durante todo nuestro camino universitario y darnos fuerzas para superar obstáculos, A nuestros padres por brindarnos su confianza, ser el apoyo en la carrera y en nuestros logros, al Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera por su valiosa guía y asesoramiento, sin ustedes nada de esto pudiera ser posible.

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema.....	30
1.3. Objetivos .....	31
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	31
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	31
1.4. Hipótesis.....	31
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>96</b>
<b>CAPITULO IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>103</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Demanda mensual de chifles .....	13
Tabla 2. Operacionalización de variables .....	33
Tabla 3. Análisis de los Stakeholders .....	39
Tabla 4. Matriz de priorización.....	45
Tabla 5. tiempos y distancias recorridas según distribución actual de planta .....	47
Tabla 6. Toma de muestras del proceso de traslados.....	48
Tabla 7. Zonas que se interrelacionan con el área de producción .....	50
Tabla 8. Importancia de cercanía .....	51
Tabla 9. Razones de cercanía .....	51
Tabla 10. Relación Desde - Hasta entre Zonas .....	51
Tabla 11. Determinación de cercanías según código de líneas .....	52
Tabla 12. Tiempos y distancias según distribución futura de planta .....	55
Tabla 13. Toma de muestras de proceso de traslado según distribución futura de planta .....	56
Tabla 14. Tiempos traslado según distribución futura .....	57
Tabla 15. Porcentaje mejorado con SLP .....	57
Tabla 16. Materiales faltantes para completar lotes-urgencia de compras .....	58
Tabla 17. Frecuencia de materiales faltantes .....	58
Tabla 18. Cantidad de material disponible .....	59
Tabla 19. Tiempo de Desabastecimiento .....	60
Tabla 20. Chifles dejados de producir .....	60
Tabla 21. Costo por retraso .....	60
Tabla 22. Perdida generada .....	61
Tabla 23. Pronostico de demanda chifles.....	62
Tabla 24. Datos Plan de Producción "A" .....	62
Tabla 25. Estado Inventario Plan Agregado "A" .....	63
Tabla 26. Costos Plan Agregado "A" .....	63
Tabla 27. Estado del Inventario Plan Agregado "B" .....	64
Tabla 28. Estado de Inventario Plan Agregado "B" .....	65
Tabla 29. Costos Plan Agregado "B" .....	65
Tabla 30. Orden de producción PMP .....	66
Tabla 31. Lista de materiales.....	66
Tabla 32. Archivo Maestro de Inventario .....	67
Tabla 33. Aprovisionamiento de materiales .....	68
Tabla 34. Urgencia de compras después de mejora.....	69
Tabla 35. Frecuencia de materiales faltantes Después de mejora .....	69
Tabla 36. Cantidad de material disponible .....	70
Tabla 37. Tiempo de Desabastecimiento .....	70
Tabla 38. Chifles dejados de producir .....	71
Tabla 39. Costo por retraso .....	71
Tabla 40. Perdida generada .....	72
Tabla 41. % Mejorado con la metodología MRP .....	72
Tabla 42. Perdida por materia prima defectuosa .....	73
Tabla 43. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e Identificación de peligros desde el proceso de recepción de materia prima hasta lavado .....	81
Tabla 44. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e Identificación para el proceso de pelado .....	82
Tabla 45. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e Identificación de Peligros para el proceso de corte ..	83
Tabla 46. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e identificación de peligros para la etapa de fritura ....	84
Tabla 47. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e identificación de peligros para el proceso de transporte y enfriado .....	85
Tabla 48. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e identificación de peligros para empaque y sellado ...	86
Tabla 49. Medidas para puntos críticos de control .....	87
Tabla 50. Nueva Perdida por materia prima defectuosa .....	90
Tabla 51. Inversiones del proyecto .....	91
Tabla 52. Inversiones intangibles.....	91

Tabla 53. Ahorros obtenidos con las mejoras .....	92
Tabla 54. Estado de Resultados .....	93
Tabla 55. Flujo de caja .....	94
Tabla 56. Resultados .....	96

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama empresa EL MANA .....	34
Figura 2. Cadena de valor .....	35
Figura 3. Mapa General de procesos .....	36
Figura 4. Layout Actual de la empresa de Snacks .....	37
Figura 5. Análisis FODA .....	38
Figura 6. Diagrama de Ishikawa .....	42
Figura 7. Diagrama de Pareto .....	44
Figura 8. Distribución actual de planta .....	49
Figura 9. Distribución Actual .....	53
Figura 10. Distribución futura .....	54
Figura 11. Pareto de materiales faltantes .....	59
Figura 12. Secuencia de actividades para desarrollar la investigación .....	74
Figura 13. Diagrama flujo-elaboración de chifles .....	79
Figura 14. Grafica comparativa de las perdidas actuales y mejoradas de la causa raíz inexistencia de un plan de requerimiento de materiales .....	97
Figura 15. Gráfica comparativa de las perdidas actuales y mejoradas de la causa raíz mala distribución de planta .....	97
Figura 16. Grafica comparativa de perdidas actuales y mejoradas de la causa raíz inexistencia de proveedores homologados .....	98

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo general Determinar el impacto de la propuesta de implementación de un sistema de control y plan de prevención, control y vigilancia del COVID 19 sobre los costos operativos de una empresa de Snacks en la ciudad de Trujillo.

En el capítulo 2, se evaluó los factores que afectan una empresa d Snacks, y se determinó que estas son la falta de un plan de requerimiento de materiales, mala distribución de costos operativos de la empresa y se reconoció el impacto que estos ocasionan. Entre los inconvenientes más suscitados inexistencia de un plan de requerimiento de materiales, mala distribución de planta y la inexistencia de proveedores homologados. Frente a esto se desarrolló las metodologías MRP. SLP Y HACCP respectivamente para cada causa raíz.

En el capítulo 3, se registró los resultados obtenidos. Tal es el caso que, con la aplicación de las metodologías propuestas se redujo los costos operativos en un 53%, lo cual es equivalente a S/13,529.00 soles.

Finalmente, en el capítulo 4, se muestra las conclusiones y discusiones del proyecto y se concluyó en que la inversión necesaria para la implementación es justificable, ya que presenta un VAN positivo (S/3,317.09) y un TIR de 80% (la rentabilidad mínima esperada es de 60%). Además se tiene un beneficio costo de S/ 1.1 el cual es mayor a 1 y la recuperación de la inversión (PRI) es de 3 años.

**Palabras clave:** SLP, MRP, HACCP

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

(Agraria.pe) Durante los cuatro primeros meses del presente año, Perú exportó 2.213.098 kilos de chifles por un valor FOB de US\$ 8.278.741. Estas cifras revelan un importante crecimiento desde los 1.471.485 kilos despachados al exterior en igual periodo de 2018 por un valor entonces de US\$ 5.800.204.

De acuerdo al portal Agrodata Perú, el principal destino de estos envíos entre enero y abril de 2019 fue Estados Unidos, donde se logró colocaciones por US\$ 5.695.000. A continuación se ubicaron Chile con US\$ 1.173.000, Canadá con US\$ 327.000, Australia con US\$ 159.000 y Puerto Rico con US\$ 150.000.

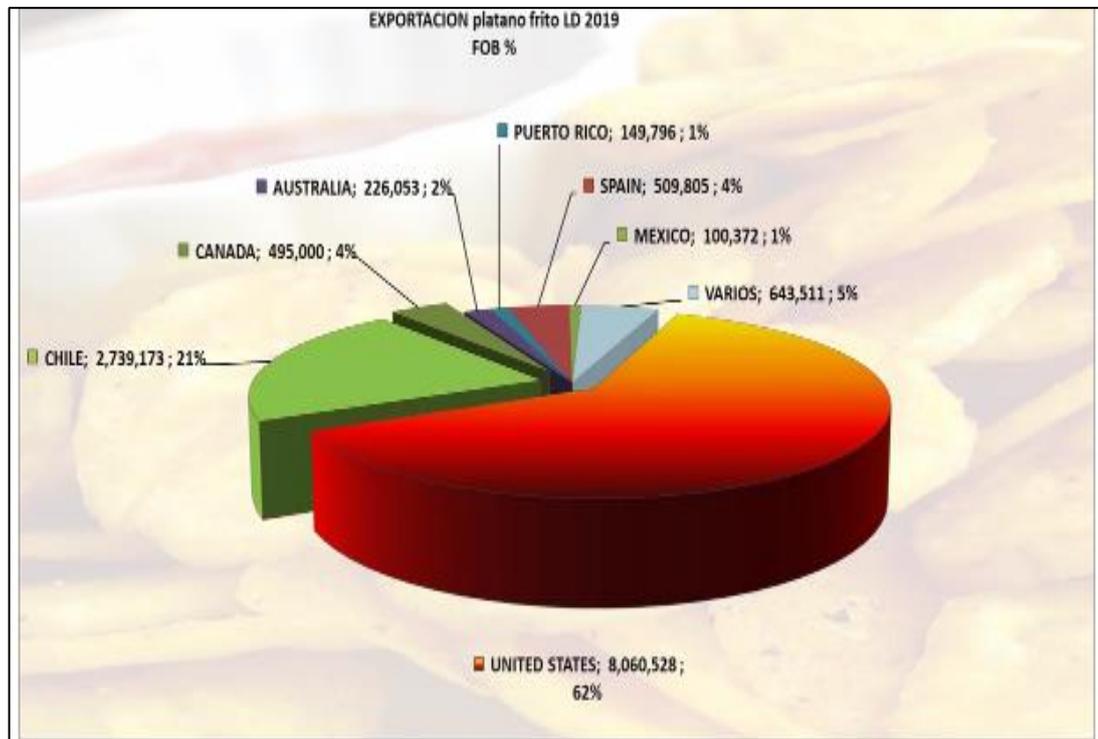


Figura 1. Exportación de chifles 2019

Fuente: Elaboración propia

En la actualidad existe mucha competencia en la producción de chifles; puesto que es un producto de rápida y fácil preparación. Su consumo se ha incrementado a nivel nacional e internacional.

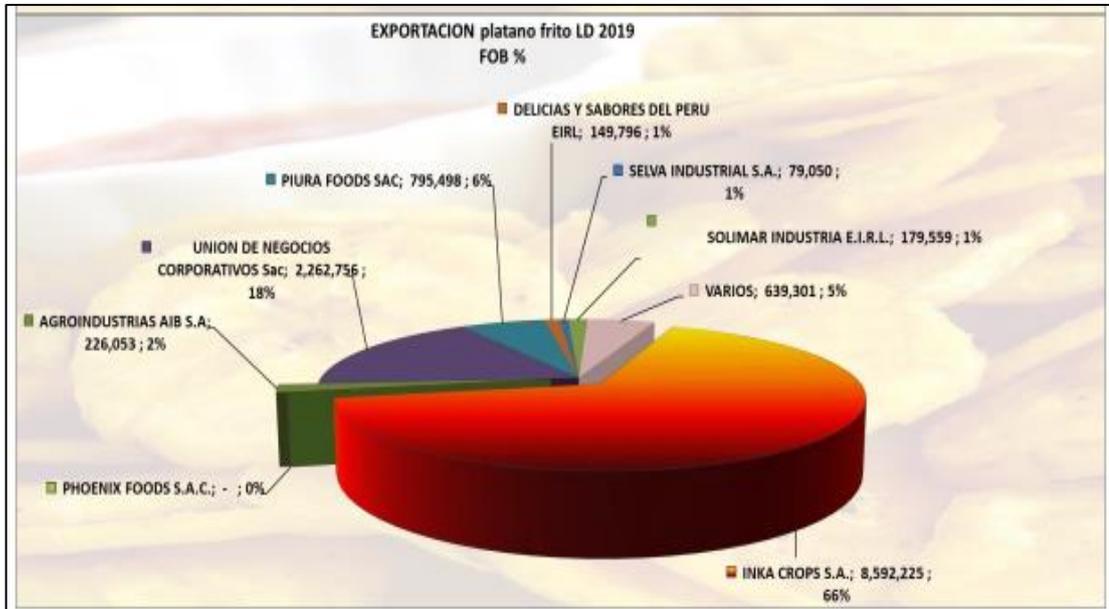


Figura 2. Principales empresas exportadoras de chifles en el Perú

Fuente: Elaboración propia

La producción a nivel nacional de chifles ha llegado a incrementarse considerablemente en estos últimos tiempos debido a que es un snack accesible y de preferencia de la población, destacando en Piura al norte del Perú al ser una zona productora de plátano, según Agrodatab (2019), USA es el principal destino con 62% de la exportación. Los chifles a pesar de tener muchos competidores se pueden destacar siempre y cuando sean de buena calidad y frescos, ya que la industria alimentaria es exigente.

Tabla 1. Exportación promedio mensual de chifles en el Perú

MES	2020			2019		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.
Enero	2281.302	606.328	3.76	2004.659	471.346	4.25
Febrero	2634.236	725.64	3.63	1647.926	374.466	4.40
Marzo	2082.169	594.972	3.50	2410.887	717.028	3.36
Abril	1877.091	571.206	3.29	2247.481	661.289	3.40
Mayo	2712.423	759.818	3.57	2514.892	704.55	3.57
Junio	2206.727	696.646	3.17	2098.409	614.255	3.42
Julio	2985.611	792.483	3.77	2135.004	609.004	3.51
Agosto	2900.516	777.446	3.73	1732.82	474.077	3.66
Septiembre	2683.185	819.347	3.27	1460.44	367.037	3.98
Octubre				1638.305	393.237	4.17
Noviembre				1485.242	325.014	4.57
Diciembre				1768.278	417.53	4.24
<b>TOTALES</b>	<b>22363.26</b>	<b>6343.886</b>	<b>3.53</b>	<b>23144.343</b>	<b>6128.833</b>	<b>3.78</b>
<b>PROMEDIO MES</b>	<b>2484.8067</b>	<b>704.87622</b>		<b>1928.6953</b>	<b>510.73608</b>	

Fuente: Elaboración propia

Greco (2010) informa que en una encuesta global realizada en el año 2005 en 38 países, a más de 21.000 personas, reveló resultados significativos en cuanto al valor que hoy tiene el conocimiento del consumidor sobre los nuevos productos saludables y orgánicos que existen en los mercados. Los resultados obtenidos, revelan información clave para la investigación y desarrollo de los productos del futuro por parte de las empresas agroalimentarias.

El consumo de los snack ha surgido como resultado de los cambios en el estilo de vida, la moda, la falta de tiempo para ir de compras, el rechazo a la comida chatarra y la pérdida de ganas en cocinar, así como las necesidades sociales, son factores que favorecen al crecimiento de este mercado Pro expansión.(Febrero,2016).

La frecuencia de compra y consumo de snack es muy elevada entre los consumidores. Según AINIAFORWARD, el 86% compra snack varias veces por semana. Y de éstos, un 62% los consume varias veces por semana, a diario un 23% y sólo un 12%, una vez por semana. Los momentos preferidos para consumir snack saludables son entre horas, a media mañana y a media tarde.

El plátano desataca por su valor nutricional en potasio y magnesio, así como un bajo aporte de sodio. “Del mismo modo, el plátano es una fuente natural de fibra, y su contenido en vitaminas es muy interesante, ya que aporta vitamina B6 y vitamina C, además de mucho potasio y manganeso” Moneo (2019)

Según estudios realizados referentes a los colores en la alimentación, el amarillo del producto ayuda a la prevención del cáncer y evita daño celular en los tejidos y mucosas en el organismo. Así como el color verde que es sinónimo de salud y nutrición (Martin, 2018)

El plátano tiene gran producción en la selva y norte del país, este cultivo exige un clima cálido y una constante humedad en el aire característicos de estas zonas. Ocupa uno de los 10 primeros países con mayor producción, destacando como el segundo país de Latinoamérica.

La industria de alimentos procesados ofrece un amplio potencial para el plátano en la elaboración de alimentos: chifles y otros alimentos pre-cocidos en diferentes presentaciones que pueden atraer el interés de los diferentes segmentos de consumidores.

Gracias a su irresistible sabor ya sea dulce, salado o picante, los crocantes chifles peruanos están conquistando cada vez más paladares en el mercado nacional. Su fácil elaboración y lo accesible de los insumos básicos: plátanos y aceite.

Actualmente, la empresa EL MANA dedicada a la producción de Snacks, a base de: Plátano, Camote, Papa, Soya y Maní. Pero su principal producto es el Chifle a base de plátano. El área de producción ha sido un problema en la empresa ya que su rentabilidad no estaba en crecimiento. La empresa tiene una demanda mensual de 620,000 chifles, el cual representa su 75 % de sus ventas.

*Tabla 2. Demanda mensual de chifles*

<b>PRODUCTOS</b>	<b>CANTIDAD MENSUAL</b>	<b>CANTIDAD S (Cajas/semanal)</b>
Chifle de Plátano	478,800	140
Chifle de Camote	82,080	20
Chicharrón de Soya	81,780	10
Papas al Hilo	34,200	10
Maní	2,500	6

*Fuente: Empresa EL MANA*

Sin embargo, en la empresa EL MANA, los incidentes más suscitados son: Mala distribución de Planta, la cual genera una perdida mensual de S/ 2,188.80 soles. Así mismo, las altas compras de emergencia, las cuales generan una pérdida de S/ 8,288.64 soles mensuales y la inexistencia de proveedores Homologados, lo cual genera una pérdida de S/ 13,880.00 soles mensuales.

Frente a esto, el objetivo fundamental es eliminar el "desperdicio" en el puesto de trabajo, a la vez que aumentar la productividad, tanto en empresas industriales como de servicios. Todo ello conlleva una reducción de costes. Pardo (2008)

## MARCO TEORICO

### **Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP)**

La planificación de requerimientos de materiales, cuya sigla (MRP) del inglés significa Material Requirements Planning, clasifica como una técnica de planificación de la producción y de gestión de stock más utilizada en la actualidad.

Las técnicas MRP son una solución relativamente nueva a un problema clásico en producción: el de controlar y coordinar los materiales para que estén disponibles cuando se precisan y sin necesidad de tener un inventario excesivo, lo que responde a la filosofía justo a tiempo (just in time) según Artes R. (1997).

### **Requerimientos básicos del MRP**

Para la planificación del requerimiento de materias por el sistema MRP, son necesarias informaciones propias del proceso de gestión, de cuya oportunidad y fidelidad, dependen en gran medida los resultados a obtener, dentro de los datos más necesarios se encuentran.

### **Programa maestro de producción (Master production schedule MPS).**

Es el documento que refleja para cada artículo final, las unidades comprometidas, así como los períodos de tiempo para los cuales han de tenerse terminados. Usualmente los períodos se corresponden con los períodos calendarios (mes, semana días) con un horizonte temporal que debe ser lo suficientemente amplio 212 como para que abarque al menos todos los pasos de fabricación o la duración del ciclo tecnológico.

### **Lista de materiales (Bill of materials (BOM)**

Es necesario conocer para cada artículo su estructura de fabricación, en donde quedan reflejados los diferentes elementos que lo componen, así como el número necesario de cada uno de esos elementos para fabricar una unidad de este artículo, obtenida de los documentos del diseño del producto, del análisis del flujo de trabajo y de otra documentación estándar de manufactura y de ingeniería, la que debe ser continuamente actualizada para que refleje la estructura del producto, sus normas e índices de consumo, los cuales deben de corresponderse con los datos presentes en las fichas de costo.

**Fichero de registro de inventarios (Stocks).**

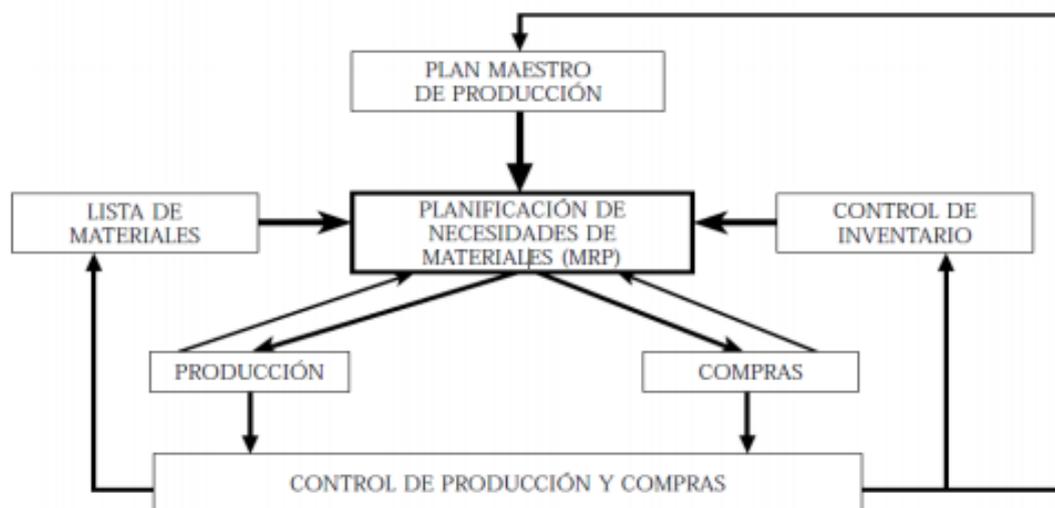
Si se dispone en almacén de unidades suficiente de alguno de los componentes necesarios, no tendría sentido volver a pedirlos o fabricarlos. Por ello es necesario conocer de cada componente y artículo su nivel actual de existencias en almacén, inventarios de producciones en proceso y terminada, así como los pedidos ya realizados pendientes de recibir, la política de pedido para cada uno (stock de seguridad, tipo de lote), y el lead time determinado.

**Historia del MRP**

Según Delgado y Marín (2000), “los sistemas MRP aparecen a comienzos de la década de 1970 para conocer cuándo y cuántos materiales requiere un proceso productivo”.

**Definición del MRP**

Según la concepción de Render y Heizer (2009), el MRP es una técnica de demanda dependiente que usa una lista estructurada de materiales, inventario, facturación esperada y un programa de producción maestro para determinar los requerimientos de materiales. Una vez que se conoce el programa maestro, existe la dependencia para todas las partes, sub ensambles y materiales. Los modelos de demanda dependiente sirven para fabricantes y distribuidores, y para una amplia variedad de empresas que van desde restaurantes hasta hospitales. La técnica de demanda dependiente que se emplea en los ambientes de 17 producciones se llama planeación de requerimientos de materiales (MRP).



*Figura 3. Estructura de un sistema MRP*

*Fuente: Elaboración propia*

### Método Systematic Layout Planning SLP.

Esta metodología conocida como SLP por sus siglas en inglés, ha sido la más aceptada y la más comúnmente utilizada para la resolución de problemas de distribución en planta a partir de criterios cualitativos, aunque fue concebida para el diseño de todo tipo de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza.

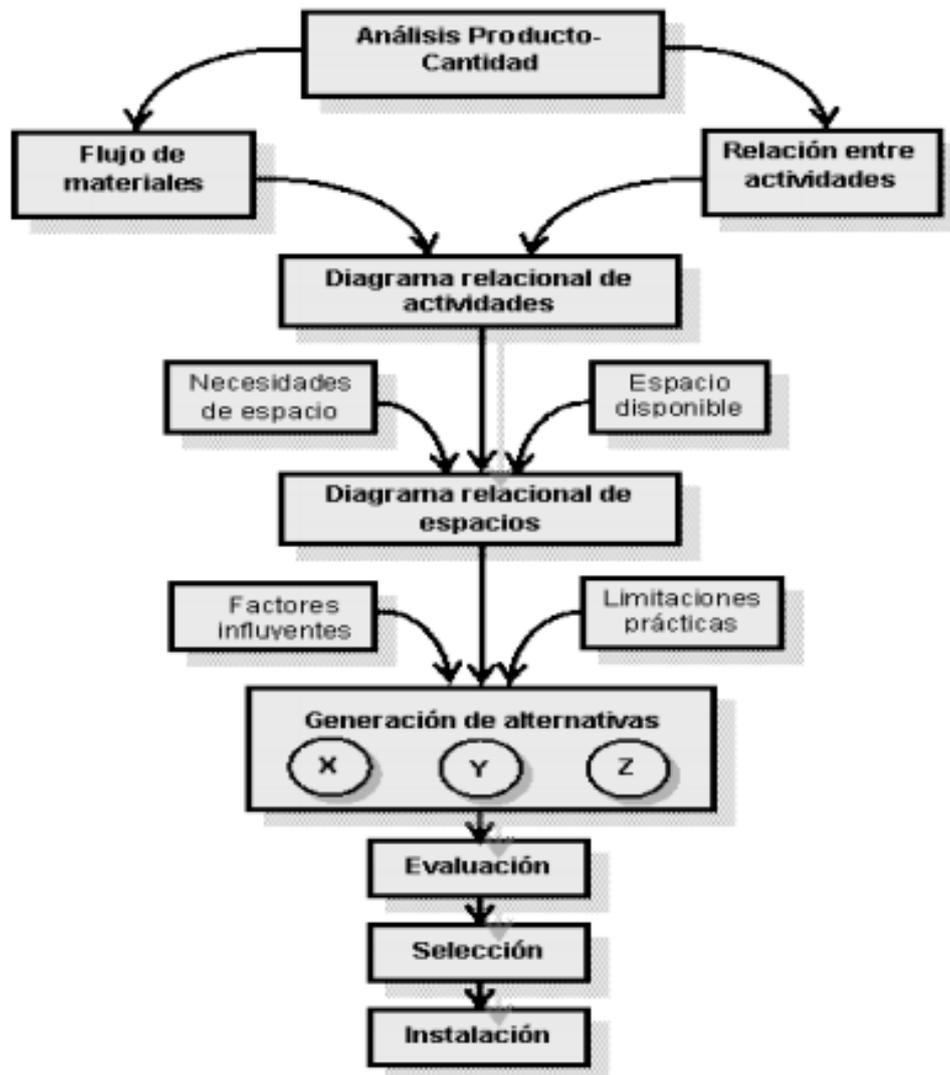
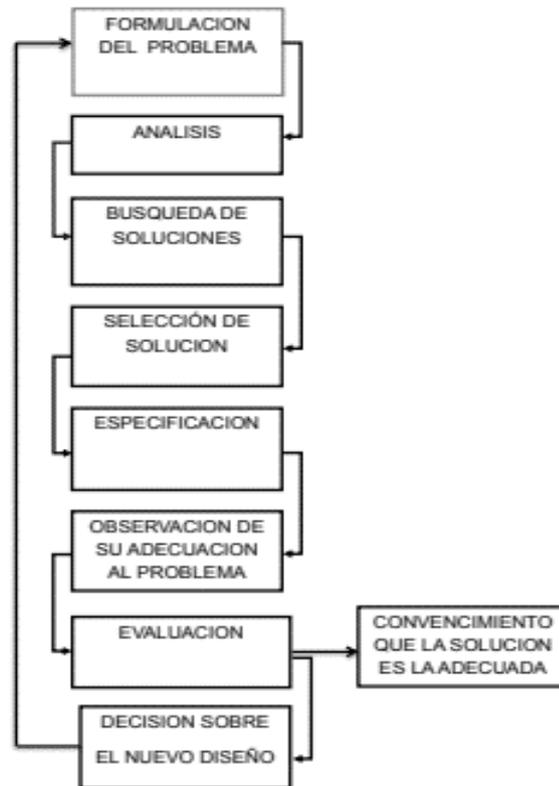


Figura 4. Metodología SLP

Fuente: Elaboración propia

La distribución en planta supone un proceso iterativo como el de la siguiente figura



*Figura 5. Proceso Iterativo SLP*

*Fuente: Elaboración propia*

1. Planear el todo y después los detalles. Se comienza determinando las necesidades generales de cada una de las áreas en relación con las demás y se hace una distribución general de conjunto. Una vez aprobada esta distribución general se procederá al ordenamiento detallado de cada área.
2. Plantear primero la disposición lineal y luego la disposición práctica. En primer lugar se realiza una distribución teórica ideal sin tener en cuenta ningún condicionante. Después se realizan ajustes de adaptación a las limitaciones que tenemos: espacios, costes, construcciones existentes, etc.
3. Planear el proceso y la maquinaria a partir de las necesidades de la producción. El diseño del producto y las especificaciones de fabricación determinan el tipo de proceso a emplear. Hemos de determinar las cantidades o ritmo de producción de los diversos productos antes de que podamos calcular qué procesos necesitamos. Después de “dimensionar” estos procesos elegiremos la maquinaria adecuada.

4. Planear la distribución basándose en el proceso y la maquinaria. Antes de comenzar con la distribución debemos conocer con detalle el proceso y la maquinaria a emplear, así como sus condicionantes (dimensiones, pesos, necesidades de espacio en los alrededores, etc.).
5. Proyectar el edificio a partir de la distribución. La distribución se realiza sin tener en cuenta el factor edificio. Una vez conseguida una distribución óptima le encajaremos el edificio necesario. No deben hacerse más concesiones al factor edificio que las estrictamente necesarias. Pero debemos tener en cuenta que el edificio debe ser flexible, y poder albergar distintas distribuciones de maquinaria. Hay ocasiones en que el edificio es más duradero que las distribuciones de líneas que puede albergar.
6. Planear con la ayuda de una clara visualización. Los planos, gráficos, esquemas, etc., son fundamentales para poder realizar una buena distribución.
7. Planear con la ayuda de otros. La distribución es un trabajo de cooperación, entre los miembros del equipo, y también con los interesados (cliente, gerente, encargados, jefe taller, etc.). Es más sencillo conseguir la aceptación de un diseño cuando se ha contado con todos los interesados en la generación del mismo.
8. Comprobación de la distribución. Todos los implicados deber revisar la distribución y aceptarla. Después pueden seguirse definiendo otros detalles.
9. Vender la distribución. Debemos conseguir que los demás acepten nuestro plan.

### **Inocuidad de Alimentos – Control Sanitario (HACCP)**

El sistema HACCP se basa en un sistema de ingeniería conocido como Análisis de Fallas, Modos y Efectos, donde en cada etapa del proceso, se observan los errores que pueden ocurrir, sus causas probables y sus efectos, para entonces establecer el mecanismo de control.

El sistema HACCP es compatible con otros sistemas de control de calidad. Esto significa que inocuidad, calidad y productividad pueden abordarse en conjunto, resultando en beneficios para los consumidores, más ganancias para las empresas y mejores relaciones entre todas las partes que participan, en función del objetivo común de garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos. Todo esto se expresa en evidente beneficio para la salud y para la economía de los países.

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) se relaciona específicamente con la producción de alimentos inocuos y, según la FAO, es "un abordaje preventivo y sistemático dirigido a la prevención y control de peligros biológicos, químicos y físicos, por medio de anticipación y prevención, en lugar de inspección y pruebas en productos finales".

“La certificación HACCP enmarca un proceso sistemático que da garantía a los consumidores sobre la inocuidad alimentaria de manera lógica y objetiva, es decir, se realiza un Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en el cual se identifican, evalúan y previenen todos los riesgos de contaminación de los productos a nivel físico, químico y biológico a través de todos los procesos de la cadena de suministros para lo que se establece medidas preventivas y correctivas para su control *tendientes a asegurar la inocuidad de los alimentos*” (PROECUADOR, 2013).

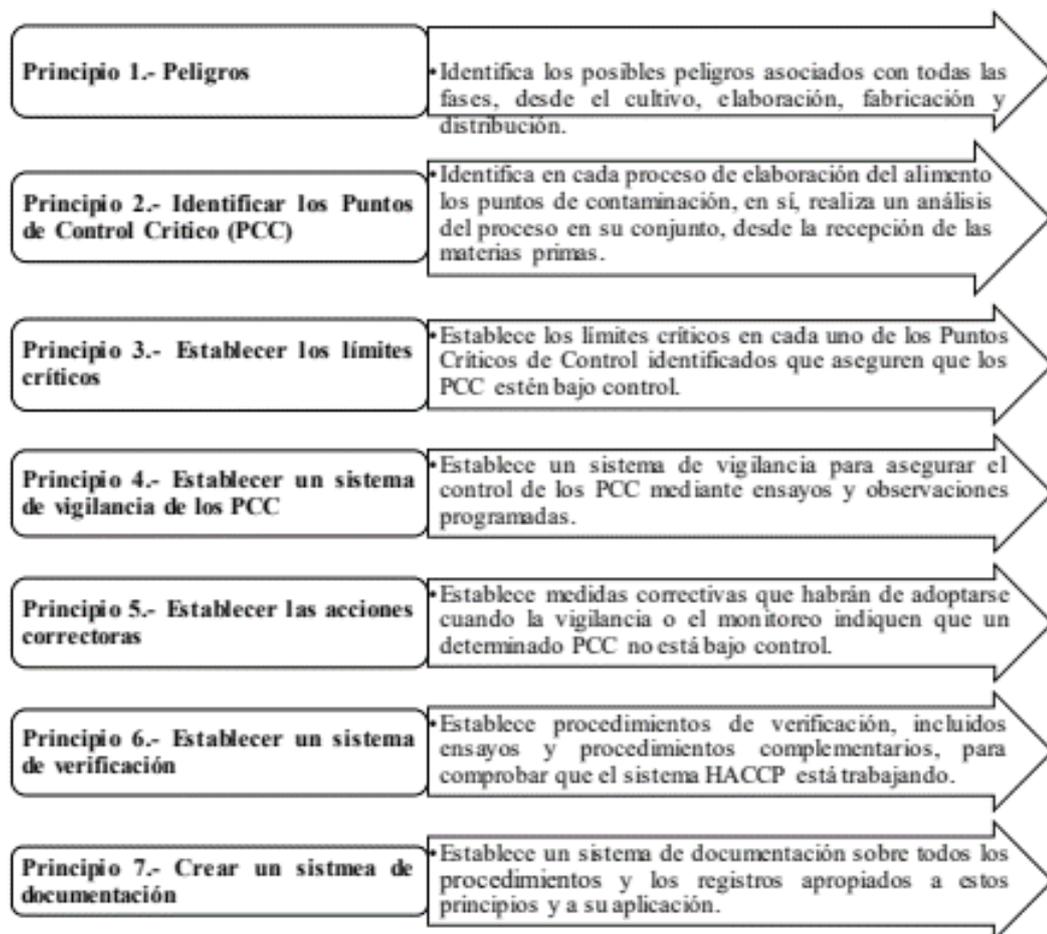


Figura 6. Principios de HACCP

Fuente: Elaboración propia

## **El sistema de análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP)**

### **Definición**

Según el (CODEX ALIMENTARIUS, 2003) El sistema HACCP es una herramienta que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

Según el (CODEX ALIMENTARIUS, 2003) El sistema HACCP, que tiene como fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final.

Uno de los programas para eliminar los peligros del consumo de alimentos, es el HACCP. Se trata del análisis de peligros y puntos de control, el cual, es una forma de conseguir una producción higiénica de alimentos previniendo sus problemas. No incluye la calidad del producto. Se evalúan los peligros del proceso de producción y los riesgos relativos, después se establecen los procedimientos de control y verificación para mantener la elaboración de un producto higiénicamente aceptable, controlando para ello las etapas claves del proceso de producción en las que se hayan identificado peligros. La implementación del HACCP constituye un mecanismo que asegura que se mantiene en todo momento la seguridad del producto. (Forsythe y Hayes; 2002) El APPCC, siglas en castellano y HACCP en inglés, se ha convertido en sinónimo de inocuidad de los alimentos. Es un procedimiento sistemático y preventivo, reconocido internacionalmente para abordar los peligros biológicos, químicos y físicos mediante la previsión, en vez de mediante la inspección y comprobación de los productos finales (FAO, 2002).

### **Historia del HACCP**

Inicialmente, el HACCP fue desarrollado durante los primeros días de los viajes espaciales tripulados en EEUU como un sistema para la seguridad microbiológica, dado que era vital el garantizar que los alimentos de los astronautas fueron seguros (Mortimore y Wallace 2001).

El HACCP comenzó a desarrollarse en la fase de preparación para la exploración espacial, ya que los astronautas necesitaban comida absolutamente segura, por lo que se buscó un procedimiento que confirmase una producción alimentaria segura.

De la colaboración de Pillsbury Company, la NASA y los laboratorios del ejército de los EEUU salió la propuesta del HACCP. Se basó en el análisis del modo y efecto del fallo (Failure, Mode and Effect Analysis, FMEA) que utilizan los ingenieros en sus diseños de construcción.

## DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

### **Análisis ABC**

Herramienta de gestión basada en la Ley de Pareto. Consiste en la clasificación, en orden decreciente, de una serie de artículos según su volumen anual de ventas u otro criterio. Tradicionalmente son tres clases llamadas ABC. **(James R. y Douglas M., 2000)**

### **Apilado en bloque**

Modo de almacenamiento que consiste en apilar unas sobre otras las unidades de carga. La capacidad de carga en altura está limitada por la resistencia de soportar cargas de la unidad inferior. **(Glosario de Términos logísticos)**

### **Benchmarking**

Método avanzado que consiste en aprender de otras organizaciones o áreas operativas internas, la aplicación de las mejores prácticas para elevar sensiblemente el rendimiento de los procesos de trabajo estratégicos. **(Glosario de Términos logísticos)**

### **Existencias**

Es la cantidad que se posee de cada producto. Siempre oscila entre la existencia máxima y la mínima. **(Miranda, 2004)**

### **FEFO**

Regla de la gestión de Stock, *First expired, first out*, primero en caducar, primero en salir. **(James R. y Douglas M., 2000)**

### **Lista de materiales (BOM)**

Descripción claro y precisa de las cantidades de partes o productos intermedios que integran un producto. **(Domínguez, 1995)**

### **Lote Económico de Pedido**

Modelo clásico de cantidad fija de pedidos, es decir calcula cuánto comprar de manera que se logre minimizar el costo asociado a la compra y al mantenimiento de las unidades en inventario. **(Glosario de Términos logísticos)**

### **Operaciones**

Se describe como la etapa de trabajo, los puestos de trabajo, instrumentos de inspección y características. **(Antón, 2005).**

### **Planeación**

Es la programación y control que constituyen actividades críticas que se desarrollan paralelamente con las actividades de programación y planeación de materiales representando la cantidad de productos o servicios destinados a satisfacer las necesidades. **(Gallón, 2005)**

### **Proceso logístico**

Proceso de gestionar estratégicamente la obtención, movimiento y almacenamiento de materias primas, componentes y existencias terminadas, de tal forma que la rentabilidad futura se vea maximizada a través del cumplimiento efectivo de los pedidos en relación a los costos. **(Glosario de Términos logísticos)**

### **Systematic Layout planning (SLP)**

Planeación sistemática de la distribución de planta, utiliza una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas. **(Muther, 1968)**

## ANTECEDENTES

### **Carnot (2013). Universidad de Chile. “Diseño e implementación de sistema HACCP en planta de arroz preparado”**

Este estudio tuvo como objetivo El diseño e implementación de un sistema HACCP, para lo cual se realizó el diagnostico de pre-requisitos y se realizaron las modificaciones necesarias a las no conformidades detectadas, se llevaron a cabo los 7 principios básicos del sistema HACCP según D.S. N°007-98-SA.

Se realizó un trabajo exhaustivo para conocer la línea y sus procesos, para determinar los posibles peligros de la inocuidad de los productos (biológicos, químicos y físicos) que podrían estar presente o surgir a lo largo del proceso de elaboración de los productos finales. Considerando la probabilidad de ocurrencia y la severidad de los peligros, se determinó si los peligros en cuestión eran significativos.

Los peligros significativos, fueron sometidos a una evaluación para determinar si eran Puntos Críticos de Control (PCC).

Del estudio realizado, se determinó la existencia de los Puntos Críticos de Control (PCC) en el proceso de elaboración. Para cada PCC se establecieron limites críticos de control, se creó un sistema de monitoreo programado, se establecieron acciones correctivas y se elaboraron procedimiento de verificación.

Las medidas de control de los peligros fueron validadas, comprobando su eficacia en el sistema HACCP.

Se logró una completa implementación del sistema HACCP gracias al compromiso de gerencia y todo el personal de la empresa, que aportó con su trabajo y ayuda, entendiendo la relevancia de desarrollar bien su trabajo en la inocuidad del producto final.

**Yepes, R. (2008) “Diseño de un Sistema de Control de producción basado en la filosofía Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta para incrementar la productividad en el proceso productivo de la empresa Arena Confecciones”, Ecuador (Quito).**

Este trabajo tuvo como objetivo diseñar un sistema de control de la producción basado en la filosofía Lean Manufacturing y al diligenciar y analizar el formato propuesto para la identificación de los desperdicios y aplicando la herramienta 5s se llegó a la conclusión que el proceso productivo de la empresa Arena Confecciones puede de 27 pasos bajar a 23, ya que se eliminaron desperdicios y pasos innecesarios y de 10 pasos con desperdicios disminuir a 2, lo que significa que con el proceso actual posee un 62,96% de productividad frente a un 37,04% de improductividad y con el proceso propuesto se reduciría esos datos quedando un proceso más productivo con un 91,30% de productividad frente a un disminuido 8,70% de improductividad. El costo por cada unidad producida en función de los tiempos promedios de confección es decir el actual es de 9 434 USD y con el sistema propuesto se disminuye a 8 509 USD. Evidenciando un ahorro de 0.925 centavos. El tiempo por unidad producida actual es de 208 segundos y el propuesto es de 188 segundos, demostrando una disminución de 20 segundos.

**Alvarez (2011) Pontifica Universidad Católica del Ecuador. “Plan de implementación de MRP (planificación de requerimiento de materiales) en una empresa de manufactura de productos de consumo masivo”**

En este estudio se evidenció que los funcionarios responsables de la planificación de compra de materiales cometen errores debido a la falta de una metodología y sistematización de la planificación. Los mencionados errores derivan en desabastecimiento de materiales que finalmente terminan en faltantes de producto terminado para la venta que generan pérdidas a la compañía por los ingresos que ha dejado de percibir por la falta de producto terminado. Por otro lado el sobre abastecimiento o sobre stock de materiales generan un sobre costo de mantenimiento de inventario, incremento del capital de trabajo que genera un costo de oportunidad y pérdidas de valor por obsolescencia de materiales ya sea por caducidad, discontinuación de presentaciones o caída en los pronósticos de venta y por tanto de producción.

Es importante establecer políticas formales para el manejo de inventarios, su tiempo de seguridad, el lead time de adquisición de cada material, con que periodicidad se actualizará la planificación de materiales, quien lo debe hacer y que documentación se debe tener en cuenta para su realización.

Finalmente, en la situación actual de la empresa fue oportuno implementar la metodología del MRP (Plan de requerimiento de Materiales) que permite a los Planificadores tener una herramienta de sistematización de datos además de políticas y documentación que permite ejecutar una planificación ajustada a los pronósticos de ventas y que en todo momento garantice las políticas de inventario de seguridad de materiales en bodegas evitando que se generen rupturas de inventario y sobre stock de materiales que a la larga tienen una alta probabilidad de generar pérdidas de valor a la compañía por las razones arriba mencionadas.

**Dolmos Molina, Paúl, Manky Bonilla, Ivány Takano Sotil, Doris (2015). “Diseño de un modelo de planificación de materiales (MRP) aplicado para la línea de papel fotocopia de la Empresa Papelera Nacional S.A. Universidad del Pacífico – Perú.”**

El presente trabajo de investigación consiste en diseñar un modelo de planificación de requerimiento de materiales (MRP) para ser aplicado en la unidad de negocio de fabricación de papel fotocopia de la empresa Papelera Nacional S.A. La unidad de negocio objeto de estudio de la presente tesis es papel fotocopia. La razón de elegir esta unidad de negocio es que la empresa manifiesta atravesar por situaciones de sobre-stock y roturas de stock de papel bond en rollos, su principal materia prima. El objetivo del presente estudio es minimizar los dos problemas mencionados y, a la vez, generar beneficios económicos para la empresa. El estudio incluye un breve análisis del ambiente externo e interno de la empresa, permitiendo obtener cantidades óptimas y tiempos adecuados en los requerimientos de compra de materiales críticos, generando ahorros a nivel de costos de inventarios y ventas perdidas. Los beneficios obtenidos con esta planificación contribuirán en gran medida con el objetivo general de la empresa, que es el crecimiento en 2% anual del EBITDA.

**Acuña (2018). Universidad Cesar Vallejo. “Implementación del sistema MRP y gestión logística en la empresa Julio Crespo Perú S.A.C.”, tiene como finalidad determinar la relación de la implementación de un sistema MRP y la gestión logística en la empresa Julio Crespo Perú S.A.C.**

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar la relación de la implementación de un sistema MRP y la gestión logística en la empresa Julio Crespo Perú S.A.C; teniendo como problema general ¿Cómo se relaciona la implementación de un sistema MRP con la gestión logística en la empresa Julio Crespo Perú S.A.C,

Para la recolección de datos se utilizó el instrumento cuestionario para medir las variables de estudio Sistema MRP y Gestión Logística, se obtuvo una confiabilidad con Alpha de Cronbach de 0,917. El análisis estadístico se realizó a través de software SPSS versión 22. Se utilizaron técnicas de estadística descriptiva, se utilizó la prueba estadística Rho de Spearman. Significancia  $<0.05$ . Se aplicó el estadístico no paramétrico Rho de Spearman donde se observó que existe relación entre las variables de estudio, sistema MRP y gestión logística de la empresa Julio Crespo Perú S.A.C., año 2017. Se obtuvo un coeficiente de correlación positiva moderada  $r=0.532$ , con un  $p=0.000$  ( $p<0.05$ ), con el cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

**Del Rosario (2018). Universidad Nacional de Piura, en su estudio titulado, “Elaboración de un sistema HACCP para la producción de chifles embolsados a base de platano en la empresa La Hojuela” tiene como objetivo principal elaborar un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control o Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) para la elaboración de chifles embolsados a base de plátano en la empresa “La Hojuela”- Sullana.**

Los puntos críticos que se deben controlar de manera permanente para evitar la contaminación durante el proceso de producción de chifles de plátano en la empresa “La Hojuela” son en las operaciones de recepción por presencia de metales pesados en los plátanos frescos que se reciben; en la operación de cocción por fritura por la formación de acrilamida debido a la alta temperatura que debe tener el aceite para llevar a cabo el fritado de las hojuelas de plátano y en sellado de las bolsas por mal sellado de las mismas lo que ocasiona ingreso de oxígeno que provoca la oxidación del aceite contenido en los chifles.

Los peligros identificados están en las operaciones de recepción (Físico) por presencia de metales pesados en la materia prima; en el pelado (Biológico) por contaminación por microorganismos; en el corte (Biológico) por contaminación por microorganismos; en la cocción o frito (Físico) por quemado de las hojuelas por exceso de fritura, (Físico) por hojuelas oscuras después de la fritura por aceite “quemado” y (Químico) por formación de acrilamida por alta temperatura del aceite; en el escurrido y enfriado (Físico) por partículas de polvo o por insectos voladores; en el sazonado (Físico) por exceso de adición de sal y en el sellado (Físico) por mal sellado de bolsas que ocasiona el ingreso de oxígeno y produce la oxidación del aceite que queda en las hojuelas de chifle. Los límites propuestos para los puntos críticos de control son: 0,1 mg/kg como máximo para metales pesados (Plomo, Arsénico y Mercurio); máximo de 500 µg/kg para presencia de acrilamida en el chifle después de la cocción y cero bolsas mal selladas después de la operación de sellado. Estos límites críticos tienen su validación de acuerdo al Codex Stan 193-1995 y el Reglamento UE 2017/2158 de la Comisión Europea.

**Machengo y Paredes (2014). Pontificia Universidad de católica del Perú. “Diseño y distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta nuevas políticas de gestión de inventarios” tiene como objetivo desarrollar la metodología de Planeamiento Sistemático de la Distribución (SLP) con lo que logra la reducción de las distancias recorridas para incrementar la capacidad productiva.**

El presente trabajo surgió debido a que la Empresa Productora de Muebles, desea cubrir la demanda insatisfecha que ha venido presentando, la cual se ha visto altamente beneficiada por el boom inmobiliario de los últimos años.

Es por ello que el presente trabajo propone la implementación de una alternativa de distribución de planta en una nueva fábrica de producción aplicando la metodología del Planeamiento Sistemático de la Distribución (PSD) con lo que se logra la reducción de las distancias recorridas para incrementar la capacidad productiva, además de proponer Políticas de Gestión de inventarios que logren reducir la saturación de espacios y minimizar los costos de almacenamiento sosteniendo el incremento de demanda.

La propuesta descrita describe la situación actual de la empresa a nivel de sus procesos, productos y principales causas que originan la falta de stock suficiente para atender la

demanda. Posteriormente, se realiza la proyección de la demanda y con ella se definen las nuevas políticas de gestión de inventarios a través del análisis de las curvas de intercambio. A sí mismo, con las demandas calculadas se elaboran los balances de línea para determinar la cantidad de personas y maquinaria requeridas. Luego, se realiza el dimensionamiento de áreas productivas, administrativas y almacenes.

La localización de la nueva planta industrial y se plantean distribuciones de planta alternativas que serán evaluadas para determinar la más beneficiosa para la empresa en términos cualitativos y cuantitativos.

Finalmente, al realizar la evaluación económica de la alternativa escogida, se obtuvo un VAN mayor a cero,  $TIR > COK$  y  $B/C$  mayor a 1. Así mismo, se logra incrementar la capacidad productiva en un 79 %, reducir el stock promedio en 14 % obteniendo un ahorro de S/.172,465.00 al año por eliminación de recorridos innecesarios y reducción de los costos de almacenamiento.

**Sanchez y Soberon (2017). Universidad Privada Antenor Orrego “Rediseño de distribución en planta para reducir el costo de movimiento de materiales en la empresa de calzado ‘Paola Della Flores’” tiene como objetivo Aplicar el Systematic Layout Planning (SLP).**

En este estudio se logró diseñar la distribución de planta reduciendo el costo de movimiento de materiales en 59%. Se reflejó que la empresa está desperdiciando el 46% de su instalación, por lo cual diremos que no tiene una efectiva utilización de los espacios en planta, de sus máquinas y de las personas. Llevando al campo económico, la empresa está perdiendo S/. 1210.50 por semana. Se logró determinar los espacios necesarios de 42.62m<sup>2</sup> basado en el método de Guerchet; lo cual, queda resumido en la Tabla 13, lo cual forma parte del desarrollo del Método SLP. Con el desarrollo del método SLP se logró reducir distancias entre los procesos, en consecuencia, se disminuyeron los costos por movimiento de materiales en 59% semanal. Se aumentó la capacidad instalada en 38 doc/sem esto gracias al nuevo reordenamiento físico de las instalaciones que representa un 25% de mayor capacidad para producir.

**Castillo y Arana (2017). Universidad privada Antenor Orrego. “Propuesta de un sistema de MRP para incrementar la productividad en la línea de fabricación de calzados de la empresa Estefany Rouss, Trujillo”**

Este estudio pretendió plantear el uso de una herramienta actual, como es la planeación de requerimiento de materiales (MRP), siendo el objetivo principal lograr el aumento de la productividad dentro de la empresa y en consecuencia mayor competitividad.

La presente investigación se inicia con el diagnóstico actual de la empresa, describiendo las etapas del proceso productivo, maquinaria y herramienta; además se detallan todos los modelos de calzado que se fabrican, su participación en el mercado y finalmente se halla la productividad inicial del semestre julio-diciembre del año 2016.

Se recopilaron datos históricos de ventas del periodo 2012 a 2016 para poder elaborar el pronóstico de ventas para un horizonte semestral del año 2017. Luego se elaboró el programa maestro de producción mensual, semanal y el plan de requerimiento de materiales (MRP); cuantificando los costos de la compra de los materiales requeridos para finalmente poder calcular la productividad del recurso materiales con el MRP propuesto.

Finalmente, los resultados obtenidos nos demuestran que con la propuesta de un sistema MRP se incrementa la productividad de 2.78 docenas por cada S/. 1000 invertidos en el segundo semestre del año 2016, a 3.87 docenas por cada S/. 1000 invertidos para el segundo semestre del año 2017, lo que representa un incremento del 28.17% respecto a los costos incurridos en la compra de materiales de la empresa ESTEFANY ROUSS. la productividad dentro de la empresa y en consecuencia mayor competitividad.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de un sistema de control de producción y plan de prevención, control y vigilancia del COVID-19 sobre los costos operativos de una empresa de Snacks en la ciudad de Trujillo?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el impacto de la propuesta de implementación de un sistema de control de producción y plan de prevención, control y vigilancia del COVID-19 sobre los costos operativos de una empresa de Snack en la ciudad de Trujillo.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual de una empresa de Snacks en la ciudad de Trujillo.
- Proponer una solución en base a un sistema de control de producción y plan de prevención, control y vigilancia del COVID-19 para la mejora de una empresa de Snacks en la ciudad de Trujillo.
- Desarrollar la propuesta en base a un sistema de control de producción y plan de prevención, control y vigilancia del COVID-19 para la mejora de una empresa de Snacks en la ciudad de Trujillo.
- Evaluar la factibilidad económica para comprobar si la propuesta es económicamente viable.

## **1.4. Hipótesis**

La propuesta de implementación de un sistema de control de producción y plan de prevención, control y vigilancia del COVID-19 disminuye los costos operativos de una empresa de Snacks en la ciudad de Trujillo.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

**Por su naturaleza:** Investigación basada en ciencia formal

**Por el diseño:** Investigación diagnóstica y propositiva

## 2.2. Métodos

Tabla 3. Operacionalización de variables

Problema	Variable	Indicador	Fórmula
	<b>Variable Independiente</b>		
¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de un sistema de control de producción y plan de prevención, control y vigilancia del COVID-19 sobre los costos operativos de una empresa de Snacks en la ciudad de Trujillo?	Propuesta de Implementación de un sistema de control de producción y plan de prevención, control y vigilancia del COVID-19	% Materiales codificados	$\%MC = \frac{N^{\circ} \text{ Materiales codificados}}{\text{Total materiales}} * 100\%$
		% Materiales almacenados correctamente	$\%MAC = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales correctamente almacenados}}{\text{Cantidad total de materiales}} * 100\%$
		%Cumplimiento de requerimientos	$\%CR = \frac{\sum \text{Requerimientos cumplidos}}{\sum \text{Total requerimientos}} * 100\%$
		%Proveedores Evaluados	$\%PE = \frac{\sum \text{Proveedores evaluados}}{\sum \text{Total de requerimientos}} * 100\%$
	<b>Variable dependiente:</b>		
	Costos operativos de una empresa de Snack en la ciudad de Trujillo	Diferencia entre costo actual vs costo mejorado	$\Delta C = \frac{\text{costo actual} - \text{costo mejorado}}{\text{costo actual}} * 100\%$

Fuente: Análisis realizado en la empresa. Elaboración propia

## 2.3. Procedimiento

### 2.3.1. Diagnóstico de la realidad actual

#### Misión:

Hacer de los momentos en familia y entre amigos los más inolvidables, con SNACKS EL MANÀ

#### Visión:

Ser líderes en el mercado de SNACKS naturales y saludables, priorizando la innovación y satisfacción de las necesidades de nuestros clientes.

#### Organigrama:

Se elaboró un organigrama ya que la empresa no contaba con uno el cual no permite tener un mejor flujo y control en su producción.



Figura 7. Organigrama empresa EL MANA

Fuente: Elaboración propia

#### Proveedores

- Grafilos-proveedor de logos
- Servicios e inversiones Géminis SAC
- Comercial Ibanez -platanos
- Platinarte Trujillo SAC-bolsas

#### Clientes

- Mercado Mayorista
- Colegios públicos y estatales
- Valle de Trujillo

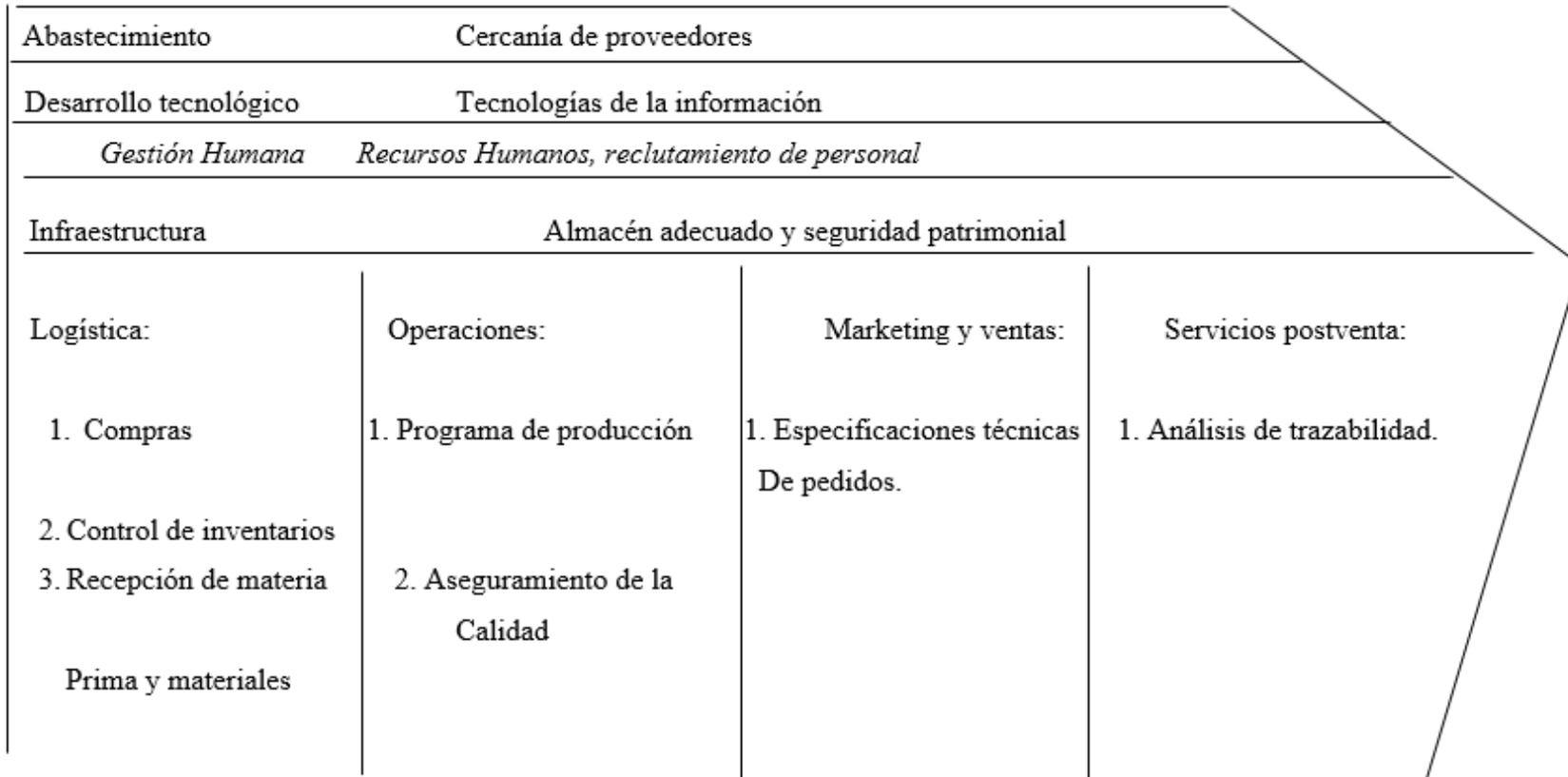


Figura 8. Cadena de valor

Fuente: Elaboración propia

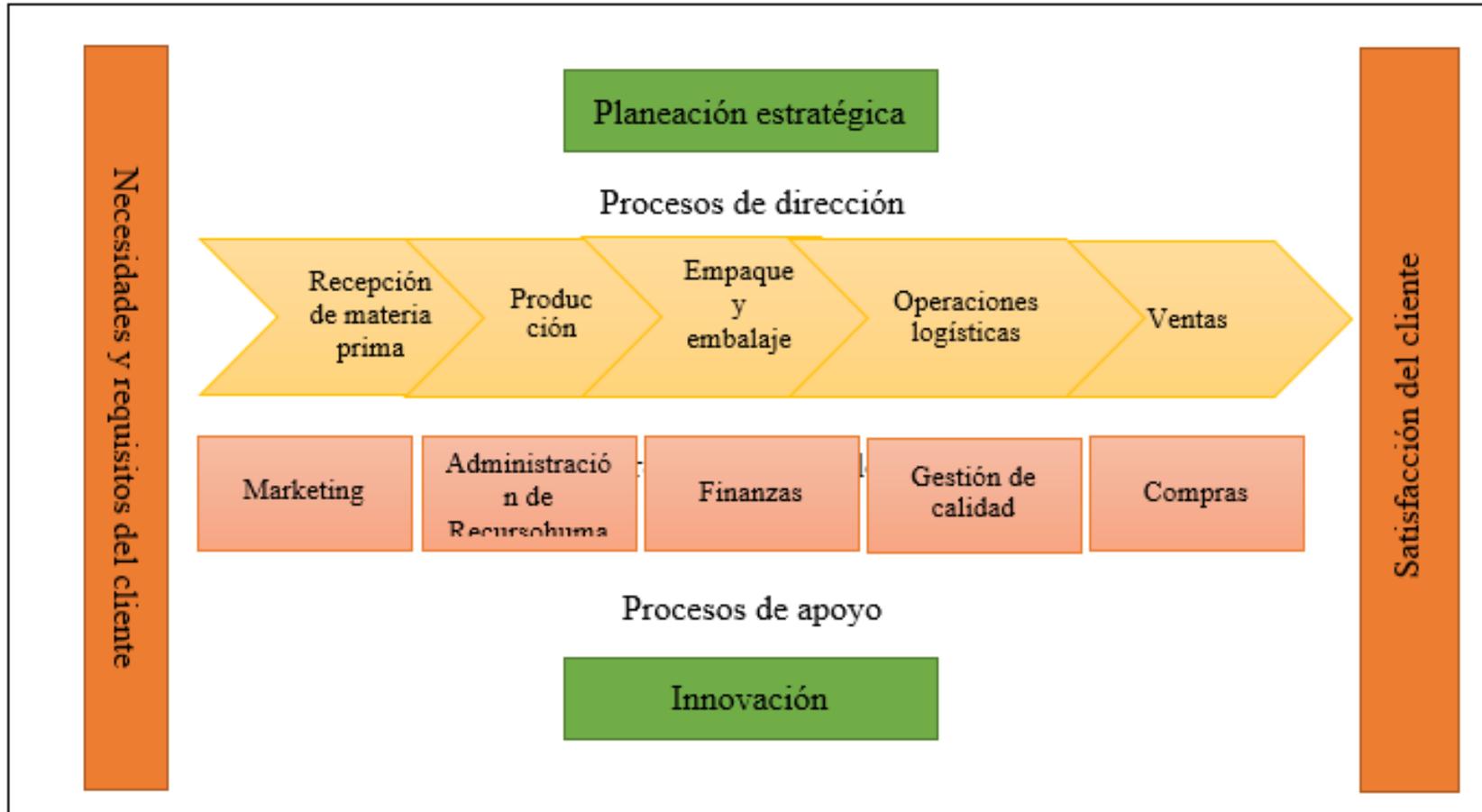


Figura 9. Mapa General de procesos

Fuente: Elaboración propia

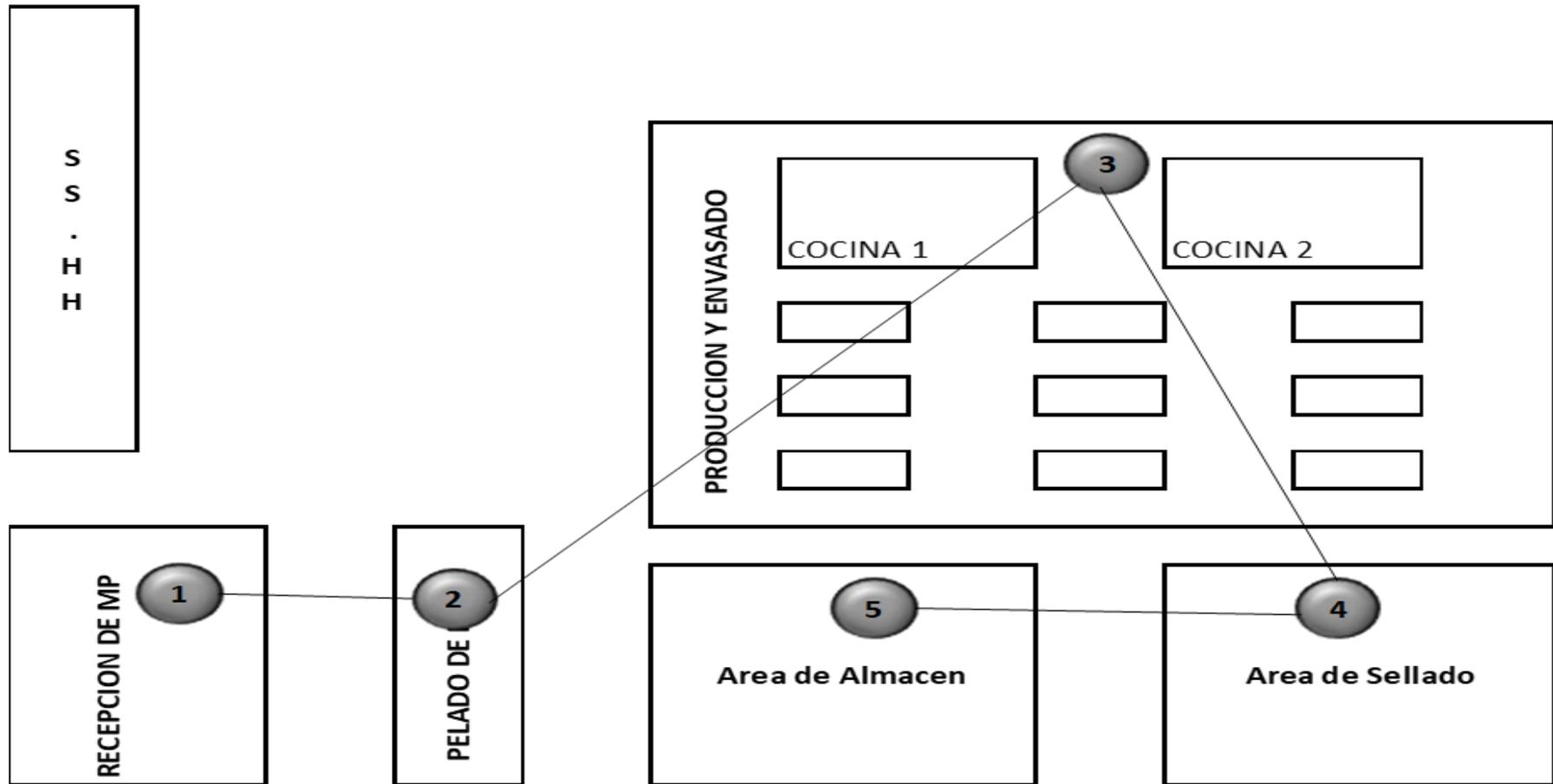


Figura 10. Layout Actual de la empresa de Snacks

Fuente: Elaboración propia

<b>FORTALEZA</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<p>Servicio Rápido</p> <p>Productos de diferentes sabores</p> <p>Producto de calidad</p>	<p>Renovación de platos</p> <p>Falta de publicidad</p> <p>Dependencia de proveedores</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p>Público en general</p> <p>Snack saludable</p> <p>Nuevos Mercados nacionales</p>	<p>Competencias</p> <p>Aumento de costos en insumos</p> <p>Crisis Sanitaria</p>

*Figura 11. Análisis FODA*

*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 4. Análisis de los Stakeholders

Matriz Stakeholders (Partes Interesadas)				
Grupos de Interés	Expectativa	Riesgo de acuerdo a la expectativa	Importancia	Acciones Preventivas
		Abandono al puesto de trabajo, bajo rendimiento en el proceso productivo		
	Buen clima laboral	Desinterés en el desempeño laboral, abandono de puesto acorde al mercado	Alta	Hacer cumplir su manual de SST. Fomentar el respeto.
Empleados	Crecimiento profesional dentro de la empresa y capacitaciones	No existe motivación para el personal	Alta	Actualizar los sueldos acorde al mercado. Evaluación mensual del rendimiento del colaborador
		Buscarán otras opciones de		Reclutamiento interno cuando sea necesario para la empresa. Capacitación constante de los trabajadores para su óptimo desempeño.
	Consumir un producto			Realizar un proceso de producción eficiente y de calidad para que el cliente esté satisfecho. -

Clientes	calidad de manera saludable	consumo Saludable.	Alta	Innovar en la búsqueda de otro tipo de frutas que presenten un contenido nutricional Aún más alto.
	Consumir un producto económico que valga la pena	Los clientes preferirán consumir productos de la competencia	Alta	Considerar y evaluar un precio económico en base a lo que se ofrece en el mercado por parte De la competencia. - Realizar descuentos por Compra al por mayor.
Gobierno	Certificado de funcionamiento de la empresa	Clausura y multa para la empresa	Alta	Mantener vigente el funcionamiento de la empresa Cumplir con el protocolo de seguridad de la COVID-19
		Abandono de proyecto	Alta	Reducir costos fijos para que la inversión inicial sea menor. - Realizar la búsqueda de proveedores calificados de confianza cuyos costos sean válidos.

	Rentabilidad y participación en el mercado			
Accionistas	Transparencia	Abandono de proyecto	Alta	-Informes mensuales sobre el avance del proyecto y los gastos incurridos.
	Cumplimiento en los plazos de pago	Inconvenientes y pérdida del proveedor	Alta	Monitoreo constante de pago a crédito
Proveedores	Cumplimiento en el pedido de los productos. (evitar cancelaciones)	Inconvenientes y pérdida a largo plazo del proveedor en caso de reincidir	Medio	Monitoreo constante del stock de productos

*Fuente: Elaboración propia*

Identificación de indicadores

a) Ishikawa

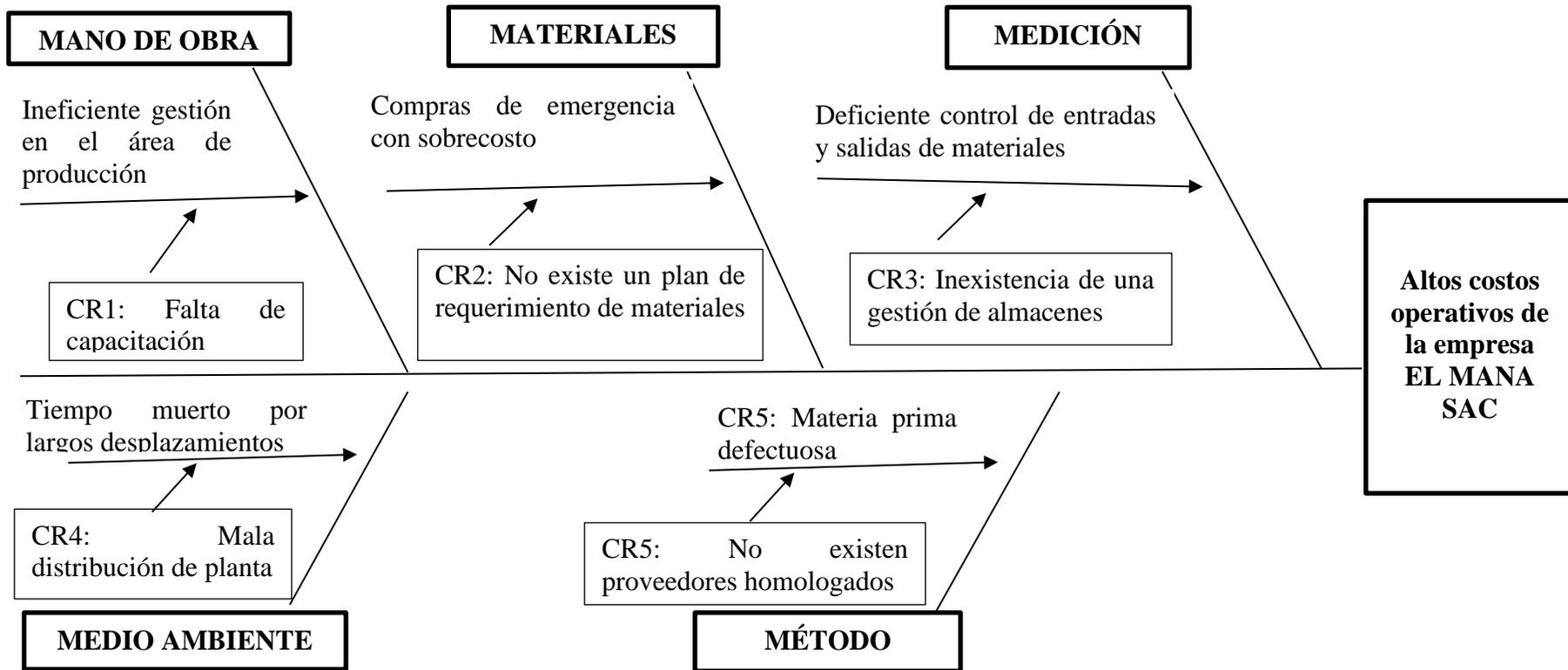


Figura 12. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

**a) Pareto**

Luego de haber identificado las causas raíces que inciden en la baja productividad de la empresa EL MANA SAC se realizó una encuesta a los diferentes trabajadores de la empresa a fin de poder darle una priorización de acuerdo al nivel de influencia de la problemática de estudio, esto se logró gracias a la herramienta de diagrama Pareto en donde del total de 5 causas raíces, se llegó a priorizar a 3 causas según su puntuación del resultado de las encuestas aplicadas.

*Tabla 3. Pareto de las causas raíces*

N° CR	CAUSA RAIZ	SUMA	% IMPACTO	ACUMULADO
	Mala			
<b>CR4:</b>	distribución de planta	<b>30</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>
	No existen			
<b>CR5:</b>	proveedores homologados	<b>30</b>	<b>20%</b>	<b>39%</b>
	No existe un plan de requerimiento de materiales			
<b>CR2:</b>		<b>30</b>	<b>20%</b>	<b>59%</b>
	Inexistencia de una gestión de almacenes			
<b>CR3:</b>		<b>25</b>	<b>16%</b>	<b>75%</b>
	Falta de capacitación			
<b>CR1:</b>		<b>18</b>	<b>12%</b>	<b>100%</b>

Fuente: *Elaboración propia*

Con la aplicación de la herramienta se priorizo cuatro causas raíces, las cuales se muestran a continuación:

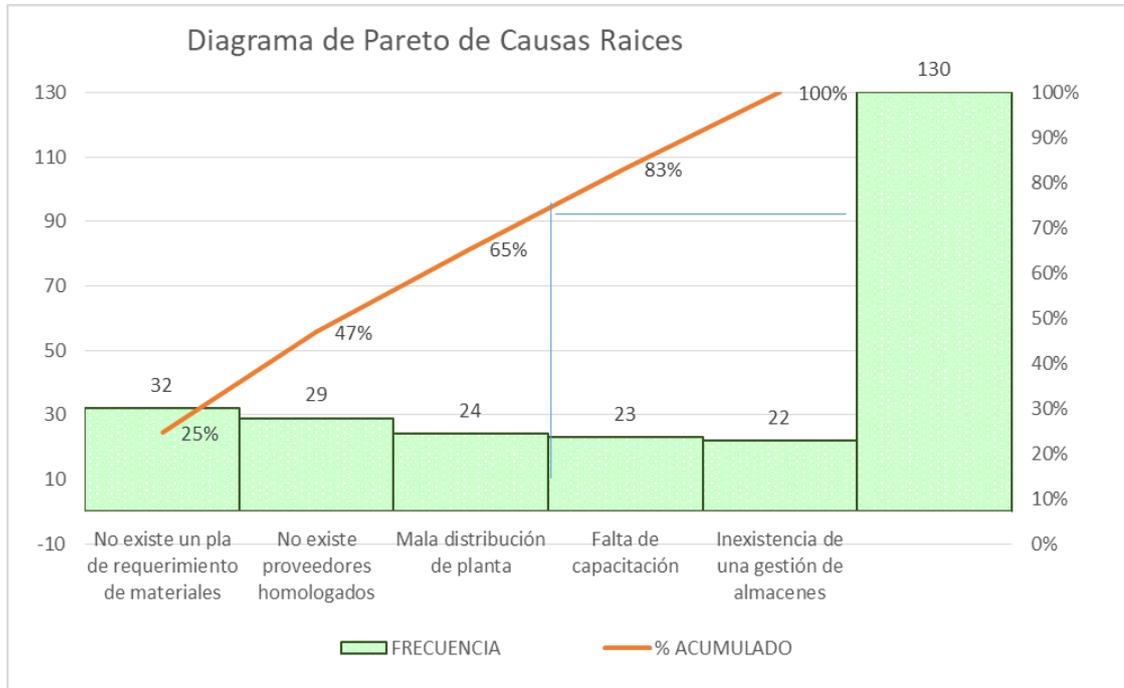


Figura 13. Diagrama de Pareto

Fuente: *Elaboración propia*

Se puede apreciar que 3 causas raíces representan el 80% y que este porcentaje resuelve el 20% de las causas del problema, en las cuales se va a trabajar.

### c) Matriz de priorización

La aplicación de dicha matriz conjuntamente con la encuesta ayudó a determinar las causas raíces para próximamente realizar su propuesta de mejora.

Tabla 5. Matriz de priorización

N°	CAUSA RAIZ	OPERARIOS												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Cr1	Falta de capacitación	2	1	2	1	3	2	3	2	1	2	1	3	23
Cr2	No existe un plan de requerimiento de materiales	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	32
Cr3	Inexistencia de una gestión de almacenes	2	1	1	2	1	3	3	2	3	1	1	2	22
Cr4	Mala distribución de planta	1	3	1	2	3	3	1	3	1	3	1	2	24
Cr5	No existen proveedores homologados	2	2	3	2	1	3	3	3	3	2	2	3	29
TOTAL														130

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla adjunta, las causas raíces 2, 4 y 5 son las que presentan mayor impacto en la baja productividad de la empresa

EL MANA SAC.

a) Matriz de indicadores

Tabla 5. Matriz indicadores

CR	Descripción	Indicador %	Fórmula	VA %	VM %	Herramienta de Mejora
CR4	Mala distribución de planta	% Costo de área mal aprovechada	$\%PA = (\sum \text{Costo de metros mal utilizado}) / \sum (\text{Costo total de metros del área}) * 100\%$	85%	50%	SLP
CR6	No existe plan de requerimiento de materiales	% Costo de Pedidos adicionales generados por faltantes	$\frac{\sum \text{Costo de Pedidos Adicionales generados por faltantes}}{\sum \text{Costo total pedidos generados por mes}} * 100$	70%	40%	MRP
CR5	No existe proveedores homologados	% Costo de materia prima defectuosa por cada proveedor	$((\sum \text{Total materia prima defectuosa abastecido por proveedor "x"}) / \sum \text{Costo total materia prima defectuosa}) * 100$	70%	40%	HACCP

Fuente: Elaboración propia

## 2.3.2. Propuesta

### 2.3.2.1. Distribución sistemática de Planta (SLP)

#### Causa Raíz N°04: Mala distribución de planta

A continuación, se presentará las pérdidas que incurre la empresa mala distribución de planta.

*Tabla 6. tiempos y distancias recorridas según distribución actual de planta*

Procesos	Tiempo total de transporte por proceso (min)	Distancia recorrida (m)	Tiempo producción (Hrs/caja)
Proceso de recepción de materiales	87.60 min	2.00 m	-
Pelado de plátano Verde	104.60 min	3.00 m	135.00 min
Proceso de Producción	247.00 min	5.00 m	335.00 min
Proceso de Envasado	215.30 min	1.50 m	226.00 min
Proceso de Sellado	198.00 min	2.50 m	226.00 min
<b>TOTAL</b>	<b>852.50 min</b>	<b>9.00 m</b>	<b>922.00 min</b>

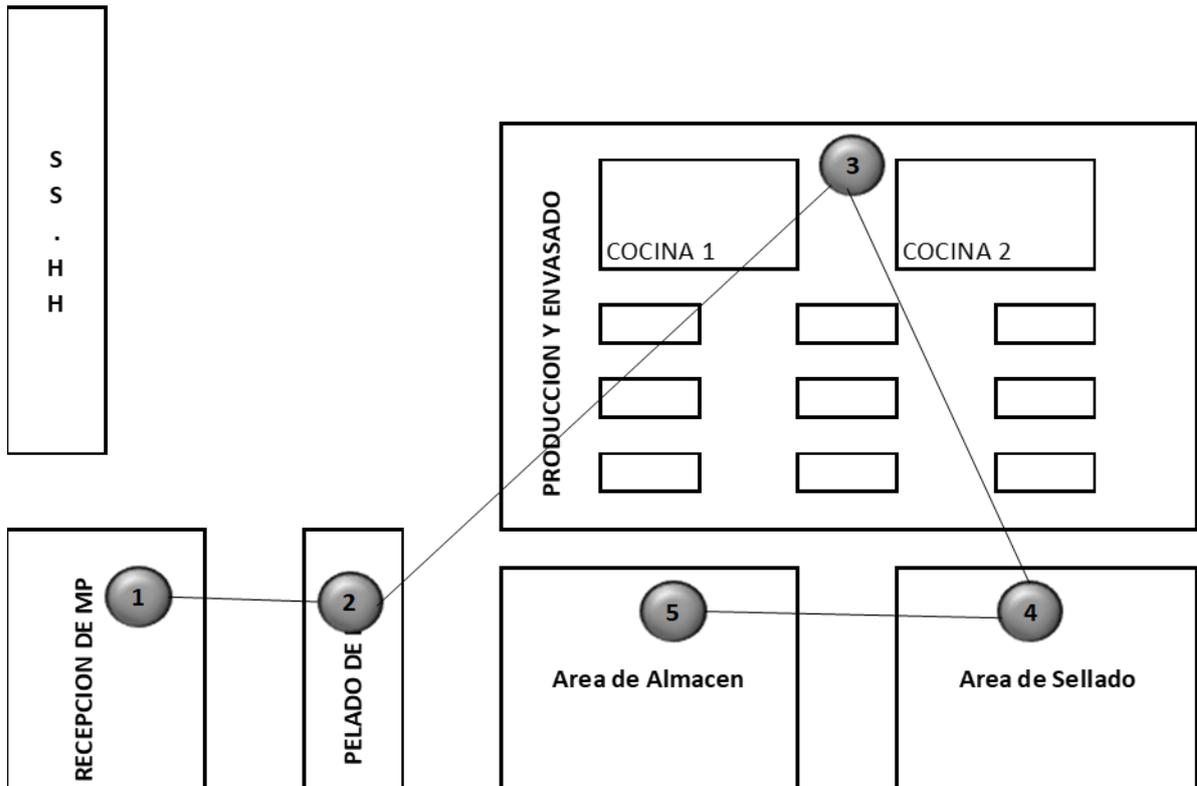
*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 7. Toma de muestras del proceso de traslados

Proceso de traslados	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9	Muestra 10	TOTAL	Cajas que deja de producir
Proceso de recepción de materiales	84.00 min	89.00 min	96.00 min	83.00 min	85.00 min	86.00 min	88.00 min	95.00 min	89.00 min	81.00 min	87.60 min	-
Pelado de plátano Verde	106.00 min	100.00 min	110.00 min	109.00 min	101.00 min	105.00 min	103.00 min	107.00 min	101.00 min	104.00 min	104.60 min	1
Proceso de Producción	254.00 min	247.00 min	240.00 min	250.00 min	250.00 min	249.00 min	244.00 min	243.00 min	252.00 min	241.00 min	247.00 min	1
Proceso de Envasado	214.00 min	216.00 min	210.00 min	218.00 min	220.00 min	212.00 min	215.00 min	210.00 min	218.00 min	220.00 min	215.30 min	1
Proceso de Sellado	196.00 min	191.00 min	192.00 min	198.00 min	192.00 min	197.00 min	192.00 min	190.00 min	193.00 min	198.00 min	198.00 min	1
Total	658.00 min	652.00 min	656.00 min	660.00 min	656.00 min	652.00 min	650.00 min	655.00 min	660.00 min	646.00 min	654.50 min	4

Fuente: Elaboración propia

**Distribución de la planta "EL MANA"**



*Figura 14. Distribución actual de planta*

Tiempo traslado:		852.50 min
Tiempo producción:		922.00 min
Cajas que deja de producir:		4
P.V:	S/.	37.00
<b>Pérdida diaria:</b>	<b>S/.</b>	<b>148.00</b>
Perdida mensual	S/.	3,552.00

*Fuente: Elaboración propia*

Como puede observarse en las tablas anteriores, la pérdida generada por la causa raíz falta de S/3,552.00 soles mensuales.

### **Desarrollo de la propuesta: SLP**

La metodología SLP se refiere a la organización de los factores y elementos que participan en el proceso productivo de la empresa, los cuales están directamente relacionados con el área de producción. En este caso se pretende determinar la distribución más adecuada para la gestión respectiva. Para esto, los productos y materiales se agrupan por familias, teniendo en cuenta sus características especiales de los flujos en movimiento. La secuencia a seguir para la aplicación de la Metodología SLP es como sigue:

- Determinar las zonas que se interrelacionan directamente con el área de producción.
- Determinar las relaciones entre zonas existentes.
- Diseñar la nueva distribución de planta.

#### **A. Zonas que se interrelacionan con el área de producción**

Como primer punto, se establecerán las zonas existentes, según datos brindados por la empresa en estudio.

*Tabla 8. Zonas que se interrelacionan con el área de producción*

N°	Zonas que se interrelacionan con almacenaje
01	Zona de recepción de materia prima
02	Zona de oficinas
03	Zona de producción y envasado
04	Zona de almacenamiento
05	Zona de sellado

*Fuente: Elaboración propia*

## B. Determinación de relaciones entre zonas existentes

Para este análisis, elaboró el diagrama Desde – Hasta, el cual indica la interacción que existe entre zonas. Para esto se tendrá en cuenta la importancia de cercanía en base a los criterios y razones de cercanía, tal y como se muestra a continuación.

Tabla 9. Importancia de cercanía

Valor	Cercanía	Pesos Numéricos	Código línea
A	Absolutamente necesario	16	=====
E	Especialmente importante	8	=====
I	Importante	4	=====
O	Cercanía ordinaria, OK	2	=====
U	Poco importante	0	=====
X	Indeseable	-80	.....

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Razones de cercanía

Clave	Razones de cercanía
1	Flujo de materiales
2	Flujo de personas
3	composición físico – químico
4	Necesidad almacenamiento
5	Chatarra, desperdicios y exceso de polvo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Relación Desde - Hasta entre Zonas

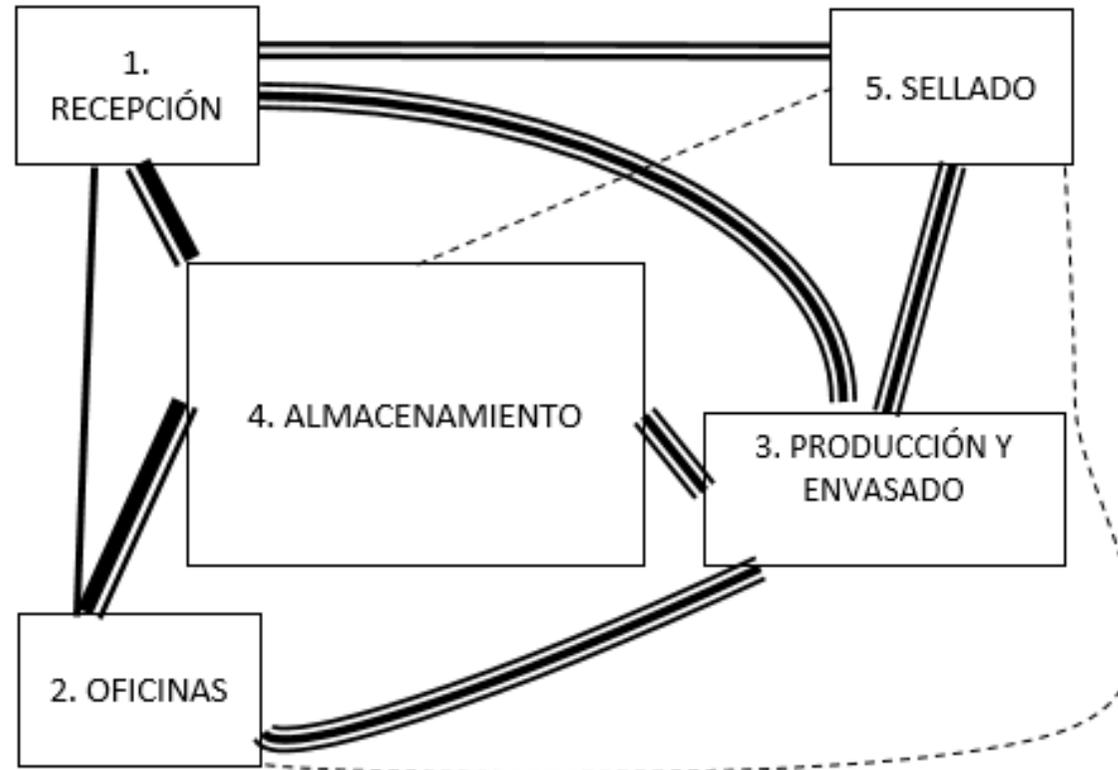
	Desde	Hasta				
		1	02	03	04	05
01	Zona de recepción de materia prima		O	A	E	I
02	Zona de oficinas			O	E	O
03	Zona de producción y envasado				A	A
04	Zona de almacenamiento					E
05	Zona de sellado					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Determinación de cercanías según código de líneas

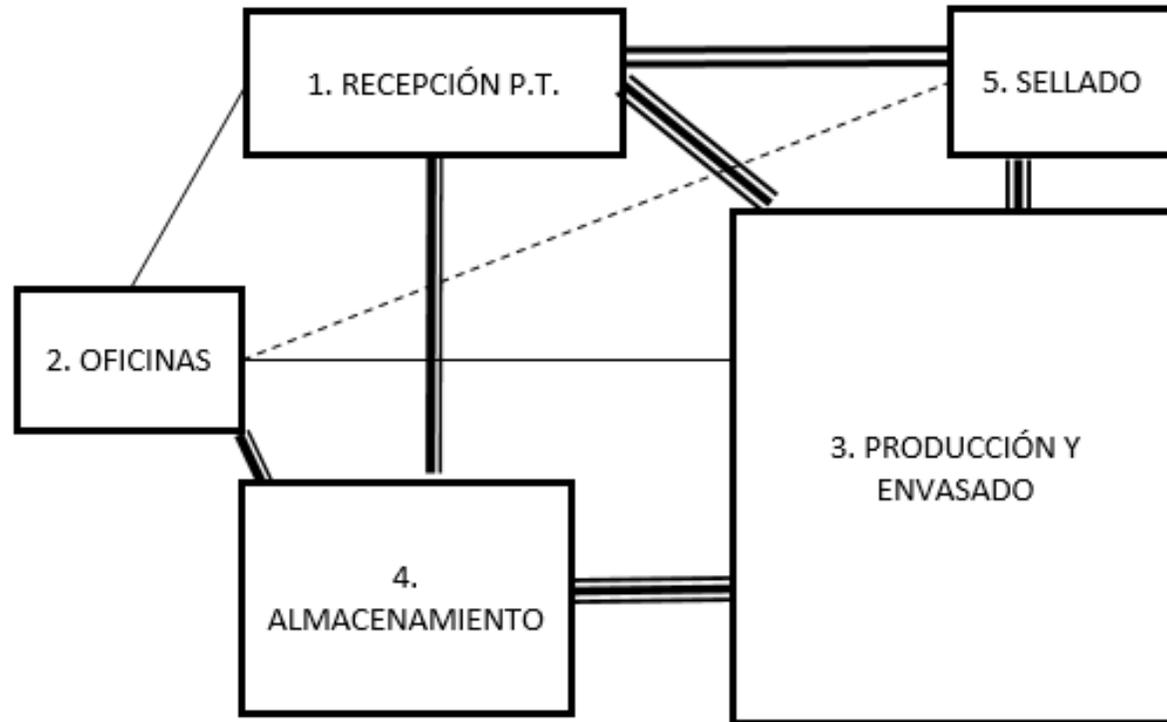
Familia de productos	Calificación de cercanías					cercanías según código de líneas					
	1	02	03	04	05	≡	≡	≡	—	—	.....
01 Zona de recepción de materia prima		16	16	8	4	03	04	05	02		
02 Zona de oficinas			16	8	0	03	4		3 Y 5		
03 Zona de producción y envasado				16	16	4 Y 5					
04 Zona de almacenamiento					8						
05 Zona de sellado											

Fuente: Elaboración propia



*Figura 15. Distribución Actual*

*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 16. Distribución futura*

*Fuente: Elaboración propia*

Después del desarrollo de la metodología SLP, se determinó la mejora alcanzada respecto a tiempos muertos por largos desplazamientos y mal aprovechamiento de espacios designados, tal y como se detalla a continuación:

*Tabla 13. Tiempos y distancias según distribución futura de planta*

<b>Procesos</b>	<b>Tiempo total de transporte por proceso (min)</b>	<b>Distancia recorrida (m)</b>	<b>Tiempo producción (Hrs/caja)</b>
Proceso de recepción de materiales	45.40 min	2.00 m	0.00 min
Pelado de plátano Verde	53.40 min	3.00 m	135.00 min
Proceso de Producción	152.00 min	5.00 m	335.00 min
Proceso de Envasado	114.50 min	1.50 m	226.00 min
Proceso de Sellado	64.30 min	2.50 m	226.00 min
<b>TOTAL</b>	<b>429.60 min</b>	<b>9.00 m</b>	<b>922.00 min</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 14. Toma de muestras de proceso de traslado según distribución futura de planta

Proceso de traslados	Muestr a 1	Muestr a 2	Muestr a 3	Muestr a 4	Muestr a 5	Muestr a 6	Muestr a 7	Muestr a 8	Muestr a 9	Muestr a 10	TOTA L	Cajas que deja de prod ucir
Proceso de recepción de materiales	42.00 min	49.00 min	46.00 min	43.00 min	45.00 min	46.00 min	48.00 min	45.00 min	49.00 min	41.00 min	45.40 min	0
Pelado de plátano Verde	54.00 min	50.00 min	51.00 min	55.00 min	56.00 min	52.00 min	53.00 min	57.00 min	52.00 min	54.00 min	53.40 min	0
Proceso de Producción	130.00 min	141.00 min	145.00 min	145.00 min	154.00 min	159.00 min	150.00 min	143.00 min	152.00 min	155.00 min	152.00 min	1
Proceso de Envasado	107.00 min	114.00 min	115.00 min	114.00 min	115.00 min	118.00 min	115.00 min	115.00 min	115.00 min	117.00 min	114.50 min	1
Proceso de Sellado	60.00 min	61.00 min	66.00 min	66.00 min	62.00 min	67.00 min	62.00 min	68.00 min	63.00 min	68.00 min	64.30 min	0
Total	393.00 min	415.00 min	423.00 min	423.00 min	432.00 min	442.00 min	428.00 min	428.00 min	431.00 min	435.00 min	365.30 min	2

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 15. Tiempos traslado según distribución futura*

Tiempo traslado:		365.30 min
Tiempo producción:		922.00 min
Cajas que deja de producir:		2
P.V:	S/.	37.00
Pérdida diaria:	S/.	74.00
Perdida mensual	S/.	1,776.00

*Fuente: Elaboración propia*

Como puede observarse en las tablas anteriores, la nueva perdida generada por la causa raíz mala distribución de faltan es de S/1,776.00 soles mensuales.

*Tabla 16. Porcentaje mejorado con SLP*

Pedida antes mejora	S/.	3,552.00
Perdida después de mejora	S/.	1,776.00
& mejorado		50%

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla anterior se muestra que con el desarrollo de la metodología SLP, se logra un 50% de mejora, lo cual es equivalente a un ahorro mensual de S/ 1,776.00 Soles.

### 2.3.2.2. Sistema de planeamiento de requerimientos de material MRP

#### Causa Raíz N°06: Compras adicionales con sobrecostos

A continuación, se presentará las pérdidas que incurre la empresa debido a que no tiene un plan de compras.

Tabla 17. Materiales faltantes para completar lotes-urgencia de compras

Mes	Falta de Materia prima	Falta de Bolsas de envase	Falta de insumos (Picante, sal)
ene-18	61 unid	15 unid	6 unid
feb-18	63 unid	18 unid	7 unid
mar-18	66 unid	14 unid	5 unid
abr-18	73 unid	14 unid	5 unid
may-18	66 unid	13 unid	5 unid
jun-18	57 unid	11 unid	7 unid
jul-18	67 unid	11 unid	5 unid
ago-18	52 unid	18 unid	6 unid
sep-18	59 unid	18 unid	3 unid
oct-18	75 unid	14 unid	7 unid
nov-18	65 unid	18 unid	4 unid
dic-18	69 unid	18 unid	7 unid
<b>TOTAL</b>	17 unid	4 unid	1 unid

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Frecuencia de materiales faltantes

Material	Mat. Faltante	%	% Acumulado	80-20
Materia Prima	773 unid	76%	76%	80%
Bolsas	182 unid	18%	93%	80%
Insumos	67 unid	7%	100%	80%
<b>Total</b>	1022 unid			

Fuente: Elaboración propia

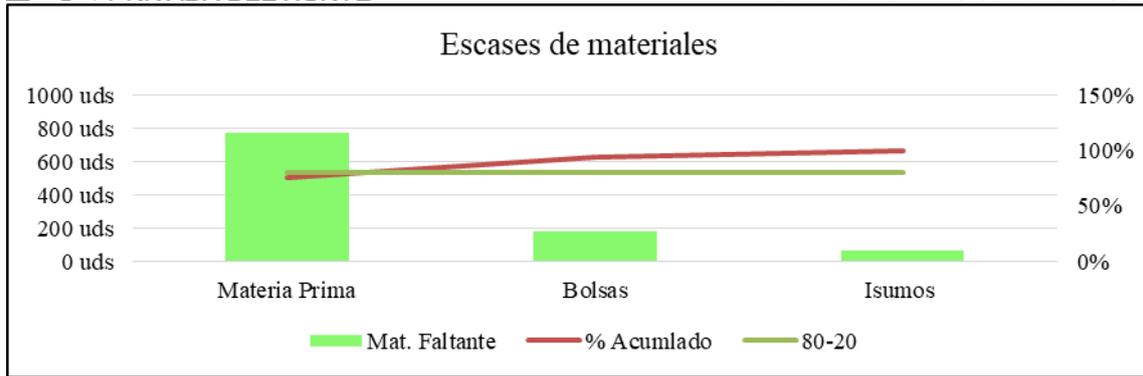


Figura 17. Pareto de materiales faltantes

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Cantidad de material disponible

Mes	Cantidad de material disponible		
	Plátano verde	Bolsas unid	Insumos
ene-18	1137 unid	438 unid	13 unid
feb-18	1368 unid	452 unid	10 unid
mar-18	1372 unid	456 unid	12 unid
abr-18	621 unid	420 unid	10 unid
may-18	1243 unid	428 unid	13 unid
jun-18	1110 unid	481 unid	12 unid
jul-18	1092 unid	497 unid	13 unid
ago-18	1208 unid	500 unid	15 unid
sep-18	1143 unid	481 unid	12 unid
oct-18	1354 unid	443 unid	14 unid
nov-18	1330 unid	429 unid	12 unid
dic-18	1462 unid	450 unid	11 unid
<b>TOTAL</b>	1203 unid	456 unid	12 unid

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Tiempo de Desabastecimiento

Mes	Tiempo de desabastecimiento (hora)		
	Plátano verde	Bolsas unid	Insumos
ene-18	1 h	2 h	1 h
feb-18	1 h	2 h	1 h
mar-18	2 h	2 h	2 h
abr-18	2 h	1 h	2 h
may-18	2 h	1 h	1 h
jun-18	1 h	2 h	3 h
jul-18	2 h	2 h	2 h
ago-18	2 h	2 h	2 h
sep-18	1 h	1 h	3 h
oct-18	1 h	2 h	1 h
nov-18	2 h	2 h	3 h
dic-18	2 h	2 h	3 h
<b>TOTAL</b>	2 h	2 h	2 h

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Chifles dejados de producir

Producción-hora:	5 caj/h
Tiempo de abastecimiento:	5 h
Chifles dejados de producir:	27

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Costo por retraso

Mayorista	Precio de venta por CAJA (S/. /Ud)	S/ 80.00	Unidades / caja	120	precio de venta / unidad	0.666666667	Tiras / caja
Minoritas	Precio de venta / tiras (s/ / Ud)	S/ 9.00	Unidades /tira	12	precio de venta / unidad	0.75	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Perdida generada

Categoría	N° clientes	Penalidad según contrato	Unidad	Retrasos (Enero)	Retrasos (Febrero)	Retrasos (Marzo)	Retrasos (Abril)	Retrasos (Mayo)	Retrasos (Junio)	Cant	Costo perdido x penalidad (S/.)
MAYORISTAS	15	5% de precio unitario	Cajas	8	12	9	7	8	9	53	S/ 318.00
MINORISTAS	23	3% de precio unitario	Tiras	11	14	12	13	14	12	76	S/ 27.36
<b>TOTAL (S/. /DIA)</b>											
<b>PERDIA POR MES (S/. /MES)</b>											
S/ 8,288.64											

*Fuente: Elaboración propia*

Como se menciona en las tablas anteriores la causa raíz por compras adicionales con sobrecostos, genera una perdida mensual de S/ 8,288.64 soles

## **Desarrollo de la propuesta: MRP**

### **Paso 1: Elaboración de pronósticos**

Para el desarrollo del Sistema MRP, se inició con el pronóstico de ventas para el año 2021 en los meses enero-diciembre con datos históricos del año 2019, usando el método de regresión lineal.

*Tabla 24. Pronostico de demanda chifles*

	<b>MES</b>	<b>PRONÓSTICO DE DEMANDA</b>	
2021	Enero	13	1163
	Febrero	14	1211
	Marzo	15	1258
	Abril	16	1306
	Mayo	17	1354
	Junio	18	1401
	Julio	19	1449
	Agosto	20	1496
	Setiembre	21	1544
	Octubre	22	1592
	Noviembre	23	1639
	Diciembre	24	1687

*Fuente: Elaboración propia*

### **Paso 2: Plan agregado**

Una vez obtenidos los datos, se procedió a elegir el tipo de plan agregado de producción que nos indica si se debe producir con inventario o no. La empresa tiene a elegir 2 tipos de planes producción: "A" y "B" el Plan de producción "A" cuenta con las siguientes especificaciones.

*Tabla 25. Datos Plan de Producción "A"*

Inventario inicial	57 cajas
Costo de ventas perdidas por faltantes	2 soles/caja
Costo por mantener inventarios	1 soles/caja
Costo de contratar trabajadores	1 soles/caja
Costo de despedir trabajadores	1 soles/caja
Tasa de producción mensual	1425 caja

*Fuente: Elaboración propia*

Este tipo de plan de producción, tiene como base principal mantener inventarios de producto terminado en 57 cajas mensuales y una tasa de producción mensual de 1425 cajas.

Tabla 26. Estado Inventario Plan Agregado "A"

	ENERO	FEBRERO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
DEMANDA	1163	1211	1306	1354	1401	1449	1496	1544	1592	1639	1687
PRODUCCION	1425	1163	1258	1306	1354	1401	1449	1496	1544	1592	1639
INV. INICIAL	57	319	224	176	128	81	33	-14	-62	-110	-157
CAMBIO EN EL INVENTARIO	319	271	176	128	81	33	-14	-62	-110	-157	-205

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Costos Plan Agregado "A"

	ENERO	FEBRERO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
COSTO DE INVENTARIOS	70	60	39	28	18	7	-3	-14	-24		
COSTO FALTANTES										314	410
COSTO POR CONTRATAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	205
COSTO POR DESPEDIR	7	6	4	3	2	1	0	-1	-2	0	0
COSTO MENSUAL	77	66	43	31	20	8	-3	-15	-27	472	614

Fuente Elaboración propia

Una vez analizado el Plan Agregado "A" se observa que este requiere costo de S/1,339.18, pero teniendo un quiebre de stock en los meses de agosto hasta diciembre.

El Plan Agregado "B" cuenta con las siguientes especificaciones:

*Tabla 28. Estado del Inventario Plan Agregado "B"*

Inventario inicial	0 cajas
Costo de ventas perdidas por faltantes	2 soles/caja
Costo por mantener inventarios	0.5 soles/caja
Costo de contratar trabajadores	1 soles/caja
Costo de despedir trabajadores	1 soles/caja
Tasa de producción mensual	2425 cajas

*Fuente: Elaboración propia*

Este tipo de Plan de Producción tiene como base principal no mantener inventarios de producto terminado mensual y una tasa de producción de 2425 cajas mensuales.

Los costos y el estado de los inventarios por incrementar dicho plan "B" son:

Tabla 29. Estado de Inventario Plan Agregado "B"

	ENERO	FEBRERO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
DEMANDA	1163	1211	1306	1354	1401	1449	1496	1544	1592	1639	1687
PRODUCCION	2425	1163	1258	1306	1354	1401	1449	1496	1544	1592	1639
INV. INICIAL	0	1262	1167	1119	1071	1024	976	929	881	833	786
CAMBIO EN EL INVENTARIO	1262	1214	1119	1071	1024	976	929	881	833	786	738

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Costos Plan Agregado "B"

	ENERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
COSTO POR MANTENER INVENTARIO		278	257	246	236	225	215	204	194	183	173	162
COSTO FALTANTES												
COSTO POR CONTRATAR												
COSTO POR DESPEDIR	28	26	25	24	23	21	20	19	18	17	0	
COSTO MENSUAL	305	282	271	259	248	236	225	213	202	190	162	

Fuente: Elaboración propia

Una vez analizado el Plan Agregado "B" se logra tener un costo de S/2,888.00. En comparativa, el plan más económico es el "B".

### Paso 3: Plan Maestro de Producción

Una vez que ya sabemos a qué políticas de producción, la empresa va a emplear, el paso siguiente es calcular la cantidad a producir de caja de chifles. Lo cual se muestra a continuación:

Tabla 31. Orden de producción PMP

PRODUCTO	1	2	3	4	5	6	7	8
CHIFLES	291	291	291	291	303	303	303	303

Fuente: Elaboración propia

Ahora, con la orden de producción se procede a la planificación de lo que se va a producir. Para esto es necesario sincronizar la información con la lista de materiales.

Tabla 32. Lista de materiales

SKU 1: A	CAJA DE CHIFLES	UM	UM / CAJA	UM / BATCH
B	PLÁTANO VERDE	UNID.	15	450
C	ACEITE	LITRO	15	450
D	SAL	KG	0.05	1.5
E	BOLSAS	UNID	120	3600
F	LOGOS ÁRA BOLSAS	UNID	120	3600
G	CAJAS	UNID	1	30

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Archivo Maestro de Inventario

MATERIALES	U M	NI VE L	INVENTARIO DISPONIBLE	TAMAÑO DEL LOTE	PLAZO (SEMANAS)	STOCK DE SEGURIDAD
CAJA DE CHIFLES	U N D.	1	5	LxL	0	12
PLÁTANO VERDE	U N D.	2	25	LxL	1	15
ACEITE	LT	2	20	LxL	0	5
SAL	K G	2	5	LxL	0	2
BOLSAS	U N D.	2	75	LxL	0	30
LOGOS ÁRA BOLSAS	U N D.	3	50	LxL	0	30
CAJAS	U N D.	2	25	LxL	0	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Aprovisionamiento de materiales

NOMBRE	UM	0	1	2	3	4	5	6	7	8
CAJA DE CHIFLES	UND.	58	65	58	58	58	61	61	61	61
PLÁTANO VERDE	UND.	968	873	873	873	908.25	909	909	909	0
ACEITE	LT	0	963	873	873	873	908.25	909	909	909
SAL	KG	0	0.26	2.91	2.91	2.91	3.0275	3.03	3.03	3.03
BOLSAS	UND.	0	104687	104760	104760	108990	109080	109080	109080	0
LOGOS ÁRA BOLSAS	UND.	0	104712	104760	104760	108990	109080	109080	109080	0
CAJAS	UND.	0	850	873	873	908.25	909	909	909	0

*Fuente: Elaboración propia*

Finalmente, se puede concluir que con la aplicación de esta metodología se logra reducir los inventarios, programar compras evitando pérdidas monetarias por compras por emergencia. Consecuentemente, se procedió a determinar el nuevo costo de oportunidad, tal y como se muestra a continuación:

Tabla 35. Urgencia de compras después de mejora

Mes	Falta de Materia prima	Falta de Bolsas de envase	Falta de insumos (Picante, sal)
Ene-18	41 unid	12 unid	4 unid
Feb-18	43 unid	10 unid	4 unid
Mar-18	46 unid	8 unid	4 unid
Abr-18	53 unid	8 unid	4 unid
May-18	46 unid	9 unid	5 unid
Jun-18	47 unid	11 unid	4 unid
Jul-18	47 unid	11 unid	5 unid
Ago-18	42 unid	9 unid	4 unid
Set-18	49 unid	9 unid	3 unid
Oct-18	55 unid	8 unid	5 unid
Nov-18	45 unid	9 unid	4 unid
Dic-18	49 unid	9 unid	5 unid
<b>TOTAL</b>	13 unid	3 unid	1 unid

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Frecuencia de materiales faltantes Después de mejora

Material	Mat. Faltante	%	% Acumulado	80-20
Materia Prima	563 unid	77%	77%	80%
Bolsas	113 unid	16%	93%	80%
Insumos	51 unid	7%	100%	80%
<b>Total</b>	727 unid			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Cantidad de material disponible

Mes	Cantidad de material disponible		
	Plátano verde	Bolsas unid	Insumos
ene-18	1137 unid	438 unid	13 unid
feb-18	1368 unid	452 unid	10 unid
mar-18	1372 unid	456 unid	12 unid
abr-18	621 unid	420 unid	10 unid
may-18	1243 unid	428 unid	13 unid
jun-18	1110 unid	481 unid	12 unid
jul-18	1092 unid	497 unid	13 unid
ago-18	1208 unid	500 unid	15 unid
sep-18	1143 unid	481 unid	12 unid
oct-18	1354 unid	443 unid	14 unid
nov-18	1330 unid	429 unid	12 unid
dic-18	1462 unid	450 unid	11 unid
<b>TOTAL</b>	1203 unid	456 unid	12 unid

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Tiempo de Desabastecimiento

Mes	Tiempo de desabastecimiento (hora)		
	Plátano verde	Bolsas unid	Insumos
ene-18	1 h	2 h	1 h
feb-18	1 h	2 h	1 h
mar-18	2 h	2 h	2 h
abr-18	2 h	1 h	2 h
may-18	2 h	1 h	1 h
jun-18	1 h	2 h	3 h
jul-18	2 h	2 h	2 h
ago-18	2 h	2 h	2 h
sep-18	1 h	1 h	3 h
oct-18	1 h	2 h	1 h
nov-18	2 h	2 h	3 h
dic-18	2 h	2 h	3 h
<b>TOTAL</b>	2 h	2 h	2 h

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Chifles dejados de producir

Producción-hora:	5 caja/hora
Tiempo de abastecimiento:	5 h
Chifles dejados de producir:	27

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Costo por retraso

Mayorista	Precio de venta por CAJA (S./Unid)	S/ 80.00	Unidades / caja	120	precio de venta / unidad	0.666666667	Tiras / caja
Minoritas	Precio de venta / tiras (s/ / Unid)	S/ 9.00	Unidades /tira	12	precio de venta / unidad	0.75	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Perdida generada

ITEM	N° CLIENTES	PENALIDAD	Unidad	Numero de retrasos / mes (Enero)	Numero de retrasos / mes (Febrero)	Numero de retrasos / mes (Marzo)	Numero de retrasos / mes (Abril)	Numero de retrasos / mes (Mayo)	Numero de retrasos / mes (Junio)	Cant	Costo perdido x penalidad (S/. /AÑO)
MAYORISTAS	15	5% de precio unitario	Cajas	5	9	6	4	5	5	34	S/ 204.00
MINORISTAS	23	3% de precio por unidad	tiras	8	11	9	11	11	9	59	S/ 21.24
<b>TOTAL (S/./DÍA)</b>											<b>S/ 225.24</b>
<b>TOTAL (SOL/MES)</b>											S/ 5,405.76

Fuente: Elaboración propia

Como se menciona en las tablas anteriores la causa raíz por compras adicionales con sobrecostos, genera una perdida mejorada mensual de S/ 5,405.76 soles

Tabla 42. % Mejorado con la metodología MRP

Pedida antes mejora	S/	8,288.64	
Perdida después de mejora	S/	5,405.76	
% mejorado			35%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra que con el desarrollo de la metodología MRP, se logra un 35% de mejora, lo cual es equivalente a un ahorro mensual de S/ 2,882.88 Soles.

### 2.3.2.3. HACCP-INOCUIDAD ALIMENTARIA

**Causa Raíz N°05:** No existe proveedores homologados

A continuación, se presentará las pérdidas que incurre la empresa debido a que no existen proveedores homologados.

*Tabla 43. Perdida por materia prima defectuosa*

<b>Perdida por materia prima defectuosa</b>			
<b>Costo / ciento</b>	<b>S/ 31.00</b>		
<b>DIA</b>	<b>unid/mes</b>	<b>COSTO / DIA</b>	
Lunes	1780	551.80	
Martes	1932	598.92	
Miércoles	1895	587.45	
Jueves	1835	568.85	
Viernes	1849	573.19	
Sábado	1909	591.79	
PERIDIDA PROMEDIO POR DÍA			578.67
PERDIDA MENSUAL			S/ 13,880.08

*Fuente: Elaboración propia*

Como puede observarse en la tabla anterior, la perdida generada por inexistencia de proveedores homologados es de S/ 13,880.08 soles mensuales.

#### **Desarrollo de la propuesta: HACCP**

La presente investigación se desarrolló siguiendo la secuencia que se muestra a continuación. Para su desarrollo se tomó base la metodología descrita por Mortimore (1996), la misma que fue enriquecida con otra metodología como las propuestas por Romero (1997), Laboy (1997) y Leaper (1992)

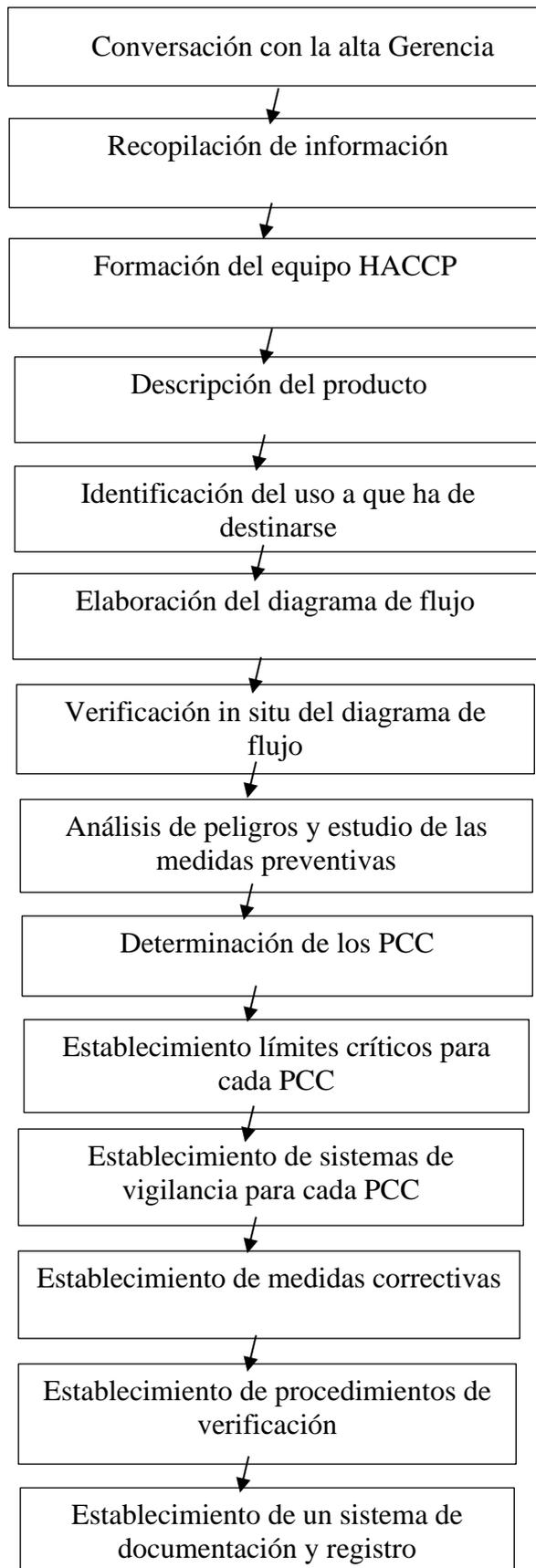


Figura 18. Secuencia de actividades para desarrollar la investigación

### **Actividad 1: Conversación con la alta gerencia**

Esta etapa sirvió para plantear a los propietarios de la empresa los alcances del proyecto, así como de los requerimientos que deben ser cumplidos para poder alcanzar los objetivos trazados inicialmente.

### **Actividad 2: Recopilación de información**

Sirvió para recopilar la información (datos de la planta y proceso, como de información literaria) necesaria para el desarrollo del trabajo de investigación.

### **Actividad 3: Formación del equipo HACCP**

Luego de llevar a cabo diversas reuniones y de evaluar el potencial del personal de la empresa, se logró el nombramiento de un Equipo HACCP, el cual fue conformado por el propietario de la planta, a quien se le designó Director del proyecto, por el jefe de aseguramiento de la calidad, jefe de producción, supervisor de almacén y por el responsable del presente trabajo de investigación. La finalidad de que el equipo este liderado por el mismo propietario, es poner en evidencia el compromiso de la alta gerencia con el proyecto. El hecho de que las reuniones sean convocadas y dirigidas por el propietario y que se lleven a cabo en su propia sala de reuniones, comprometen a todos con el proyecto. Además, la vinculación directa del propietario le permite comprender a fondo las implicaciones derivadas de esta actividad y, por consiguiente, acoger más fácilmente las recomendaciones de cambio y mejoramiento.

### **Gerente General - Responsabilidad**

El Gerente General es el Presidente del Equipo HACCP. Se encargará de dirigir y controlar las actividades de la empresa, así como aprobar proyectos de inversión, controlar y evaluar el cumplimiento de la gestión de todas las áreas de la empresa.

### **Funciones**

- Evalúa e implementa las propuestas de mejora dadas por el equipo HACCP.
- Provee los recursos necesarios para la implantación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad.
- Supervisa el buen funcionamiento del plan HACCP y del Plan de Higiene y Saneamiento.
- Incentiva y motiva al personal para asegurar el buen funcionamiento del Plan HACCP.

- Preside las reuniones periódicas del equipo HACCP para su revisión, y aprueba cualquier modificación sobre el original.

### **Jefe de Aseguramiento de la calidad**

El Sistema HACCP requiere la participación activa y coordinada de la Gerencia General de la empresa. Responsabilidad Facilita los recursos para el mantenimiento del Sistema HACCP de la Planta.

### **Funciones**

- Se mantiene informado de las actividades del equipo HACCP, así como de los resultados de las auditorías internas y externas realizadas en la planta.
- Vela por el cumplimiento de las normas Nacionales e Internacionales de los productos que elaboramos.
- En su ausencia lo reemplaza el Jefe de Producción

### **Asistente de aseguramiento de la calidad**

Coordina y Supervisa el desarrollo de los aspectos analíticos (físicoquímicos y Microbiológicos) en el control de calidad de materias primas, insumos, producto en proceso y producto terminado.

### **Funciones**

- Vela por la Preservación de Registros.
- Controla la calidad físico - química y microbiológica de materias primas, insumos, productos en proceso y producto terminado.
- Vela por el mantenimiento de los procedimientos operacionales de Calidad.
- Coordina con el área de Producción los análisis físicoquímicos de producto en proceso para la verificación y efectividad de los PCC
- Coordina con el área de compras el control de lotes de materias primas e insumos que ingresan a planta en base a las especificaciones de calidad contenidas en las fichas técnicas.
- Verifica diaria y semanalmente los Registros de Calidad asignados al Control de Puntos Críticos.

Coordina el mantenimiento y calibración de los equipos.

Coordina con el área de Producción y desarrollo el destino de lotes observados y rechazados ya sean estos de productos en proceso o terminados.

- Responsable de la verificación analítica de los procedimientos de limpieza y desinfección aplicados en planta.

### **Jefe de producción**

Coordinar, supervisar y dirigir el plan HACCP en el área de producción.

#### **Funciones**

- Dirigir la producción y cualquier nuevo proceso o procedimiento de la empresa.
- Mantener actualizados los procedimientos operacionales del área.
- Decidir las acciones correctivas de hechos ocurridos en el proceso.
- Participar en las inspecciones de planta programadas

### **Jefe de almacén**

Coordinar y supervisar el cumplimiento de las disposiciones del Plan HACCP en el área de Compras y Administración.

#### **Funciones**

- Dirige el control y selección de los proveedores de materias primas e insumos en coordinación con el jefe de Calidad, con el Jefe de producción
- Verificación del registro de Control y Selección de Proveedores
- Además es el responsable de la adquisición de uniformes para el personal de proceso productivo.
- Vela por el empleo y preservación de registros asignados al control de Puntos Críticos en el área de Envasado.
- Verifica el cumplimiento de los procedimientos operacionales del área de envasado.
- Mantiene actualizados los procedimientos operacionales del área de envasado.

#### **Actividad 4: Descripción del producto**

Se presentan las fichas técnicas de descripción de los productos, la cual incluye: descripción física, insumos utilizados, características físico químicas, especificaciones técnicas, forma de presentación, características agregadas al producto, intensidad de uso, empaque y vida útil esperada.

#### **Actividad 5: Identificación del uso al que ha de destinarse**

Los productos están orientado hacia el público en general, salvo restricción médica. Los snack son utilizados usualmente en reuniones, cines, centro diversiones y se acompañan con piqueos, jugos, etc.

**Actividad 6: Elaboración del diagrama de flujo**

Como resultado del estudio se definió el diagrama de flujo para obtener los chifles.

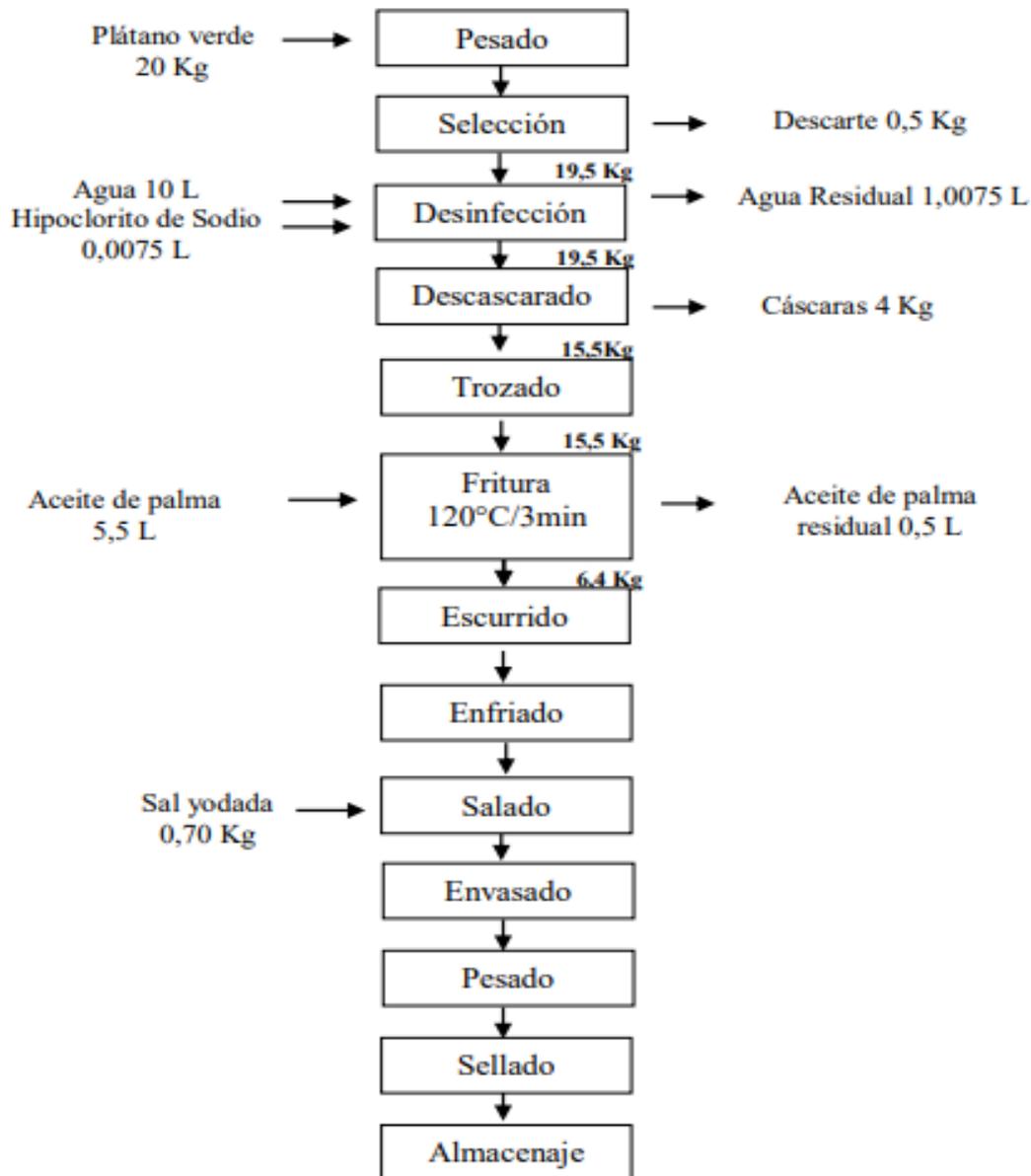


Figura 19. Diagrama flujo-elaboración de chifles

Fuente: Elaboración propia

### **Actividad 7: Verificación in situ del diagrama de flujo**

Una vez elaborado el diagrama de flujo, se procedió a realizar la validación del mismo en la planta de procesamiento. La validación fue hecha por el equipo HACCP, se cotejó el diagrama de flujo en todas sus etapas y momentos, y enmendando cuando fue necesario.

### **Actividad 8: Análisis de Peligros y Estudio de las medidas preventivas**

Se han evaluado los peligros asociados a las materias primas e insumos y los peligros asociados a cada una de las etapas del proceso de elaboración considerando para cada una de ellas medidas preventivas. Se consideran tres categorías de peligros: biológicos, químicos y físicos, los cuales involucran lo siguiente:

**Peligro Biológico:** Presencia de insectos (Moscas, polillas, etc.), roedores y plagas. Virus (COVID 19). Crecimiento de microorganismos (Bacterias y hongos) patógenos, contaminación por inadecuada limpieza de equipos, manipulación inadecuada y agentes externos.

**Peligro Químico:** Presencia de Lubricantes, producto de limpieza, pesticidas, y aditivos químicos.

**Peligro físico:** Piedras, poñas, efectos personales. Cabello, etc.

### **Actividad 9: Determinación de los puntos críticos de control**

Los puntos críticos de control fueron identificados según la metodología establecida en el presente trabajo de investigación, teniendo en cuenta las recomendaciones de Mortimore y Wallace (1996).

Tabla 44. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e Identificación de peligros desde el proceso de recepción de materia prima hasta lavado

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PELIGROS	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	DIAGNOSTICO			DETERMINACION DEL PCC				
				RIESGO	SEVERIDAD	IMPORTANCIA DEL	1	2	3	4	PCC
Recepción de Materia prima	BIOLOGICO	No hay peligro significativo	Cumplir con el control de la Materia Prima	Media	Alta	Mayor	SI	SI	NO	NO	NO
	QUIMICO	No hay peligro significativo									
	FISICO	Presencia de algunos plátanos maduros, hojas, tierra.	Cumplir con los parámetros de madurez exigentes	Media	Alta	Mayor	NO	SI	NO	NO	PCC
Selección, Clasificación y lavado	BIOLOGICO	No hay peligro significativo	Cumplir con inspección de la Materia prima	Media	Alta	Mayor	SI	NO	NO	NO	NO
	QUIMICO	No hay peligro significativo									
	FISICO	No hay uniformidad en el tamaño y peso. Presencia de tierra	Cumplir con requisitos exigentes de materia prima	Media	Alta	Mayor	SI	NO	NO	SI	PCC

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e Identificación para el proceso de pelado

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PELIGROS	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	DIAGNOSTICO			DETERMINACION DEL PCC				
				RIESGO	SEVERIDAD	IMPORTANCIA DEL PELIGRO	1	2	3	4	PCC
Pelado	BIOLOGICO	Contaminación y crecimiento de bacterias patógenas en utensilios y superficies contaminadas	Aplicación correcta de procedimientos estándar de operaciones de sanitización (POES) y BPM.	Media	Alta	Mayor	SI	NO	SI	NO	PCC
	QUIMICO	Contaminación por concentraciones altas de químicos utilizados en el lavado de utensilios y superficies	Aplicación correcta de procedimientos estándar de operaciones de sanitización	Media	Alta	Mayor	SI	SI	NO	NO	PCC
	FISICO	Residuos de cascara, plátanos expuestos a la contaminación por moscas	Inspección constante	Media	Alta	Mayor	SI	NO	NO	SI	PCC

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e Identificación de Peligros para el proceso de corte

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PELIGROS	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	DIAGNOSTICO							DETERMINACION DEL PCC					
				RIE	SG	O	SEV	ERI	DA	r	IMP	OR	TA	NCI	1	2
Corte	BIOLOGICO	Contaminación y crecimiento de bacterias patógenas en utensilios y superficies contaminadas	Aplicación correcta de procedimientos estándar de operaciones de sanitización (POES) y BPM.	Media			Alta		Mayor			SI	SI	NO	SI	PCC
	QUIMICO	Contaminación por concentraciones altas de químicos utilizados en el lavado de utensilios y superficies	Aplicación correcta de procedimientos estándar de operaciones de sanitización	Media			Alta		Mayor			SI	NO	NO	SI	PCC
	FISICO	Residuos de cascara, plátanos expuestos a la contaminación por moscas	Inspección constante	Media			Alta		Mayor			SI	SI	NO	NO	PCC

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e identificación de peligros para la etapa de fritura

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PELIGROS	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	DIAGNOSTICO			DETERMINACION DEL PCC				
				RIESGO	SEVERIDAD	IMPORTANCIA DEL PELIGRO	1	2	3	4	PCC
	BIOLOGICO	Contaminación por presencia de moscas en la Materia prima	Inspección constante de Materia Prima	Media	Alta	Mayor	SI	SI	NO	NO	PCC
Fritura	QUIMICO	Aceite recalentado contiene compuestos tóxicos que pueden provocar enfermedades	El operario responsable de la fritura será el responsable de verificar la temperatura del aceite, y evitar la reutilización del mismo.	Media	Alta	Mayor	SI	NO	SI	NO	PCC
	FISICO	Equilibrio y calidad del color de plátano frito									

Fuente: Elaboración propias

Tabla 48. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e identificación de peligros para el proceso de transporte y enfriado

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PELIGROS	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	DIAGNOSTICO			DETERMINACION DEL PCC				
				RIESGO	SEVERIDAD	IMPORTANCIA DEL PELIGRO	1	2	3	4	PCC
Transporte y enfriado	BIOLOGICO	No hay peligro significativo	Cumplir con inspección del producto	Media	Media	Media	SI	SI	NO	NO	NO
	QUIMICO	No hay peligro significativo					SI	SI	NO	NO	NO
	FISICO	Producto mal cocinado, quebrado o con grosor pasado del limite	Inspección del producto	Media	Alta	Mayor	SI	NO	NO	SI	PCC

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Análisis de Peligros, Medidas Preventivas e identificación de peligros para empaque y sellado

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PELIGROS	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	DIAGNOSTICO			DETERMINACION DEL PCC				
				RIESGO	SEVERIDAD	IMPORTANCIA DEL PELIGRO	1	2	3	4	PCC
Empaque en bolsas	QUIMICO	No hay peligro significativo	Cumplir con el control de la Materia Prima	Media	Media	Media	SI	SI	NO	NO	NO
	BIOLOGICO	Contaminación por malas prácticas de manipulación	Tomando muestras al azar de cada lote producido.	Media	Alta	Mayor	SI	NO	NO	SI	PCC
	FISICO	Presencia de Materias extrañas									
Sellar	QUIMICO	No hay peligro significativo	Cumplir con el control de la Materia Prima	Media	Media	Media	SI	SI	NO	NO	NO
	BIOLOGICO	Producto con partículas extrañas.	Asegurar la inocuidad y el cierre hermético de la bolsa de chifles.	Media	Alta	Mayor	SI	NO	NO	SI	PCC
	FISICO	Producto quebrado		Media	Alta	Mayor	SI	SI	NO	NO	PCC

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Medidas para puntos críticos de control

PCC	PELIGRO	LIMITE CRITICO	MONITOREO			ACCIONES CORRECTIVAS	REGISTROS	VERIFICACION FRECUENCIA
			QUE	COMO	FRECUENCIA			
<b>CORTE Y LAVADO</b>	<b>FISICO:</b>  Residuos de cascara, plátanos expuestos a la contaminación por moscas	AUSENCIA	*Partículas extrañas *Químicos de limpieza	*Observación				
	<b>QUIMICO:</b> Contaminación Por Concentraciones altas de Químicos utilizados en el lavado de utensilios y superficies		químicos de limpieza	*Insuficiente enjuague	Dos veces	Operario	*Verificar constantemente la materia prima *Enjuague responsable de la materia prima - correcto lavado de utensilios	Registro de materia prima

	<p><b>BIOLOGIC</b> <b>O:</b> Contaminación y crecimiento de Bacterias patógenas en utensilios y Superficies contaminadas</p> <p><b>BIOLOGIC</b> <b>O:</b> Contaminación por presencia de moscas en la Materia prima</p>							
<b>FRITURA</b>	<p><b>QUIMICO:</b> Aceite recalentado contiene compuestos tóxicos que pueden provocar enfermedades</p> <p><b>FISICO:</b> Equilibrio y calidad del</p>	<p>Utilizar insecticidas Temperatura &lt;195°C Tiempo: 3 a 4 minutos</p>	<p>Ambiente, temperatura y tiempo de fritura</p>	<p>Inspección de</p> <p>Observación</p> <p>continúa de la</p>	<p>Cada 5 minutos</p>	<p>Operario</p>	<p>*Observar el proceso de producción hasta llegar a su punto de fritura</p> <p>*No se puede dejar quemar el aceite</p>	<p>Registros de control de proceso de fritura</p> <p>Producción diaria</p>

	color de plátano frito				temperatura del equipo así mismo controlar el tiempo de fritura				*La fritura de los chifles debe ser aceite controlando la temperatura constantemente, si se sobrepasa la temperatura se desecha el aceite quemado al igual que los chifles. Realizar las evaluaciones de muestreo de lotes, así mismo se programara el mantenimiento de la selladora, periódicamente se debe realizar un análisis bacteriológico y detectar posibles fallas en la Manipulación.		
<b>EMPAQUE</b>	<b>BIOLOGICO:</b> Contaminación por malas prácticas de manipulación <b>FISICO:</b> Presencia de Materias extrañas	Los operarios deberán poseer la indumentaria completa y puesta correctamente	Asegurar la inocuidad y cierre de la bolsa de producto	Tomar Muestras de cada lote de producción	Todos los días	Jefe de calidad	Registros de control de Calidad	Producción diaria			

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se determinará nuevas las pérdidas debido a que no existen proveedores homologados.

*Tabla 51. Nueva Perdida por materia prima defectuosa*

<b>Costo / ciento</b>	<b>S/ 31.00</b>		
<b>DIA</b>	<b>unidades/mes</b>	<b>COSTO / DIA</b>	
Lunes	890	S/.	275.90
Martes	966	S/.	299.46
Miércoles	948	S/.	293.73
Jueves	918	S/.	284.43
Viernes	925	S/.	286.60
Sábado	954.5	S/.	295.90
COSTO PROMEDIO POR DIA		S/.	289.33
PERDIDA MENSUAL		S/.	6,944.00

*Fuente: Elaboración propia*

Como puede observarse en la tabla anterior, la nueva perdida generada por inexistencia de proveedores homologados es de S/ 6,944.00 soles mensuales. Lo cual, equivale a un ahorro del 50%

### 2.3.3. Evaluación Económica y Financiera

Luego de concluir con la propuesta de mejora del proyecto presentado, se determina la viabilidad, rentabilidad y beneficios en términos económicos, tomando como referencia el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), indicador Costo Beneficio y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI). Para lo cual se realizará un análisis de costos y luego la estructura del flujo de caja. A continuación, se presenta el detalle para el análisis económico.

Tabla 52. Inversiones del proyecto

ELEMENTO		Costo	INVERSION
Descripción	Cantidad	unitario	total
Estanterías (Rack selectivo)	04	S/. 1,200.00	S/. 4,800.00
Computadora	01	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 7,300.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Inversiones intangibles

INVERSIÓN DE INTANGIBLES	COSTO		
Gastos de Estudios y Proyectos	3,500.00	<b>20% amortización</b>	
<b>TOTAL</b>	3,500.00	<b>S/.</b>	<b>700.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54. Ahorros obtenidos con las mejoras

Metodología	Ahorros anual	
MRP	S/	57,715.20
SLP	S/	21,312.00
HACCP	S/	83,328.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/.</b>	<b>162,355.20</b>

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenidos todos los datos ya detallados, se procedió al cálculo de estados de resultados y flujo de caja de los últimos 5 años, considerando que el retorno mínimo esperado de la propuesta es del 60%. Tal y como se detalla a continuación:

Tabla 55. Estado de Resultados

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/. 162,355.20	S/. 176,967.17	S/. 192,894.21	S/. 210,254.69	S/. 229,177.61
Costos operativos		S/. 146,388.48	S/. 153,707.90	S/. 161,393.30	S/. 169,462.96	S/. 177,936.11
Depreciación activos		S/. 418.62	S/. 348.52	S/. 290.16	S/. 241.58	S/. 201.12
Amortización intangibles		S/. 700.00	S/. 700.00	S/. 700.00	S/. 700.00	S/. 700.00
GAV		S/. 14,638.85	S/. 15,370.79	S/. 16,139.33	S/. 16,946.30	S/. 17,793.61
Utilidad antes de impuestos		S/. 209.26	S/. 6,839.95	S/. 14,371.42	S/. 22,903.86	S/. 32,546.77
Impuestos (30%)		S/. 62.78	S/. 2,051.99	S/. 4,311.43	S/. 6,871.16	S/. 9,764.03
Utilidad después de impuestos		S/. 146.48	S/. 4,787.97	S/. 10,060.00	S/. 16,032.70	S/. 22,782.74

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		S/. 146.48	S/. 4,787.97	S/. 10,060.00	S/. 16,032.70	S/. 22,782.74
Más depreciación		S/. 418.62	S/. 348.52	S/. 290.16	S/. 241.58	S/. 201.12
Más amortización intangibles		S/. 700.00	S/. 700.00	S/. 700.00	S/. 700.00	S/. 700.00
Inversión	S/. 7,300.00	-				
	<b>S/. 7,300.00</b>	<b>S/. 1,265.10</b>	<b>S/. 5,836.49</b>	<b>S/. 11,050.16</b>	<b>S/. 16,974.27</b>	<b>S/. 23,683.86</b>
<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>S/. 7,300.00</b>	<b>S/. 1,265.10</b>	<b>S/. 5,836.49</b>	<b>S/. 11,050.16</b>	<b>S/. 16,974.27</b>	<b>S/. 23,683.86</b>
<b>VAN</b>	<b>S/. 3,317.09</b>					
<b>TIR</b>	<b>80%</b>					
<b>PRI</b>	<b>3.4379</b>	<b>Años</b>				

Fuente: Elaboración propia

La Tasa Interna de Retorno de 80%, representa la viabilidad positiva de la propuesta de implementación de las metodologías MRP, SLP y HACCP en el área de producción de la empresa en estudio, esto en comparación al costo de oportunidad (COK) del 60%. Para el caso del VAN, siendo este S/3,317.09 la interpretación de este monto mayor que cero, indica que la implementación del presente estudio de investigación generara un beneficio económico positivo para la empresa en estudio.

El análisis de Beneficio Costo para la mejora con financiamiento de bancos se determina en 1.08, por tanto, como la relación es mayor que 1, se puede afirmar que la propuesta será rentable en los próximos 5 años.

Finalmente, la inversión en la aplicación de las metodologías (S/ 7,300.00) se recuperará en 3 años, el cual es menor a 5 años.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

Tabla 57. Resultados

CR	Descripción	Indicador %	Fórmula	PERDIDA ACTUAL	PERDIDA MEJORADA	Herramienta de Mejora
CR4	Mala distribución de planta	% Costo de área mal aprovechada	$\%PA = (\sum \text{Costo de metros mal utilizado}) / \sum (\text{Costo total de metros del área}) * 100\%$	S/3,552.00	S/1,776.00	SLP
CR6	No existe plan de requerimiento de materiales	% Costo de Pedidos adicionales generados por faltantes	$\frac{\sum \text{Costo de Pedidos Adicionales generados por faltantes}}{\sum \text{Costo total pedidos generados por mes}} * 100$	S/8,288.00	S/3,479.04	MRP
CR5	No existe proveedores homologados	% Costo de materia prima defectuosa por cada proveedor	$((\sum \text{Total materia prima defectuosa abastecido por proveedor "x"}) / \sum \text{Costo total materia prima defectuosa}) * 100$	S/13,888.00	S/6944.00	HACCP

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta la gráfica comparativa de los costos actuales y mejorados de la causa Inexistencia de un plan de requerimiento de materiales.

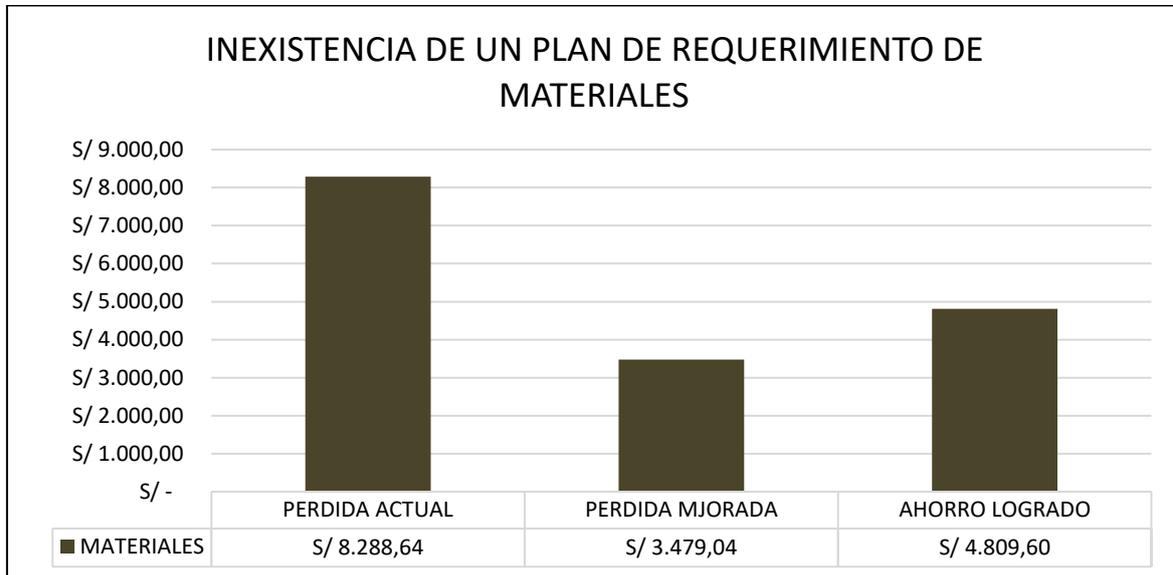


Figura 20. Gráfica comparativa de las pérdidas actuales y mejoradas de la causa raíz inexistencia de un plan de requerimiento de materiales

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior, se puede observar que con la aplicación de la metodología MRP, se logró un ahorro de S/ 4809.60 soles

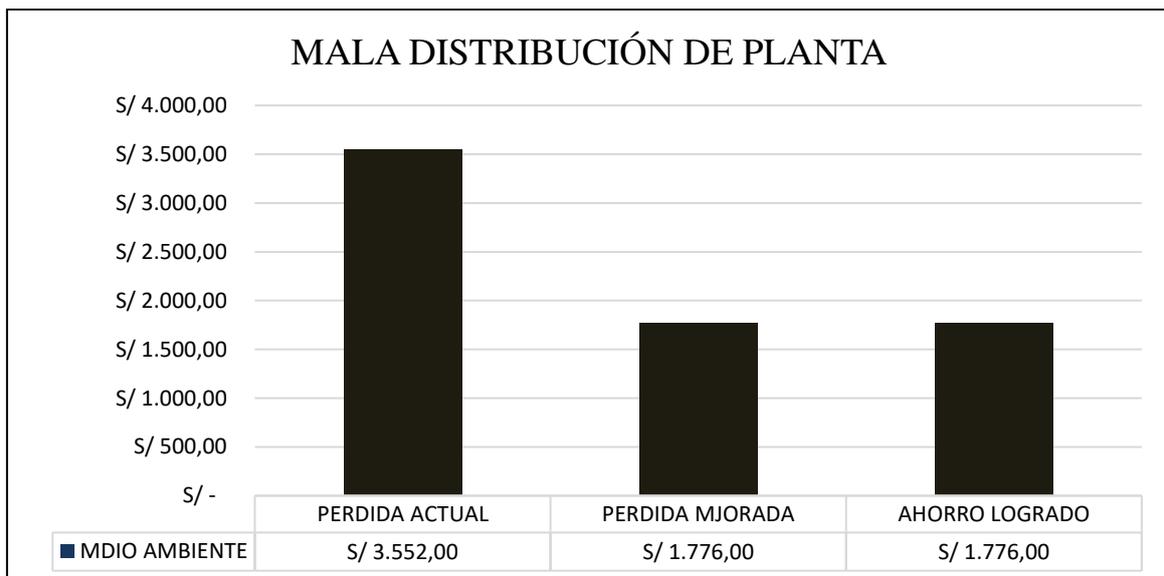


Figura 21. Gráfica comparativa de las pérdidas actuales y mejoradas de la causa raíz mala distribución de planta

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior, se puede observar que con la aplicación de la metodología SLP, se logró un ahorro de S/ 1,776.00 soles mensuales, lo cual representa un 50% de mejora para la causa raíz mala distribución de planta.

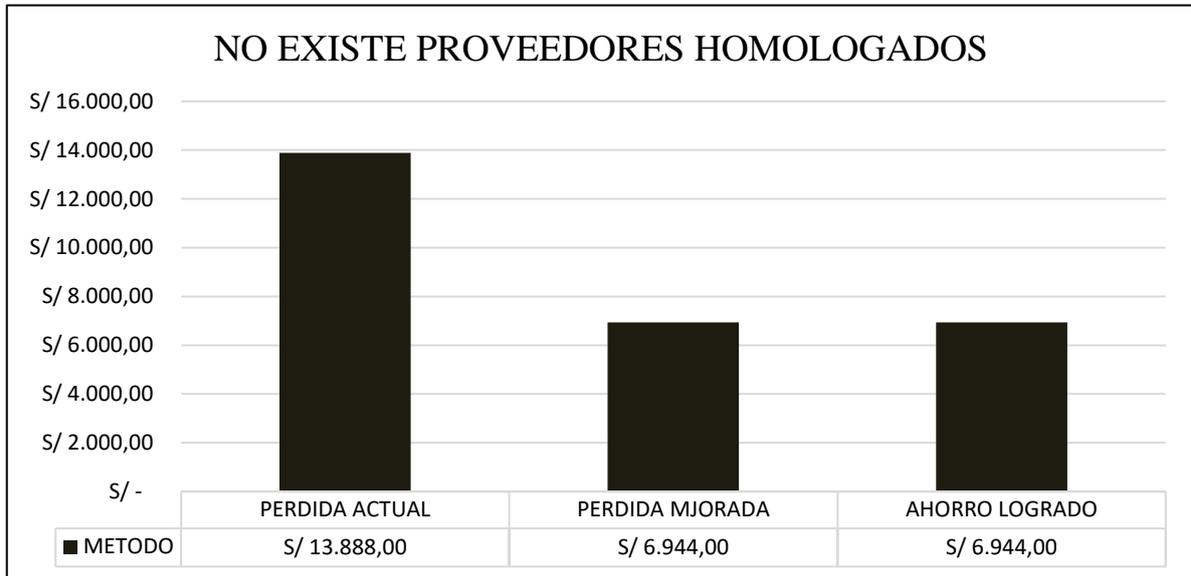


Figura 22. Grafica comparativa de perdidas actuales y mejoradas de la causa raíz inexistencia de proveedores homologados

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior, se puede observar que con la aplicación de la metodología HACCP, se logró un ahorro de S/6,944.00 soles mensuales, lo cual representa un 50% de mejora para la causa raíz inexistencia de proveedores homologados.

## CAPITULO IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

En el presente estudio de investigación se desarrolla una propuesta de implementación de sistema de control d producción y plan para la vigilancia, prevención y control de covid-19 para disminuir los costos operativos de la empresa El Mana SAC. Para lograr el objetivo de estudio de la presente tesis de empieza identidad las oportunidades de mejora mediante un diagnostico actual.

Para analizar la situación actual de la empresa EL MANA S.A.C, se aplicó la metodología MRP, siguiendo la metodología aplicada por Dolmos Molina, Manky Bonilla y Takano Sotil en sus tesis titulada DISEÑO DE UN MODELO DE PLANIFICACIÓN DE MATERIALES, en donde se evidenciaron principales El Mana SAC, se identificó la inexistencia un plan de requerimiento de materiales, lo cual representa un 60% de utilidades perdidas. Frente a esto, se propuso la metodología MRP para generar un plan de requerimiento de materiales óptimo. Con esto, se logró un 58% de mejora para esta causa raíz.

Así mismo, según Yepez R. (2018), quien tras el desarrollo de su tesis, afirma que la los desperdicios se generan por mala distribución de área. De igual forma para la empresa El Mana SAC, se identificó las perdidas por mala distribución de planta. Frente a esto, se propuso el desarrollo de la herramienta SLP, Con lo cual se logró una mejora del 50% para esta causa raíz.

## 4.2 Conclusiones

La propuesta de implementación de un sistema de control de producción y plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 disminuye en un 52% los costos operativos de la empresa El Mana SAC.

Con el diagrama de Ishikawa se logró diagnosticar la situación actual del área de Producción de la empresa en estudio.

Se desarrolló una solución en base a las metodologías MRP, SLP y HACCP para la mejora del área de Logística de la empresa en estudio.

Se implementó las metodologías MRP, SLP, y HACCP, para la mejora del área de Producción.

Luego de realizar la evaluación económica financiera, se concluye que la inversión necesaria para implementación de las propuestas son justificables, y que presenta una VAN positivo (S/ 3,317.09) y un TIR de 80% (la rentabilidad mínima esperada es de 60%). Además se tiene un beneficio costo de S/1. 08, el cual es mayor a 1 y la recuperación de la inversión (PRI) es de 3 años.

## REFERENCIAS

- Acuña D. (2017) “Implementación del sistema MRP y la gestión logística en la empresa Crespo Perú S.A.C.”
- AGRODATAPERÚ (2019) “Plátano Frito Chifles Perú”. Consultado el 10 de octubre 2020 en: <https://www.agrodataperu.com/2019/07/platano-frito-chifles-peru-exportacion-2019-junio.html>
- Álvarez D. (2011) “Plan de Implementación de MRP (Planificación de Requerimiento de Materiales) en una empresa de manufactura de productos de consumo masivo, Quala-Ecuador S.A.”
- Brizuela E. (2015) “Rediseño de Distribución de Planta en la empresa TSL” Consultado el 29 de noviembre 2020 en: <https://dspace.itcolima.edu.mx/bitstream/handle/123456789/199/Proyecto%20Distribucion.pdf?sequence=1&isAllowed>
- Carnot A. (2013) “Diseño e Implementación de Sistema HACCP en planta de arroz preparado”, Santiago-Chile.
- Castillo E. (2017) “Propuesta de un sistema MRP para incrementar la productividad en la línea de fabricación de calzados de la empresa Estefany Rouss, Trujillo”
- Del Rosario D. (2018) “Elaboración de un Sistema HACCP para la producción de chifles embolsados a base de plátano en la empresa la Hojuela”.
- Dolmos Molina, Paúl, Manky Bonilla, Ivány Takano Sotil, Doris (2015). “Diseño de un modelo de planificación de materiales (MRP) aplicado para la línea de papel fotocopia de la Empresa Papelera Nacional S.A. Universidad del Pacífico – Perú.”
- Fernandez E. & Sialer C. (2016). “Propuesta de implementación del Sistema HACCP para el aseguramiento de la calidad e inocuidad en la empresa J & P S.A.C., Lima”. Consultado el 01 de diciembre del 2020 en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1436/BC-TES-TMP-270.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Lescano J. (2015) “Propuesta de elaboración e implementación de un modelo de sistema MRP II para mejorar el Sistema de Producción de la empresa Procesadora de Licores Lozano SAC-Trujillo”.
- Murga J. (2016) “Implementación de un plan de Requerimiento de Materiales y efectos en la productividad – empresa de licores San Fernando”. Consultado el 12 de noviembre 2020 en: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2917/3/IV\\_FIN\\_108\\_TE\\_Claros\\_Murga\\_2016.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2917/3/IV_FIN_108_TE_Claros_Murga_2016.pdf)
- Sanchez M, & Soberon M. (2017) “Rediseño de distribución en Planta para reducir el costo de movimiento de materiales en la empresa de calzado Paola Della Flores”.
- SCHROEDER (1992) Roger. G. “Administración de Operaciones”. México: McGraw Hill, ,
- Yepes, R. (2008) “Diseño de un Sistema de Control de producción basado en la filosofía Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta para incrementar la productividad en el proceso productivo de la empresa Arena Confecciones”, Ecuador (Quito).

## ANEXOS

### Anexos 1. Ficha técnica Chifle Clásico

<b>FICHA TÉCNICA</b>	
	
Nombre del Producto	Chifles
Categoría	Snacks
Vida Útil	30 días después de su elaboración
Condiciones de almacenamiento	Temperatura ambiente (15 °C y 25 °C)
Ingredientes del producto	Platano, Aceite y Sal
Consideraciones especiales del proceso	Cantidad adecuada de sal, control de temperaturas y tiempos de cocción
Distribución	Tiendas, Bodegas, Colegios,
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO</b>	
<b>Físicas</b>	
Color	Dorado
Olor	Agradable
Tamaño	Longas Fritas de plátano de 2mm de espesor
Empaque	Bolsas de Polietileno
Presentación	Este Producto se expende en presentaciones de 80gr, 200 gr, 500gr.
Tratamientos tecnologías	Fritura: 175°C de 1 a 2 Minutos
Destino	Nacional
Consumidor / cliente	Consumo Humano
Transporte	Minivan cubierto, libre de: olores extraños, exento de polvo, humedad, plagas, abolladuras.

Fuente: Elaboración propia

Anexos 2. Ficha técnica Chifle picante

<b>FICHA TÉCNICA</b>	
	
Nombre del Producto	Chifles
Categoría	Snacks
Vida Útil	30 días después de su elaboración
Condiciones de almacenamiento	Temperatura ambiente (15 °C y 25 °C)
Ingredientes del producto	Platano, Aceite, picante y Sal
Consideraciones especiales del proceso	Cantidad adecuada de sal, control de temperaturas y tiempos de cocción
Distribución	Tiendas, Bodegas, Colegios,
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO</b>	
<b>Físicas</b>	
Color	Anaranjado
Olor	Agradable
Tamaño	Longas Fritas de plátano de 2mm de espesor
Empaque	Bolsas de Polietileno
Presentación	Este Producto se expende en presentaciones de 80gr, 200 gr, 500gr.
Tratamientos tecnologías	Fritura: 175°C de 1 a 2 Minutos
Destino	Nacional
Consumidor / cliente	Consumo Humano
Transporte	Minivan cubierto, libre de: olores extraños, exento de polvo, humedad, plagas, abolladuras.

Fuente: Elaboración propia

Anexos 3. Ficha técnica chifle de soya

<b>FICHA TÉCNICA</b>	
	
Nombre del Producto	Chicharron de soya
Categoría	Snacks
Vida Útil	30 días después de su elaboración
Condiciones de almacenamiento	Temperatura ambiente (15 °C y 25 °C)
Ingredientes del producto	Soya, Aceite y Sal
Consideraciones especiales del proceso	Cantidad adecuada de sal, control de temperaturas y tiempos de cocción
Distribución	Tiendas, Bodegas, Colegios,
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO</b>	
<b>Físicas</b>	
Color	Dorado
Olor	Agradable
Tamaño	Cuadrados Fritas de Soya de 6mm de espesor
Empaque	Bolsas de Polietileno
Presentación	Este Producto se expende en presentaciones de 80gr, 200 gr.
Tratamientos tecnologías	Fritura: 175°C de 1 a 2 Minutos
Destino	Nacional
Consumidor / cliente	Consumo Humano
Transporte	Minivan cubierto, libre de: olores extraños, exento de polvo, humedad, plagas, abolladuras.

Fuente: Elaboración propia

Anexos 4. Ficha técnica camote

<b>FICHA TÉCNICA</b>	
	
Nombre del Producto	Camote
Categoría	Snacks
Vida Útil	30 días después de su elaboración
Condiciones de almacenamiento	Temperatura ambiente (15 °C y 25 °C)
Ingredientes del producto	Camote y Aceite
Consideraciones especiales del proceso	Cantidad adecuada de sal, control de temperaturas y tiempos de cocción
Distribución	Tiendas, Bodegas, Colegios,
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO</b>	
<b>Físicas</b>	
Color	Anaranjado
Olor	Agradable
Tamaño	Longas Fritas de Camote de 2mm de espesor
Empaque	Bolsas de Polietileno
Presentación	Este Producto se expende en presentaciones de 80gr, 200gr y 300gr
Tratamientos tecnologías	Fritura: 175°C de 1 a 2 Minutos
Destino	Nacional
Consumidor / cliente	Consumo Humano
Transporte	Minivan cubierto, libre de: olores extraños, exento de polvo, humedad, plagas, abolladuras.

Fuente: Elaboración propia

Anexos 5. Ficha técnica Chifle de queso

<b>FICHA TÉCNICA</b>	
	
Nombre del Producto	Chifles
Categoría	Snacks
Vida Útil	30 días después de su elaboración
Condiciones de almacenamiento	Temperatura ambiente (15 °C y 25 °C)
Ingredientes del producto	Platano, Aceite y sal
Consideraciones especiales del proceso	Cantidad adecuada de sal, control de temperaturas y tiempos de cocción
Distribución	Tiendas, Bodegas, Colegios,
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO</b>	
<b>Físicas</b>	
Color	Anaranjado
Olor	Agradable
Tamaño	Longas Fritas de platano de 2mm de espesor
Empaque	Bolsas de Polietileno
Presentación	Este Producto se expende en presentaciones de 80gr.
Tratamientos tecnológías	Fritura: 175°C de 1 a 2 Minutos
Destino	Nacional
Consumidor / cliente	Consumo Humano
Transporte	Minivan cubierto, libre de: olores extraños, exento de polvo, humedad, plagas, abolladuras.

Fuente: Elaboración propia

Anexas 6. Ficha técnica - Hojuelas

**FICHA TÉCNICA**



Nombre del Producto	Hojuelas
Categoría	Snacks
Vida Útil	30 días después de su elaboración
Condiciones de almacenamiento	Temperatura ambiente (15 °C y 25 °C)
Ingredientes del producto	Plátano pinto, Aceite y sal
Consideraciones especiales del proceso	Cantidad adecuada de sal, control de temperaturas y tiempos de cocción
Distribución	Tiendas, Bodegas, Colegios,
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO</b>	
<b>Físicas</b>	
Color	Anaranjado
Olor	Agradable
Tamaño	Longas Fritas de platano de 2mm de espesor
Empaque	Bolsas de Polietileno
Presentación	Este Producto se expende en presentaciones de 80gr y 200gr.
Tratamientos tecnologías	Fritura: 175°C de 1 a 2 Minutos
Destino	Nacional
Consumidor / cliente	Consumo Humano
Transporte	Minivan cubierto, libre de: olores extraños, exento de polvo, humedad, plagas, abolladuras.

Fuente: Elaboración propia

*Anexos 7. Maquina selladora de bolsas*



*Fuente: Empresa en estudio Snack EL MANA*

Anexos 8. Guía de Remisión Remitente. Distribución

**SNACK'S "El Maná"**  
 DE: ROJAS ALVA JULIO CESAR  
 VENTA DE SNACK'S EN GENERAL  
 AL POR MAYOR Y MENOR  
 MZA. M14 LOTE. 10 A.M. VIRGEN DEL SOCORRO - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
 CEL: 961980430

R.U.C. N° 10181239668  
**GUIA DE REMISION - REMITENTE**  
 0002- N° 000271

FECHA DE EMISIÓN: 04-07-2019  
 PUNTO DE PARTIDA: MZ-M14 LOTE 10 Virgen del Socorro. Parq-Ind  
 FECHA DE INICIO DE TRASLADO: 04-07-2019  
 PUNTO DE LLEGADA: Trujillo

COSTO MINIMO:  
 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL DESTINATARIO:  
 Tipo y N° de Documento Identitario:  
 EMPRESA DE TRANSPORTES:  
 Nombre y Apellido Social:  
 Domicilio:  
 Número de R.U.C.:

Nombre del Conductor: Luis Prudenio Palacios  
 Matrícula y Número de Placa: CHEURO1GT - T31-478  
 N° de Constancia de Registro:  
 N° del Expediente de Conductor: D-70494205

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNID. DE MED.	PESO TOTAL
	Cajas Chifle clasico	10 (120)	1200 un.	
11	Chifle Picante	5 (120)	600 un.	
11	Camote	1 (120)	120 un.	
	Soja	59 (un.)	59 un.	
11	Soe 3m	18 (un.)	18 un.	
11	Chifle clasico	2 (120)	240 un.	
11	Chifle Picante	1 (120)	120 un.	
11	Chifle hajueta dulce	1 (120)	120 un.	

TIPO Y NUMERO DE COMPROBANTE DE PAGO:  
 Firmas:  
 ALVA JULIO  
 Estibi Conforme DESTINATARIO

Fuente: Elaboración propia

*Anexos 9. Almacén de producto terminado*



*Fuente: Elaboración propia*