



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**PLAN DE MEJORA PARA DISMINUIR  
DESPERDICIOS EN LA LÍNEA DE  
PRODUCCIÓN DE MASA LISTA PARA  
PASTELITOS EN LA EMPRESA  
TEQUEÑERÍA EL TEQUEÑÓN C.A.**

**Autora:**  
Di Modugno Gabriela

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (máster) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PLAN DE MEJORA PARA DISMINUIR DESPERDICIOS EN LA  
LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE MASA LISTA  
PARA PASTELITOS EN LA EMPRESA  
TEQUEÑERÍA EL TEQUEÑON C.A.**

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autora:**

Di Modugno, Gabriela

C.I:27.204.140

**Tutora:**

Ing. Avendaño, Ana Cristina

C.I: 7.187.788

San Diego, Abril del 2021



---

**FI-I-002-2020-3CR (TG)**

Valencia, 22 de marzo de 2021

Ciudadana:  
DI MODUGNO GABRIELA  
C.I 27.204.140  
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° **03-2021** de fecha **20-01-2021** aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado ***PLAN DE MEJORA PARA DISMINUIR DESPERDICIOS EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE MASA LISTA PARA PASTELITOS EN LA EMPRESA TEQUEÑERIA EL TEQUEÑON C.A.*** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación de la Ing. Ana Avendaño C.I: 7.187.788 como Tutora Académica que la asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

**Dr. Francisco Gelanzé Sevilla**  
Decano



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Quien suscribe, Profesora. **Ana Avendaño**, portadora de la cédula de identidad N° 7.187.788 hace constar que ha leído el Proyecto del Trabajo de Grado, presentado por la ciudadana: **Gabriela Di Modugno**, portadora de la cédula de identidad N° **27.204.140** titulado **PLAN DE MEJORA PARA DISMINUIR DESPERDICIOS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE MASA LISTA PARA PASTELITOS EN LA EMPRESA TEQUEÑERÍA EL TEQUEÑON C.A** Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a siete días del mes de abril del año dos mil veintiuno

---

**Ing. Ana Avendaño**

**C.I.:7.187.788**

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios que permitió que esto fuera posible, guiándome en cada paso que di y dándome salud para poder lograr mis metas. A mis padres, los cuales son un pilar importante en mi vida, que con su apoyo, amor, esfuerzo, consejos, valores y paciencia estuvieron para mí en el transcurso de la carrera alentándome a ser cada día mejor y dar lo mejor de mí. Por ser ejemplo de perseverancia, constancia y valor para seguir adelante.

A mis hermanas y familiares que son otro pilar fundamental en mi vida, que siempre estuvieron presentes brindándome su apoyo, amor y consejos en las situaciones no tan buenas que se presentaban y que fueron superadas.

A mis amigos Sofía, Isabella, Valeria, Marco, Gerardo y Jorge que me acompañaron en este camino de estudios, por formar parte de mis recuerdos universitarios, por acompañarme en cada reto que se presentó durante la carrera y compartir conmigo esta grata experiencia.

La Universidad José Antonio Páez, por darnos la oportunidad de una formación profesional.

A mi tutora y profesora, la Ing. Ana Avendaño, por su guía, su apoyo y sus conocimientos.

Al personal de la empresa Tequeñería El Tequeñon, C.A., por facilitarme sus instalaciones para realizar mi trabajo de grado y mantenerme al tanto de los procesos de la empresa

**Di Modugno, Gabriela**

## INDICE

### ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	pp.
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	iv
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	v
<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1

### CAPÍTULO

#### I. EL PROBLEMA

1.1	Planteamiento del Problema.....	3
1.2	Formulación del Problema.....	6
1.3	Objetivos de la Investigación.....	6
	1.3.1 Objetivo General.....	6
	1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4	Justificación de la Investigación.....	6
1.5	Alcance.....	7

#### II. MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de la Investigación.....	8
2.2	Bases Teóricas.....	12
	2.2.1 Desperdicios.....	12
	2.2.2 Desperdicios de Lean Manufacturing.....	13
	2.2.3 Relaciones causales de los desperdicios.....	20
	2.2.4 Kaizén.....	21
	2.2.5 Diagrama Causa Efecto.....	22
	2.2.6 Manejo de Materiales.....	23

2.2.7	Análisis Sistemático de Manejo de Materiales (SHA).....	25
2.2.8	Distribución de planta (Layout).....	26
2.2.9	La Metodología de las 5´S.....	33
2.3	Bases Legales.....	34
2.4	Definición de términos básicos.....	36

### **III. MARCO METODOLÓGICO**

3.1	Tipo de investigación.....	39
3.2	Diseño de la investigación.....	39
3.3	Nivel de la investigación.....	40
3.4	Población y Muestra.....	41
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	42
3.5.1	Técnicas de Recolección de datos.....	42
3.5.2	Instrumentos de recolección de datos.....	43
3.5.3	Técnicas de análisis de Datos.....	43
3.6	Fases Metodológicas.....	44

### **IV. RESULTADOS**

4.1	Fase 1. Evaluación propuesta operativa, técnica, social, ambiental y económica del plan de mejora diseñado.....	46
4.1.1	Descripción del producto.....	46
4.1.2	Descripción del proceso de producción.....	47
4.1.3	Equipo.....	51
4.1.4	Distribución en la línea de producción de masa para pastelitos....	54
4.1.5	Revisión de las condiciones de higiene y salud laboral a través de una lista de chequeo.....	55
4.1.6	Revisión de desperdicios según Lean Manufacturing a través de una lista de chequeo.....	61

4.1.7	Resultados de la entrevista no estructurada.....	67
4.1.8	Resumen de las debilidades encontradas en el proceso de masa lista para pastelitos de la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A.....	69
4.2	Fase II. Análisis las debilidades que se presentan en la línea de producción de masa lista para pastelitos y plantear mejoras en el proceso.....	70
4.2.1	Análisis de actividad realizada por el Gerente de Planta.....	76
4.2.2	Análisis y aplicación del método de los 5 por qué.....	77
4.3	Fase III. Diseño de un plan de mejora en la línea de producción de masa lista para pastelitos.....	79
4.3.1	Propuesta I. Habilitación de tolva para acarreo de harina de trigo en el área de mezclado .....	79
4.3.2	Propuesta II. Implementación de un elevador de carga hidráulica manual .....	82
4.3.3	Propuesta III. Creación de un almacén auxiliar en el Galpón dos (2).....	85
4.3.4	Propuesta IV. Sistema de extracción eólica.....	87
4.3.5	Propuesta V. Gestión de talento humano.....	89
4.3.6	Propuesta VI. Formación y Capacitación de personal.....	91
4.4	Fase VI. Evaluación propuesta operativa, técnica, social, ambiental y económica del plan de mejora diseñado.....	94
4.4.1	Factibilidad operativa.....	94
4.4.2	Factibilidad Técnica.....	95
4.4.3	Factibilidad ambiental y social.....	96
4.4.4	Factibilidad económica.....	96
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>100</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>102</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>103</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>CUADROS</b>	
1 Maquinarias, herramientas y utensilios empleados en el proceso de fabricación de masa lista para pastelitos.....	51
2 Equipos de seguridad y protección laboral.....	53
3 Lista de chequeo de verificación de condiciones de trabajo.....	55
4 Frecuencia de cumplimiento de las Normas de Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano.....	60
5 Lista de chequeo de verificación de desperdicios según Lean Manufacturing.....	61
6 Frecuencia de verificación de desperdicios según Lean Manufacturing.....	67
7 Resultados de la entrevista no estructurada.....	67
8 Tiempos del proceso de producción.....	76
9 Aplicación del método de los 5 por qué.....	77
10 Resumen de oportunidades de mejora.....	78
11 Características de tolva rectangular.....	80
12 Características de indicador digital de peso Apolo.....	81
13 Características del elevador de carga hidráulico manual.....	83
14 Características de escalera metálica de 7 peldaños.....	84
15 Características de extractor de energía eólica industrial.....	87
16 Descripción de cargos.....	90

17	Personal a contratar.....	90
18	Capacitación en el área de salud y seguridad.....	90
19	Capacitación en el área de buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para el consumo humano.....	91
20	Formación y Capacitación en el área de orden y limpieza.....	92
21	Formación y Capacitación en Fundamentos de salud y seguridad industrial.....	93
22	Costos de Formación y Capacitación de personal.....	93
23	Lista de verificación para la evaluación de la factibilidad operativa...	94
24	Evaluación de la factibilidad técnica de la propuesta.....	95
25	Consideraciones y resultados de la factibilidad ambiental y social.....	96
26	Resumen de los costos incurridos en el plan de mejora para la línea de Producción de masa lista para pastelitos.....	97
27	Utilidad asociada a la propuesta del plan de mejoras en la línea de Producción de masa lista para pastelitos.....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURAS</b>	<b>Pág.</b>
1. Desperdicio en la Mezcladora.....	5
2. Desperdicio en la Extrusora.....	6
3. Reproceso o sobre procesamiento.....	14
4. Defectos.....	15
5. Transporte.....	16
6. Espera.....	17

7. Inventario.....	18
8. Movimientos	
innecesarios.....	19
9. Sobreproducción.....	20
10. Principios para la distribución de planta.....	29
11. Organigrama de la Empresa Tequeñeria El Tequeñon C.A.....	40
12. Masa Lista para pastelito marca TequeTrof.....	46
13. Proceso de fabricación de masa lista para pastelitos.....	46
14. Medición y pesaje de grasa vegetal.....	47
15. Desplazamiento manual de laminadora #5 hacia laminadora #6.....	48
16. Pesado manual de la masa para pastelitos.....	49
17. Plano de ubicación de equipos y mobiliarios.....	53
18. Diagrama Ishikawa. Desperdicio en la línea de producción.....	69
19. Diagrama Ishikawa 2. Desperdicio en la línea de producción....	70
20. Levantamiento manual de materia prima en maquina mezcladora.....	71
21. Levantamiento manual de mezcla en la maquina extrusora.....	71
22. Distribución de planta y espacio disponible.....	72
23. Área de trabajo desorganizada con obstáculos en el recorrido....	73
24. Restos de harina en el piso.....	74
25. Mezcla pastosa que se forma al caer agua al piso.....	74
26. Tolvas para el área de Mezclado .....	79
27. Indicador digital de peso Apolo .....	80
28. Elevador de carga hidráulico manual.....	81
29. Escalera metálica de 7 peldaños.....	82
30. Distribución de planta y ubicación de propuestas.....	85
31. Extractor eólico de aluminio.....	86
32. Gráfica de velocidad del viento y caudal de extracción.....	87



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN DE MEJORA PARA DISMINUIR DESPERDICIO DE LA LÍNEA  
DE PRODUCCIÓN DE MASA LISTA DE PASTELITOS EN LA  
EMPRESA TEQUEÑERÍA EL TEQUEÑÓN C.A.**

**Autor(a):** Gabriela Di Modugno

**Tutor(a):** Ing. Ana Avendaño

**Fecha:** Abril 2021

**RESUMEN**

La presente investigación se desarrolló en la empresa Tequeñería El Tequeñón C.A, la cual es una empresa del sector de alimentos dedicada a la fabricación de pasapalos y productos congelados, el objetivo general fue: proponer un plan de mejora para disminuir desperdicio de la línea de producción de masa lista de pastelitos en la citada organización a través del uso de herramientas y controles que permitan manejar y medir el desperdicio en el proceso. La investigación es de tipo proyecto factible, de diseño investigación de campo, documental y nivel descriptivo, la población la constituye la empresa y la muestra la línea de producción. Como técnica de recolección de datos se utilizó la observación directa y la entrevista no estructurada. Para cumplir los objetivos se llevaron a cabo cuatro fases, la primera relacionada con el diagnóstico de las fallas en el manejo de materiales de la línea de producción de masa lista para pastelitos. La segunda, corresponde al análisis de las debilidades que se presentan dicha línea. La tercera fase corresponde al diseño de un plan de mejora. La cuarta fase señala la evaluación de la propuesta, operativamente es factible porque reducirá los desperdicios, técnicamente; representa una mejora para los procedimientos de trabajo y la disminución de los porcentajes de desperdicios, también procura un impacto ambiental elevado, ya que disminuye las altas temperaturas acumuladas en el área de trabajo, y la presencia de desperdicio en el área de mezclado y extrusado. La inversión total de la propuesta asciende a 16.545\$ y la recuperación de la inversión se realiza en 10 días laborables. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

**Descriptores:** Plan de mejora. Desperdicio. Diseño. Línea de producción

## INTRODUCCIÓN

De la productividad las empresas pueden crecer y aumentar su rentabilidad, de allí la importancia del rendimiento de sus factores de producción como los materiales, máquinas, equipos de trabajo y el de los trabajadores, por ello, las organizaciones necesitan aplicar medidas que garanticen el camino para mejorar sus niveles de productividad. Uno de los factores que afecta la misma son los referidos a los desperdicios, menores niveles de desperdicios involucran mayor calidad, más productividad, menores costos y por tanto menores precios, incidiendo directamente en el consumo y la demanda del producto.

Una de las empresas venezolanas ubicada en Maracay Estado Aragua denominada Tequeñería El Tequeñon C.A. dedicada a la fabricación de pasapalos y productos congelados, presenta niveles de desperdicios considerables en el proceso de producción de masa para pastelitos, el cual se ha incrementado en el año 2020, en atención a ello se desprende el objetivo general de la investigación, enfocado a Proponer un plan de mejora para disminuir desperdicio en la misma a través del uso de herramientas y controles que permitan manejar y medir el desperdicio en el proceso.

En atención a los señalamientos la presente investigación se estructuró en cuatro capítulos los cuales se señalan a continuación: El Capítulo I presenta el problema detectado en la mencionada empresa, se plasman el objetivo general y los objetivos específicos, seguidamente se refiere la justificación y el alcance de la investigación.

Posteriormente, el Capítulo II contiene los antecedentes de trabajos vinculados a la temática del desperdicio, las bases teóricas que soportan aspectos relativos a desperdicios; luego se reseñan las bases legales del estudio y por último la definición de términos básicos.

El Capítulo III abarca el Marco Metodológico, en éste se especifica el diseño, tipo y nivel de estudio, la población con su respectiva muestra, la técnica e instrumentos de recolección de datos. Además, se describen las fases de la investigación, dando a conocer el cómo se obtendrá la información y a través de

qué herramientas se analizarán dichos datos, para el posterior desarrollo de la propuesta que permita la consecución del objetivo general.

El Capítulo IV refleja los resultados, está conformado por cuatro (4) fases, el diagnóstico de la situación actual, el análisis de las debilidades encontradas, el diseño del plan de mejora y la evaluación de la propuesta desde el enfoque técnico, operativo, económico, social y ambiental del plan de mejora diseñado.

Finalmente, se encuentran las conclusiones derivadas del estudio así como las recomendaciones para la implementación de la propuesta diseñada.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

La mayoría de las empresas tienen como objetivo principal efectuar un proceso eficiente, con un entorno competitivo que cumpla con las metas planteadas utilizando la menor cantidad de recursos, lo cual tiene como beneficios el aumento en los ingresos, mejora la calidad del producto, reducir los tiempos y aumentar la eficacia; es por esto que las empresas buscan herramientas que se adapten a sus objetivos y metas.

La eficiencia debe abarcar todos los procesos organizacionales incluyendo entre ellos la producción, donde uno de los elementos sustanciales es evitar o eliminar los desperdicios en dichos procesos. Así pues, todo proceso industrial genera algún tipo de desperdicio, según Toyota (s/f) lo define como: “cualquier otra cosa que no sea el mínimo de equipo, materiales, componentes y tiempo de trabajo absolutamente esencial para la producción” (s/p). Es decir, todo elemento de producción, actividad, tarea u operación que no agrega valor al producto, añadiendo sólo tiempo y/o costo por lo cual, eliminar los desperdicios es eliminar las actividades de no valor agregado, se refiere tanto al material perdido como a la ejecución de trabajo innecesario.

Para que una empresa sea competitiva y exitosa debe analizar todas las áreas involucradas como son el diseño del producto, la producción, la cadena de suministro y la relación con los clientes. En el área de producción muchas veces hay desperdicios de materiales que implementando un buen manejo del mismo, este puede ser reingresado al proceso. También hay otros desperdicios como los movimientos innecesarios o ineficientes realizados por el personal, recorridos excesivos de materiales, almacenamiento temporal de materias primas, por lo que se pierden horas de trabajo, energía, espacio y material.

Es preciso destacar que la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A. tiene más de 36 años en la industria, inicialmente solo ofrecían tequeños de

diversos tamaños y presentaciones, en la actualidad producen y ofrecen una gran variedad de productos, con más de 40 tipos de pasapalos y productos congelados. Su visión está enfocada a fabricar y comercializar productos alimenticios congelados y pasapalos, fáciles de preparar, con elevados niveles de calidad y satisfacción a los clientes, en un marco organizacional de rentabilidad y crecimiento personal y profesional para todos sus empleados.

Igualmente tiene como misión: “Ser una empresa líder en calidad e innovación en el mercado de productos congelados de fácil preparación, con un personal totalmente comprometido con nuestros Valores y con una organización altamente tecnificada y en permanente desarrollo”.

Sin embargo en los últimos 7 años se ha observado desperdicios en el proceso de masa lista para pastelitos, en el primer semestre del año 2020 se ha dedicado a realizar un estudio que cuantifique este, identificando que el porcentaje de desperdicio es de un 6% de harina y mezcla preparada en la línea de producción, este porcentaje de desperdicio y pérdida de materiales se considera representativo, ya que la empresa trabaja con un margen de ganancia por producto del 20%, trayendo consecuencias en el costo de fabricación, menor margen de ganancia y aumento del costo final del producto, es por esto que se propone un plan de mejora que reduzca este problema.

Esta línea de producción abarca el mezclado y amasado de materias primas, esta masa pasa principalmente por una máquina extrusora, continúa por siete máquinas laminadoras, para luego ser cortada de forma circular, se pesa y se coloca en empaques de 1 kg, para finalmente almacenar los discos para pastelitos listos para la venta.

En este proceso participan 11 empleados, que laboran en un turno de 8 horas diarias. Este es uno de los productos de mayor demanda de la empresa. Aun cuando se mantiene un buen nivel de inventario y se satisface la demanda del mismo, este proceso de fabricación puede ser mejorado aplicando herramientas y controles que permitan manejar los desperdicios tanto de

material como de tiempo. Sin embargo, en el área de mezclado (Ver Figura 1) y extrusado (Ver Figura 2), debido al mal manejo de materiales es donde se observa mayor desperdicio de materia prima, tiempo y mano de obra, el operario levanta cargas y realiza movimientos de manera repetitiva, trayendo como consecuencias fatiga y agotamiento por parte de este.



**Figura 1.** Desperdicio en la mezcladora  
Fuente: Di Modugno (2020)



**Figura 2.** Desperdicio en la Extrusora  
Fuente: Di Modugno (2020)

De continuar esta situación puede afectar la utilidad que recibe la empresa por producto, afectando a su economía, por otro lado esta situación afecta a la salud del operario, ya que existe un desgaste físico de este, lo cual a través del tiempo puede lograr causar una enfermedad laboral.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Cómo se puede disminuir el desperdicio en la línea de producción de masa lista para pastelitos en la empresa Tequeñeria El Tequeñon C.A.?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Proponer un plan de mejora para disminuir desperdicio de la línea de producción de masa lista de pastelitos en la empresa Tequeñeria El Tequeñon C.A.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar las fallas en el manejo de materiales de la línea de producción de masa lista para pastelitos.
- Analizar las debilidades que se presentan en la línea de producción de masa lista para pastelitos y plantear mejoras en el proceso.
- Diseñar un plan de mejora en la línea de producción de masa lista para pastelitos.
- Evaluar propuesta técnica, operativa, económica, social y ambiental del plan de mejora diseñado.

## **1.4 Justificación de la Investigación**

En la empresa Tequeñeria El Tequeñon C.A. se ha detectado que en el proceso de producción de masa para pastelitos, las áreas permanecen desordenadas, los operarios en algunas ocasiones incumplen las prácticas para manipular alimentos, se mantiene constante desperdicio de materia prima, los operarios presentan fatiga y cansancio al finalizar la jornada diaria, esto se debe a que debe de levantar cargas de manera repetitiva, Lo cual no solo afecta al rendimiento del operario sino que también afecta a su salud

De esta problemática, surge la importancia del presente estudio, ya que la finalidad es desarrollar una propuesta que permita disminuir el desperdicio de

materia prima, mantener el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad, donde se encuentra implícito el mantenimiento de la limpieza y el orden en el área de mezclado y extrusado y el uso correcto de los equipos de protección personal, reducir el calor en horas de la tarde.

Igualmente, la investigación es de gran importancia pues aparte de afianzar y poner en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera, busca, a través de los conceptos fundamentales mejorar el proceso y reducir los desperdicios en la línea de producción de la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A. mediante criterios y sugerencias que permitan el desarrollo eficiente de la institución en relación a la línea de producción de masa lista para pastelitos trayendo como beneficio el ahorro de materias primas y tiempo, que permitirá a la organización obtener mayor utilidad en dicho producto

Por otra parte, beneficiaría a los trabajadores de la empresa, ya que, se evitarían riesgos y accidentes laborales, se elevaría la calidad de vida de los mismos, las áreas de trabajo permanecerán libres de obstáculos, evitarían recorrer largas distancias para recolectar la materia prima.

A su vez, se compilaron datos importantes en cuanto a la reducción de desperdicios, también es de gran ayuda para aquellas empresas que busquen evaluar, analizar las causas y mejorar su desempeño en esta área, permitiendo que la investigadora se pueda involucrar en situaciones reales, el cual aportara mayor experiencia laboral y profesional.

### **1.5 Alcance**

Este trabajo de investigación estará enfocado en la línea de producción de masa lista para pastelitos de la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A. ubicada en Calle oeste 1, Parcela #9, La Morita 1. Maracay Estado Aragua, el cual tiene por objeto proponer mejoras y poder así disminuir los desperdicios en el proceso.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

El marco teórico exige una exhaustiva revisión bibliográfica, comprende los antecedentes del problema, se busca aprovechar las teorías existentes sobre el mismo con el fin de estructurar el marco o estrategia a investigar. Tal como lo menciona Arias (2012) este puede ser definido como “el compendio de una serie de elementos conceptuales que sirven de base a la indagación por realizar” (p.13).

#### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

A continuación, se hace referencia a un conjunto de investigaciones, realizadas con anterioridad, las cuales aportan datos importantes para el desarrollo del estudio, al respecto, Tamayo (2012), señala “los antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación” (p.144).

Rodríguez, J. (2020) realizó una investigación titulada: “**Plan de mejora en la línea de producción de papas a la francesa en la empresa Procesadora La Gran Familia**” presentado ante la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniero Industrial, para ello efectuó sus bases teóricas sustentadas en aspectos vinculados al ciclo de Deming, procesos, desperdicios, manejo de materiales, Diagrama de Pareto y de Causa Efecto entre otros. La investigación se elaboró bajo la modalidad de proyecto factible con un diseño de campo y documental, y un nivel descriptivo; tomando como población a la empresa, y destacando a la línea de producción como la muestra. Aunado a ello, se empleó como técnicas de recolección de datos: la observación directa, la entrevista no estructurada y la revisión bibliográfica y documental.

Entre los aspectos conclusivos se evidenciaron condiciones disergonómicas en los puestos de trabajo relacionadas al manejo de material manual, involucrando el levantamiento de cargas y la adopción de malas posturas en la ejecución de las tareas, derivadas de métodos y herramientas de trabajo que implican una exigencia física apreciable, a producción promedio actual semanal, la cual ronda en un valor

cercano a 762kg, destacándose una baja capacidad productiva que impide satisfacer en su totalidad a la demanda actual (1.141kg en promedio). Existe un 71% de incumplimiento de Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano debido a deficientes controles de la inocuidad del alimento.

Con referente al antecedente citado este representa un aporte relevante para el desarrollo del trabajo expuesto ya que situaciones parecidas a la indagada pudiesen reflejarse en el área de producción de la empresa Tequeñería el Tequeñón C.A. del presente estudio, de allí la necesidad de ofrecer a la organización un plan de mejora para disminuir desperdicio de la línea de producción de masa lista de pastelitos.

Así mismo López, M. (2018) desarrolló una investigación denominada: **“Aplicación del ciclo PHVA en la producción de espárrago verde fresco para incrementar la productividad de la Empresa Agrícola Cerro, Prieto - Trujillo 2018”**, trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial en Perú, cuyo objetivo general consistió en proponer la implementación del ciclo PHVA en la producción del espárrago verde fresco, para incrementar la productividad de la empresa Agrícola Cerro Prieto S.A.,

Sustentada metodológicamente en un diseño no experimental y cuantitativo, la población fue de 74 trabajadores; la muestra se considera el total de la población. Para recolectar la información se utilizó un cuestionario y la guía de observación. En los resultados se determinó que la baja productividad, se estaba generando por el alto nivel de desperdicios, la cual es 18721.56 kg por campaña, así como el desconocimiento de los métodos de trabajo, la falta de reuniones, y por el poco de interés de optar por una mejora continua en los procesos. Se concluye que si se opta por la propuesta del ciclo PHVA, la cual tiene como variable dependiente, la productividad, se lograra incrementar la misma en un 21.56% de productividad total y obteniendo una estimación del beneficio/costo de S/.2.40 nuevos soles, lo que representa que por cada S/. 1.00 invertido, se obtendrá S/. 2.40 nuevos soles, lo que significa que la propuesta es viable para su ejecución y que se deberá seguir los

lineamientos establecidos, para obtener los mejores resultados y continuar en el camino de la mejora continua de la empresa.

El mencionado antecedente señala que la producción de la empresa puede verse afectada por altos niveles de desperdicios lo que conlleva a buscar la mejora de los procesos, productos y servicios, al menor costo y tiempo, cumpliendo con los estándares de calidad y suministrando el máximo nivel de satisfacción de los clientes y trabajadores, de allí, la vinculación con la propuesta de la autora que consiste en proponer un plan de mejora para disminuir desperdicio de la línea de producción de masa lista de pastelitos a través del uso de herramientas y controles que permitan manejar y medir el desperdicio en el proceso.

Por otro lado Torrealba, J. (2017) realizó un Trabajo de Grado titulado: **“Diseño de estrategias para el aumento de producción en la línea de tallarines de la empresa Pastas de León C.A”**, presentado como requisito parcial para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez, San Diego – Venezuela. El autor desarrolló el trabajo bajo los lineamientos de proyecto factible, ya que representa una solución viable a la problemática observada, y está metodológicamente apoyada en un diseño de campo, con un nivel descriptivo. Por su parte, las técnicas e instrumentos de recolección de datos empleadas fueron la observación directa, la entrevista y la revisión documental.

Asimismo, para el análisis de datos aplicados, utilizó la tormenta de ideas, donde surgieron los planteamientos sobre el problema investigado, para luego ser plasmados a través del diagrama de causa-efecto y posteriormente en el diagrama de Pareto, el cual utilizó para comprender el impacto que poseen cada una de las causas principales encontradas en la línea de tallarines.

Por lo que una vez obtenidos los resultados en cada una de las fases el autor estableció como propuesta las siguientes acciones correctivas: mejora del proceso de secado con la incorporación de los rodillos en la banda transportadora, mejora de la ventilación del área a través de la adquisición de ventiladores y extractores industriales, diseño de un plan de mantenimiento preventivo a la máquina cortadora “O.M. PAVAN S.P.A”, y por último,

desarrolló una matriz de entrenamiento por cargos para los trabajadores de la línea de tallarines.

El trabajo de investigación guarda relación con el presente estudio, brinda información útil para concretar las bases teóricas del mismo en función de analizar e identificar los factores que afectan la capacidad productiva para orientar la propuesta hacia la aplicación de métodos y estrategias que aumenten la producción y reduzcan los desperdicios.

Vásquez, R. (2016), elaboró un trabajo titulado: “**Propuesta de mejoras del proceso productivo en una empresa del sector químico bajo el enfoque de Manufactura Esbelta**”, para optar al título de Magister en Ingeniería Industrial de la Universidad de Carabobo, cuyo objetivo general consistió en: Proponer mejoras en una empresa del sector químico bajo el enfoque de la Manufactura Esbelta a fin de reducir desperdicios.

Metodológicamente se sustentó en una investigación descriptiva, la población fue de 50 empleados que comprende al personal involucrado con la manufactura del producto, así como miembros de departamentos auxiliares. Entre los instrumentos para recabar la información se tienen la observación directa y la entrevista.

Entre las conclusiones más importantes, se tiene que para reducir los desperdicios de la manufactura esbelta en la línea en estudio se requiere: ajuste y estandarización de fórmulas; redistribución de actividades y puestos de trabajos en proceso de liquidación de órdenes de trabajo; estandarización y nivelación del flujo de la producción y reubicación de zonas logísticas. Se recomienda replicar la metodología utilizada en el resto de las áreas productivas, estableciendo la construcción del mapeo de cadena de valor de forma semestral como herramienta base de diagnóstico para el establecimiento de las oportunidades de mejora.

La relevancia del trabajo señalado se orienta la metodología a seguir para realización de mejoras en una empresa, tomando como enfoque los lineamientos de la Manufactura Esbelta, filosofía que contempla una serie de herramientas que ayudan a eliminar las operaciones que no agregan valor al producto, servicio y

procesos; basada en reducir desperdicios y mejorar operaciones de una forma sistemática.

## **2.2. Bases teóricas**

Arias (2012), las bases teóricas están formadas por: “un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado” (p.39). De acuerdo con el concepto anterior las bases teóricas son todas aquellas teorías y características, que están relacionadas con el tema de estudio, la cual le han de permitir al investigador recopilar información.

En esta sección se presenta un cuerpo de teorías y estudios que servirán de basamento teórico y se destacan aquellos, que de una forma u otra tienen relación directa con la intención de la presente investigación.

### **2.2.1 Desperdicios**

En la línea de producción de algún bien o producto existe lo denominado desperdicio los cuales no agregan valor al producto y están relacionados con cantidad de equipos, materiales, partes, espacio y tiempo del trabajador, al respecto Corredor (2015) considera desperdicio como:

Toda actividad que no añade valor para el cliente, que no transforma el producto, ni contribuye visiblemente a la consecución del bien final, que además consume recursos y por tanto genera un sobre costo para el productor que de ser posible debe ser reducida o eliminada (p.14)

Del concepto anterior se deduce que desperdicio son todas aquellas actividades que no transforman el producto, las mismas son efectuadas en la empresa durante el proceso productivo, pero que en realidad no convierten las materias primas en productos finales, pero que emplean recursos, generan costos y el cliente no está dispuesto a pagar por ellas.

Todas y cada una de las actividades que componen el proceso deberían contribuir al valor final, pero en la práctica, solo algunas de ellas, con frecuencia muy pocas, lo hacen realmente, estas actividades se conocen como actividades de valor añadido, sin embargo, el resto de las actividades son un desperdicio y dado que no contribuyen al valor final del producto, deben ser reducidas o eliminadas.

### 2.2.2 Desperdicios del Lean Manufacturing

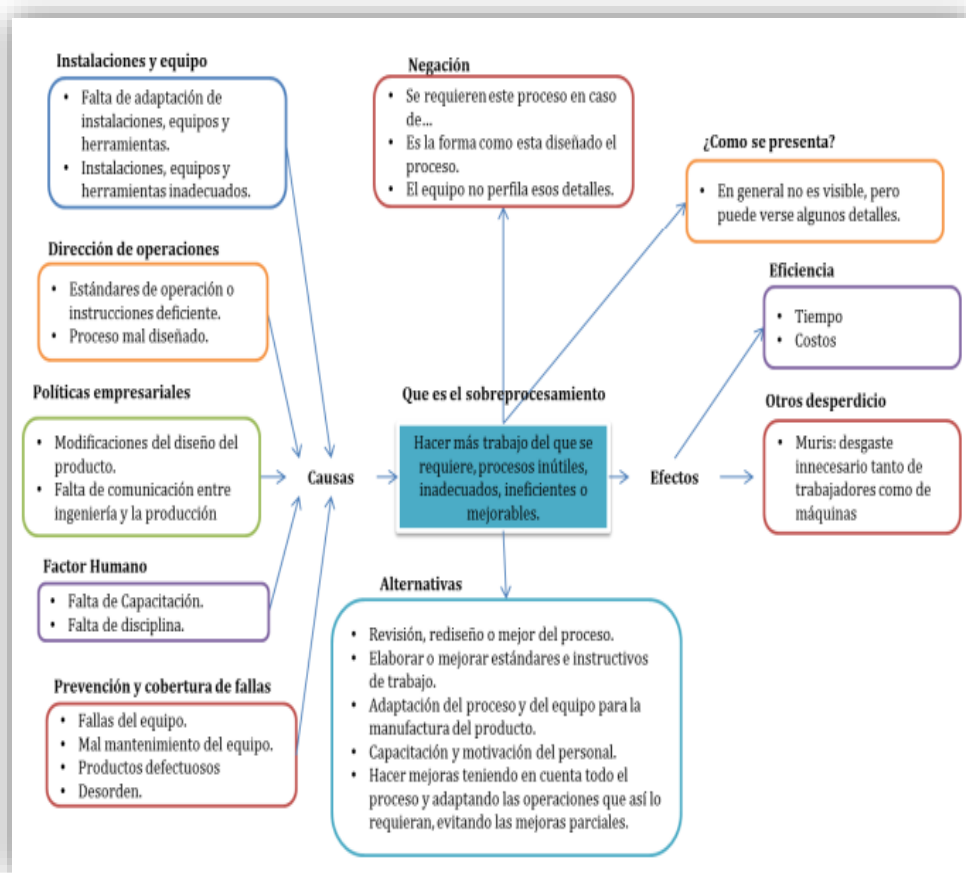
El concepto de Lean consiste en la aplicación ordenada y usual de un conjunto de técnicas de fabricación que buscan optimizar los procesos productivos cubriendo la totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento y gestión de la cadena de suministro, mediante la reducción de todo tipo de desperdicios, enfocándose en la creación de flujo para poder entregar el máximo valor para los clientes. (Corredor, 2015)

Su novedad radica en la mezcla de diferentes elementos, técnicas y aplicaciones surgidas del estudio del trabajo de máquinas y procesos, apoyadas por la dirección con el pleno convencimiento de su necesidad.

Se identifican varios tipos de desperdicios que por lo general son habituales en la producción entre estos se encuentran: desaprovechamiento del talento humano, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento, defectos, sobreproducción y

**Desaprovechamiento del talento humano:** Este desperdicio del Lean Manufacturing se refiere a no utilizar o aprovechar las capacidades de los trabajadores. La motivación y la inteligencia del personal de trabajo pueden ser de mucha utilidad. Las causas más comunes de este tipo de desperdicio son: Una cultura y política de empresa anticuada que subestima los operadores, insuficiente capacitación o formación a los empleados, poca motivación de los trabajadores, un desajuste entre el plan estratégico de la empresa y la comunicación de la persona.

**Reproceso o sobre procesamiento:** Este desperdicio es muy difícil de identificar, puesto que a diferencia de las demás, las actividades que se clasifican como sobre procesamiento hacen parte del proceso y contribuyen a una transformación del producto, por lo que pueden clasificarse como actividades de valor añadido y por ello es importante destacar que son consideradas como desperdicio puesto que con ellas se realiza más trabajo del necesario, es decir, son actividades que hacen más procesamiento sobre el producto del que es requerido para obtener el producto final, o son actividades que pueden ser eliminadas al mejorar el proceso y no es realmente visible el valor atribuido de dichas actividades. (Ver figura 3)

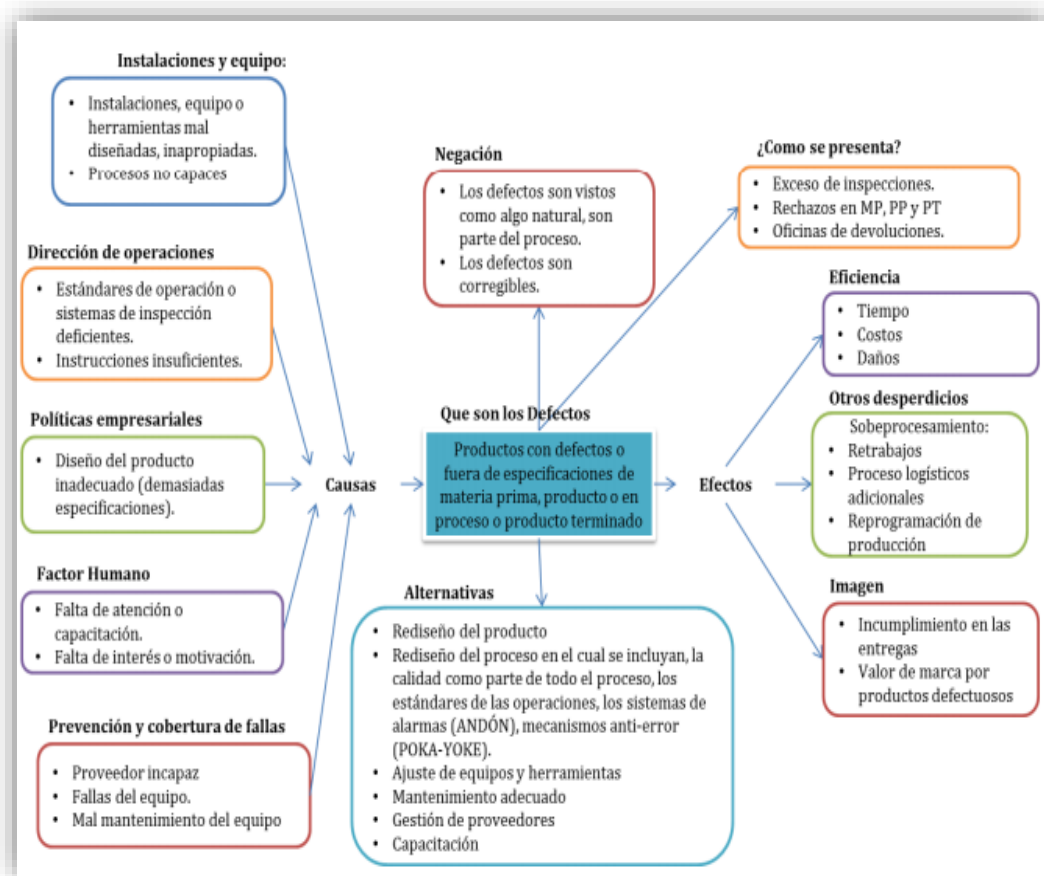


**Figura 3. Reproceso o sobre procesamiento**  
Fuente: Corredor (2015)

**Defectos:** El desperdicio de defectos en principio no se ve como una actividad en sí misma, porque se habla de productos aunque manifiestamente para tener dichos defectos tuvo que desarrollarse una o más operaciones que utilizaron recursos y que no podrán recuperarse, incluso así pueda repararse sigue siendo un desperdicio todas las labores adicionales que se desarrollan para tal fin.

Los defectos son el desperdicio más común en la industria, incluso se crean estaciones de trabajo para recuperación de defectos, estaciones de inspección para aceptar y rechazar partes, herramientas para retrabajar los productos que no resultan bien a la primera vez y oficinas para devoluciones, labores que desde el punto de vista de la manufactura Lean son un desperdicio, puesto que lo correcto sería transformar la pieza una sola vez y que esté perfecta en dicho intento.

Un factor muy importante en la detección de las causas que generan este desperdicio son las políticas de la empresa, en este caso, el diseño del producto, dado que si desde el principio el producto está mal diseñado o no se ha considerado una relación funcional producto-proceso es difícil que el producto pueda manufacturarse con las especificaciones que exige su diseño, lo que provocaría una frecuente recurrencia en este desperdicio y no sería controlable desde el punto de vista de la dirección de operaciones. (Ver figura 4)

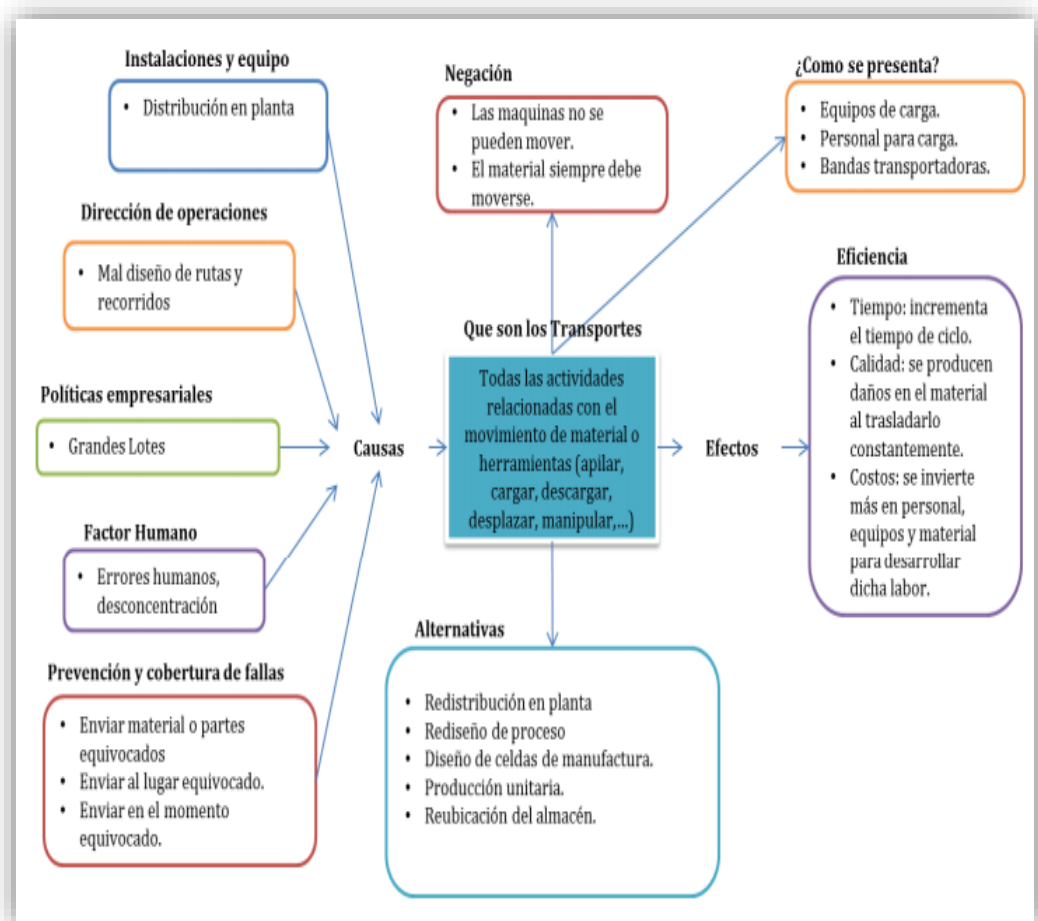


**Figura 4. Defectos**

Fuente: Corredor (2015)

**Transporte:** El transporte depende fundamentalmente de la distribución en planta, por lo que la inadecuada distribución es la causa fundamental de este desperdicio, este incluye las actividades relacionadas con el traslado de material o herramientas a un lugar determinado para su procesamiento o almacenamiento, incluyendo cuando es requerido trasladar equipo de transporte en la planta como carretillas,

contenedores, montacargas, entre otros, al punto donde se requiere levantar y trasladar material. (Ver Figura 5)

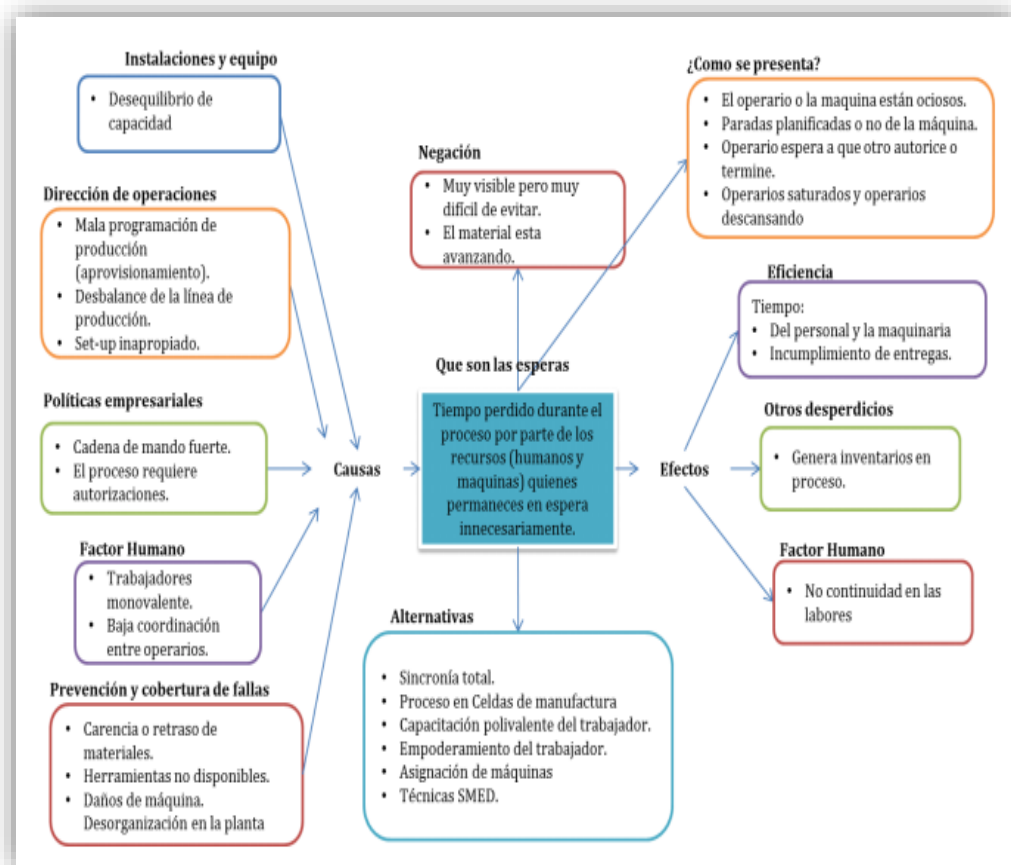


**Figura 5.** Transporte.

Fuente: Corredor (2015)

**Espera:** Se produce una espera cuando los operarios o máquinas permanecen sin desarrollar una labor previa que les imposibilita iniciar sus actividades o cuando se está desarrollando una operación y debe permanecer en espera hasta que esta termine. Estas actividades o situaciones se consideran como un desperdicio porque constituyen tiempo perdido durante el proceso productivo sin realizar ninguna labor que contribuya a la transformación del producto. Cuando se hace una revisión del proceso se pueden encontrar situaciones como: El operario espera a que la máquina termine, la máquina está a la espera de que el operario termine, el operario y la máquina no están trabajando, es decir, no se está desarrollando ninguna labor en el

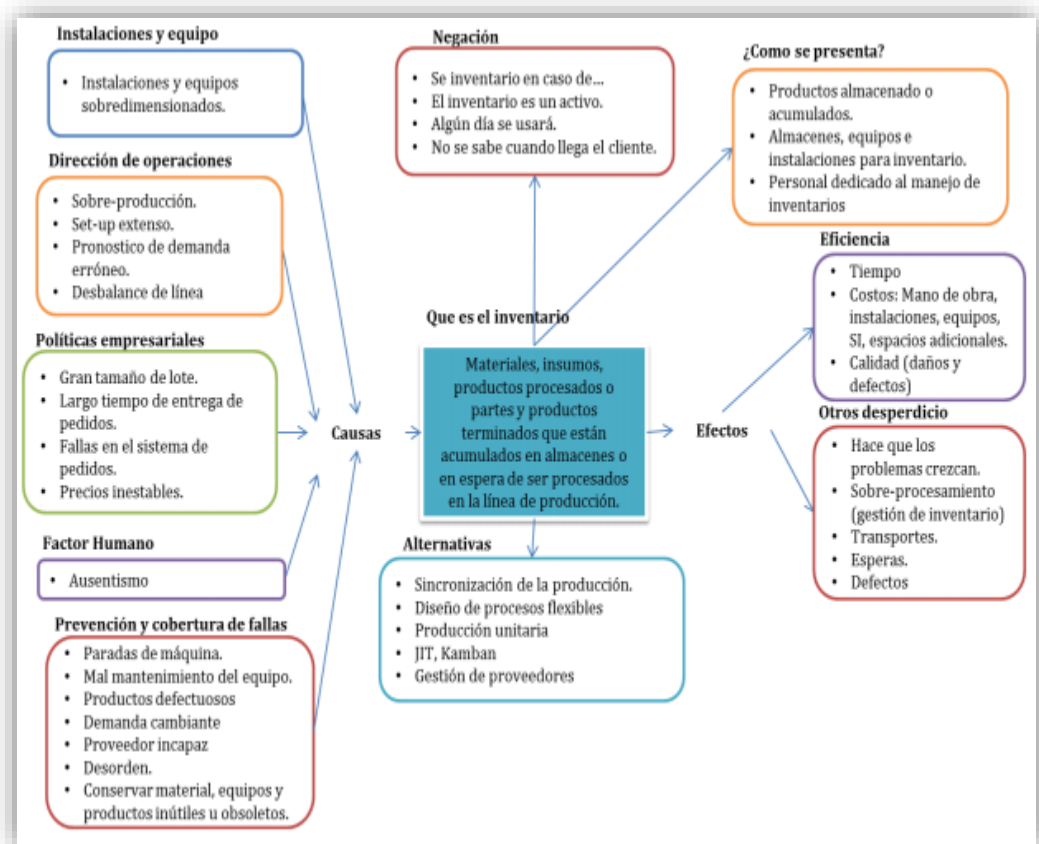
puesto de trabajo, las máquinas están paradas de manera planificada o no. (Ver figura 6)



**Figura 6.** Espera.

Fuente: Corredor (2015)

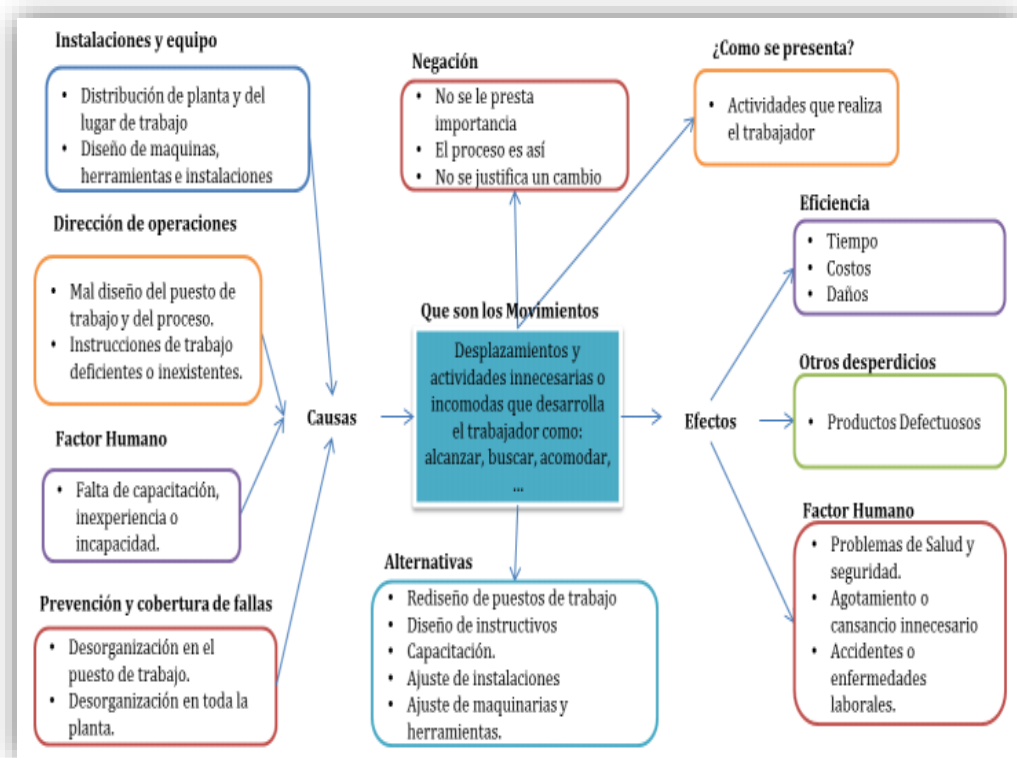
**Inventario:** Es todo el material, partes, insumos, productos procesados o terminados que se encuentran detenidos en espera de ser procesados o vendidos y pueden estar en la línea de producción o en los almacenes, los cuales requieren actividades como manejo, gestión, coordinación, control y mantenimiento del inventario que son innecesarias para la empresa, y que resultan un desperdicio. El desperdicio puede ocurrir por causas como: Falta de estandarización, archivos y documentos esperando ser procesados, exceso de material promocional enviado a la tienda, mala comunicación, una lógica “just in case”, tener un inventario por si acaso. (Ver Figura 7)



**Figura 7. Inventario**

Fuente: Corredor (2015)

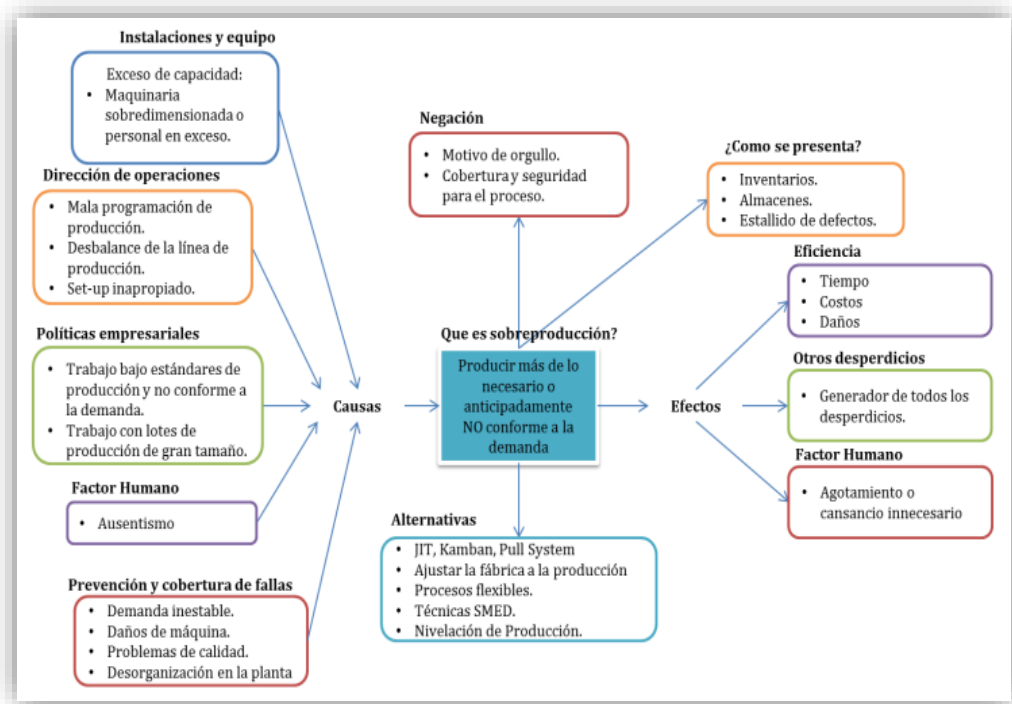
**Movimientos innecesarios:** Son todas las actividades que realizan los trabajadores de manera innecesaria en su puesto de trabajo o desplazamiento en la planta, como tomar partes, mover partes, buscar herramientas, doblar o acomodar, caminar, levantar o realizar desplazamientos en exceso, las cuales son innecesarias o incómodas pero que según el proceso de trabajo actual es la única forma de desarrollarlo y perjudican el mismo, porque amplían el tiempo preciso para el desarrollo de la actividad, por lo que se consideran como un desperdicio. (Ver figura 8)



**Figura 8. Movimientos Innecesarios**

Fuente: Corredor (2015)

**Sobre Producción:** Son actividades que hacen más procesamiento sobre el producto del que es requerido para obtener el producto final, o son actividades que pueden ser eliminadas al mejorar el proceso y no es realmente visible el valor atribuido de dichas actividades. Producir de manera anticipada o en mayor cantidad hace que los operarios y las máquinas permanezcan desocupadas durante largos periodos, por otro lado, los costos se incrementan dado la inversión innecesaria de materiales, mano de obra, energía, etc. para producir en exceso; además hay desgaste innecesario de personal y maquinaria. Este desperdicio puede ocasionar daños en los productos como un estallido de defectos dada la alta cantidad de productos, el descontrol que estos generan y los daños de máquina producidos por el desgaste de las mismas al trabajar a su máxima capacidad, lo que implica altos niveles de ineficiencia en calidad. (Ver figura 9)



**Figura 9. Sobreproducción**

Fuente: Corredor (2015)

### 2.2.3 Relaciones Causales de los Desperdicios

Según Corredor (2015) se ha podido establecer problemas que favorecen directamente a la generación del desperdicio como: “la ubicación de las estaciones de trabajo, los fallos de máquina, la desorganización y el mal diseño de procesos, los cuales pueden ser reducidos, mejorados o eliminados y así, lograr la eliminación del mismo” (p.41).

Estos problemas se clasifican en cuatro grupos: primero se encuentra la Planeación de la Producción, donde los problemas están relacionados con el balanceo de líneas, tiempos de alistamiento, estándares de producción, pronósticos, políticas sobre aprovisionamiento, la programación de los lotes de producción y todo lo relativo o preciso para la planeación de la producción.

Prevención y cobertura de fallas: esta categoría contiene todas las posibles fallas o inconvenientes en el proceso productivo tales como: daños o fallos de máquina, posibles errores humanos, cambios de demanda, incumplimiento del

aprovisionamiento y los problemas de calidad, los cuales están relacionados dado que se requiere un plan de acción para tales situaciones impredecibles e imprevistas.

Procesos, distribución en planta y desorganización: esta categoría se compone de todos aquellos problemas que se pueden relacionar directamente con la distribución en planta, con la planeación o funcionamiento de procesos, es decir, diseño de rutas, instructivos, puesto de trabajo, estructura de operaciones, métodos y formas de operar, y desorganización tanto en planta como a nivel de puesto de trabajo.

Políticas empresariales: en esta clasificación se unen todas las políticas, disposiciones o acuerdos a los que se llega con proveedores, clientes o entre directivos para el manejo de la producción, entre los cuales se pueden destacar el tamaño de lote, los tiempos de alistamiento, reuniones, manejo de estándares de producción, entre otras.

#### **2.2.4 Kaizén**

Es la mejora continua y aumentativa de una actividad para crear más valor con menos desperdicio. Masaaki Imai (2006; 2007), indicaba que el Kaizen significa: mejoramiento continuo, pero mejoramiento todos los días, a cada momento, realizado por todos los empleados de la organización, en cualquier lugar de la empresa. Suárez (2007) lo define como:

Una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en el método de trabajo (o procesos de trabajo) que permite reducir desperdicios y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo, llevando a la organización a una espiral de innovación incremental (p.91)

El Kaizen es utilizado para eliminar el desperdicio, con este se busca mejorar la calidad de los procesos y los productos, reducir el lead time, mejorar la entrega a tiempo de los productos e incluso, mejorar el flujo de dinero. Se trata por ende, de eliminar desperdicios en los cuales se utilizan las ideas de mejora de los empleados que conocen los procesos de trabajo a fondo. Así mismo, permite la eliminación de desperdicios de manera transversal, a lo largo del proceso, por lo que además, cada proyecto de mejora es liderado por algún empleado que es reconocido por su capacidad técnica, generalmente empleados veteranos y con amplia experiencia.

### **2.2.5 Diagrama de Causa Efecto**

Una vez que se ha identificado un problema y es necesario buscar las causas que producen la situación anormal; cualquier problema, por complejo que sea, es producido por factores que pueden contribuir en una mayor o menor proporción; estos factores pueden estar relacionados entre sí y con el efecto que se estudia, para ello se utiliza el Diagrama de Causa y Efecto instrumento eficaz para el análisis de las diferentes causas que ocasionan un problema.

Al respecto Zapata y Villegas (2016) consideran que “el diagrama causa – efecto se conoce también con el nombre de su creador, Kaoru Ishikawa profesor japonés, reconociéndose como diagrama de Ishikawa también, o como el “diagrama de espina de pescado” (p.47)

Este diagrama de pescado se compone de un recuadro que se puede asemejar a la cabeza del pez, una línea principal que simula la columna vertebral, y cuatro líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de setenta grados las espinas principales, estas a su vez posee dos o tres líneas inclinadas (espinas) y de esa manera se procede con las demás espinas menores, como sea necesario (Guajardo, 2015).

Este permite figurar de forma gráfica las causas y efectos de una problemática concreta, las mismas que en muchos momentos pueden ser inadvertidas en caso de no ser responsable de los efectos establecidos; permite organizar los responsables de los efectos, de modo que sirve como vehículo para ayudar a los equipos a mantener una concepción común de un problema complejo, considerando sus elementos y relaciones visibles en cada detalle identificado.

El diagrama causa-efecto permite determinar las posibles causas de un problema, agrupar las diferentes causas en categorías o factores específicos, orientar las posteriores acciones de tipo correctivas hacia las causas identificadas de manera especial en las principales causas, proporcionando un nivel de comprensión, identificando las causas y efectos que pueden tener dependencia e independencia de las mismas. Igualmente, permite determinar la concentración del esfuerzo del equipo en la solución de un problema o fenómeno complejo presente, hace posible la identificación de las causas y las raíces de las causas con sus

respectivos efectos, de modo que se pueda reconocer el problema y la condición específica de la situación presente, es posible analizar algunas de las interacciones entre los factores inherentes relacionados a un proceso en particular a fin de aplicar una acción correctiva.

Algunos de los beneficios del diagrama Causa – Efecto, se presentan a continuación: Tiene la capacidad para identificar de manera correcta todas las causas que dan origen a un fenómeno. Establece la causa raíz de un fenómeno que afecta la calidad de los procesos productivos o de servicios, a través de la secuencia desde la causa general hacia las particulares, identificando cómo evolucionó el problema. Fomenta la participación del equipo de trabajo. Es focalizado, es decir, que se centra principalmente en aquellos agentes considerados esenciales para la organización. Mejora el conocimiento de los procesos productivos y de servicio, identificando las áreas débiles que los afectan (Domenech, 2017).

#### **2.2.6 Manejo de Materiales**

Según Gómez y Rachadell, (2003) el manejo de materiales está relacionado con el suministro y almacenaje de material requerido para llevar a cabo la producción de un bien, mediante el uso del método correcto, de la cantidad exacta, en el lugar indicado, en el momento preciso, en la secuencia indicada, en las mejores condiciones y al mínimo costo posible. El manejo de materiales puede llegar a ser en realidad el mayor problema de la producción porque no agrega valor al producto, pero consume una parte del presupuesto de manufactura.

Los propósitos del manejo de materiales son: reducción de costos, reducción de la mano de obra, mayor seguridad, incremento de la capacidad productiva, reducción de desperdicio, mejorar el servicio a los clientes y mayor productividad.

Los principios del manejo de materiales son los siguientes:

- 1) Principio de planificación: Planifique todas las actividades del manejo de materiales para obtener la máxima eficiencia total del proceso.
- 2) Principio de sistema: Integre todas las actividades de manejo tanto como sean prácticas, en un sistema coordinado de operaciones, cobertura de ventas, recepción, almacenaje, transporte y clientes.

- 3) Principio de flujo de materiales: Provea una secuencia de operaciones y distribución de los equipos de tal forma que se minimice el manejo de materiales.
- 4) Principio de simplificación: Simplifique el manejo por reducción, eliminación o combinación de movimientos innecesarios y/o equipos.
- 5) Principio de la gravedad: Utilice la fuerza de gravedad, donde quiera que sea práctica para mover materiales.
- 6) Principio de la utilización del espacio: Haga una utilización óptima del espacio del edificio.
- 7) Principio del tamaño unitario: Incremente la cantidad, tamaño o peso de la unidad de carga o rata de flujo.
- 8) Principio de mecanización: Mecanice las operaciones de manejo de materiales, siempre que sea posible.
- 9) Principio de automatización: Provea automatización que incluya producción, manejo y funciones de almacenamiento.
- 10) Principio de la selección de equipos: Considere todas las características de los materiales manejados, el movimiento y el método a usarse, para la selección de equipos de manejo de materiales.
- 11) Principio de la estandarización: Estandarice los métodos así como también tipos y tamaños de los equipos de manejo de materiales.
- 12) Principio de la adaptabilidad: Use métodos y equipos que puedan funcionar bien en una variedad de tareas y aplicaciones en vez de equipos para propósitos especiales.
- 13) Principio de peso muerto: Reduzca la relación del transporte del equipo móvil de transporte sin carga (peso muerto), a carga transportada.
- 14) Principio de la utilización: Planifique para una óptima utilización de los equipo de manejo y de la mano de obra.
- 15) Principio de mantenimiento: Planifique el mantenimiento preventivo y mantenga un registro de reparaciones de todos los equipos de manejo de materiales.

- 16) Principio de obsolescencia: Reemplace métodos y equipos de manejo de materiales cuando métodos o equipos más eficientes mejoren las operaciones.
- 17) Principio de control: Utilice las actividades de manejo para mejorar el control de producción, inventarios y órdenes de manejo.
- 18) Principio de la capacidad: Utilice equipos de manejo para ayudar a lograr la capacidad deseada.
- 19) Principio del funcionamiento: Determine la efectividad del funcionamiento del manejo de materiales en términos de costo por unidad manejada.
- 20) Principio de la seguridad: Suministre métodos y equipos para un manejo seguro de la carga y las personas.

#### **2.2.7 Análisis sistemático de manejo de materiales (SHA)**

Un manejo ineficiente de materiales puede ser la causa de muchos problemas subyacentes con variables no tan evidentes, que originan pérdidas o disminución de beneficios; por lo tanto es indispensable resolverlos adecuadamente a fin de aumentar la productividad de la empresa (Gómez y Rachadell, 2003).

El primer paso para resolver problemas que involucren manejo de materiales, es la identificación apropiada de éstos, luego se debe proceder a implementar las soluciones necesarias, el procedimiento sugerido por Muther, R. Y Knut, H. (1975) consta de 9 pasos:

- 1) Clasificación de los Materiales: Se hace un análisis productos cantidades, agrupando los artículos o materiales en orden de la magnitud de su manejo. Esto permite identificar los materiales problemas y establecer el enfoque sobre las acciones a tomar en cada caso.
- 2) Distribución en Planta: La distribución en planta permite determinar el arreglo actual y la disposición de las máquinas, equipos y otras facilidades que determinan las rutas y los movimientos.
- 3) Análisis de los Movimientos: Para hacer el análisis se deben determinar las rutas de los materiales, así como las distancias que deben recorrer los productos, la naturaleza de los mismos: si son verticales, horizontales o inclinados, e identificar las restricciones del problema.

- 4) Visualización de los Movimientos: Para visualizar los movimientos se deben utilizar planos y/o diagramas; tales como Diagramas de Flujo, de Recorrido, del Proceso, entre otros.
- 5) Conocimiento y Comprensión de los Métodos de Manejo de Materiales: Identificar las posibles formas o métodos de manejo que se adecúen a la situación planteada.
- 6) Planes Preliminares de Manejo de Materiales: Se fijan planes alternativos de manejo de materiales de acuerdo al análisis realizado.
- 7) Modificaciones y Limitaciones: Se estudian las limitaciones al problema y se hacen las modificaciones para adecuarse a los recursos disponibles.
- 8) Cálculo de los Requerimientos: Se hacen los cálculos definitivos de los requerimientos de cada plan alternativo.
- 9) Evaluación de Alternativas: Las alternativas se evalúan a fin de predecir el comportamiento de cada plan y lograr evidenciar las ventajas y desventajas de cada uno. Conocidos los detalles de cada plan alternativo se selecciona aquel que proporcione el mínimo manejo de materiales al más bajo costo.

### **2.2.8 Distribución de Planta (Layout)**

La distribución de planta es una herramienta propia de la Ingeniería Industrial donde el ingeniero debe plasmar los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios como la maquinaria y equipo de trabajo, para lograr de esta manera que los procesos se ejecuten de manera más racional. La distribución en planta o Layout, es el proceso de ordenamiento de los elementos que conforman el sistema productivo en el espacio físico, de manera que se alcancen los objetivos de producción de la forma más adecuada y eficiente posible. Es considerada una de las decisiones de diseño más importantes dentro de la estrategia de operaciones de una organización (Chase y Jacobs, 2014).

El objetivo general de la distribución en planta es el de reducir los costos y tiempos de producción, sin dejar de lado la seguridad de los empleados, el mismo se puede desglosar de manera más específica, para ello se toman las consideraciones de Bravo y Sánchez (2011) quienes señalan:

- 1) Incremento de la Producción: Cuando se hace una buena distribución, hay una mayor producción si tener más costo o incluso reduciéndolos.
- 2) Disminución de los retrasos en la producción: cuando los tiempos de operación y las cargas de cada área de trabajo se encuentran equilibrados se reducen al mínimo las ocasiones en las que el material en proceso debe detenerse.
- 3) Ahorro de área ocupada: lo que se busca es utilizar al máximo el área con la que se dispone, reduciendo las distancias excesivas entre máquinas, pasillos innecesarios, disposición de las instalaciones eléctricas, de agua y gas, así como de las áreas de almacenamiento, tanto de materia prima, como de producto terminado o de material en proceso.
- 4) Acortamiento del tiempo de fabricación: Una vez que se reducen las distancias, las esperas y los almacenamientos innecesarios, el tiempo de ciclo del producto se reducirá de un modo significativo.
- 5) Disminución de la congestión y confusión: Lo que se quiere es que la planta tenga un adecuado espacio para todas las operaciones necesarias y un método de producción fácil y apropiada.
- 6) Mayor facilidad de ajuste a los cambios: Debido a los constantes cambios en el entorno, así como de las necesidades de los consumidores, las plantas de hoy en día deben adaptarse a dichos cambios para mantener la competitividad, y no verse forzada a incurrir en gastos como la compra, adecuación e instalación en una nueva locación.
- 7) Mayor utilización de la maquinaria, mano de obra y/o los servicios: Este tema siempre influye directamente en el factor costo, por eso se debe pensar siempre en la forma para hacer que estos elementos se estén utilizando de la manera más a eficiente y apropiada.
- 8) Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores: la distribución que se dé a una planta debe evitar que los trabajadores tengan que exponerse a lesiones solo porque una maquina o equipo quedo mal ubicado o las zonas no están debidamente demarcadas.

La importancia de la distribución de planta se centra en el mejor funcionamiento de las instalaciones, al respecto Escobar citado por González y Tineo (2016) describen los factores significativos en la redistribución de planta, a continuación se señalan cada uno de ellos:

- 1) Una distribución en planta es la integración de toda la maquinaria e instalaciones de una empresa en una gran unidad operativa, es decir, que en cierto sentido convierte a la planta en una máquina única.
- 2) La correcta distribución lograra disminuir los costos de producción y mejorar el nivel de vida de los trabajadores.
- 3) La distribución busca que los hombres, materiales y maquinaria trabajen conjuntamente y con efectividad.
- 4) Para realizar una distribución en planta en una industria no se deben seguir pasos improvisados, sino que por el contrario se deben contar con modelos y técnicas propias para lograr una eficaz y eficiente organización de cada uno de los factores que intervienen en ella y de esta manera optimizar tanto herramientas, como espacio y dinero.
- 5) La responsabilidad de una buena distribución no es solo del ingeniero encargado, sino de toda la organización en conjunto. Por lo que para un ingeniero industrial es muy importante reconocer la importancia de una buena distribución de planta ya que con esto se encaminara al éxito y en caso contrario se podrían tener problemas o aumentos de costos si se tiene una mala distribución de la planta.

Por su parte, existen seis principios básicos para buscar la mejor distribución de planta de manera sistemática, entre estos se encuentran:

- 1) El Principio de la Integración de Conjunto indica la distribución óptima integra al hombre, materiales, maquinaria y cualquier otro factor más lógico posible, con el fin que funcionen como un equipo, de modo que se logre la mejor coordinación entre ellos.
- 2) Principio de la Mínima Distancia Recorrida: A igualdad, será siempre mejor aquella distribución que permita que la distancia a recorrer por el material y

el personal entre operaciones sea la más corta, ya que ello se traducirá en reducción de la manutención.

- 3) El Principio de circulación o flujo de Materiales: En igualdad de condiciones, es mejor la distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transforman, tratan o montan los materiales
- 4) Seguidamente se tiene el Principio del espacio Cúbico: Intenta asegurar la adecuada asignación y utilización eficiente del espacio, tanto en los centros de producción como en el departamento de servicios.
- 5) El Principio de satisfacción y seguridad de los trabajadores: Entre dos distribuciones semejantes, siempre será más eficiente aquella distribución que permita el desarrollo del trabajo de una forma más satisfactoria y segura para los trabajadores.
- 6) Y el Principio de Flexibilidad: Es muy importante que la flexibilidad sea un atributo de la ordenación finalmente elegida, entendiendo como flexible aquella ordenación de elementos que facilite cualquier reajuste posterior que se revele necesario efectuar en un futuro a fin de adaptarse a nuevas situaciones. (De la Fuente y Fernández, 2005). (Ver figura 10)



**Figura 10.** Principios para la distribución de planta

Fuente: Di Modugno (2020)

En cuanto a la distribución de la planta se presentan cuatro tipos fundamentales: el primero es la disposición por posición fija: Se trata de la disposición en la que el material o el componente principal permanecen en un lugar fijo, y los trabajadores, las herramientas, la maquinaria y otras piezas de material son dirigidos hacia este.

El producto se elabora con el componente principal estacionado en una misma posición. Pero al final de las operaciones el producto se ubica en el lugar requerido para cumplir su función. Entre sus ventajas se encuentran: Reduce el manejo de la pieza mayor. Permite que se realicen cambios frecuentes en el producto y en la secuencia de operaciones. Se adapta a gran variedad de productos y a la demanda intermitente. Es más flexible, ya que no requiere una distribución muy organizada ni costosa.

El segundo es distribución proceso: En ella todas las operaciones del mismo proceso, o tipo de proceso, están ubicadas en un área común, las operaciones similares y el equipo están agrupados de acuerdo con el proceso o función que lleva a cabo. El material se desplaza entre puestos diferentes dentro de una misma sección o desde una sección a la siguiente que le corresponda. Es muy versátil siendo posible fabricar en ella cualquier elemento con las limitaciones inherentes a la propia instalación. Es la distribución más adecuada para la fabricación intermitente o bajo pedido, facilitándose la programación de los puestos de trabajo al máximo de carga posible. Cada fase de trabajo se programa para el puesto más adecuado.

Una avería producida en un puesto no incide en el funcionamiento de los restantes, por lo que no se causan retrasos acusados en la fabricación. Es un arreglo en el cual los quipos o funciones similares se agrupan, es decir, cuando las máquinas y personas que ejecutan un mismo tipo de operación están juntas y los diferentes productos se mueven a través de ellas. D'Alessio, (2012)

El tercero es la disposición en producción en cadena, en línea o por producto: En ella un producto o tipo de producto se elabora en un área; pero, al contrario de la disposición fija, el material este en movimiento, se dispone de cada operación una al lado de la siguiente, cada una de las unidades requiere la misma secuencia de operaciones de principio a fin. La maquinaria y el equipo están ordenados de acuerdo con la secuencia de las operaciones. Se basa en el proceso secuencial de las operaciones que se realizan durante la fabricación del producto, así como también de productos similares. Es decir, cuando existe una línea de diferentes tipos de máquinas dedicadas exclusivamente a un producto específico o a un grupo de productos a fines. D'Alessio (2012).

Por último, se tiene la distribución por célula de fabricación flexible: as disposiciones por proceso destacan por su flexibilidad y las distribuciones por producto por su elevada eficiencia. Con la formación de células de trabajo se pretende combinar las características de ambos tipos de sistemas de fabricación, obteniendo una distribución flexible y eficiente. Este sistema propone la creación de unidades productivas capaces de funcionar con cierta independencia denominadas células de fabricación flexibles. Dichas células son agrupaciones de máquinas y trabajadores que realizan una sucesión de operaciones sobre un determinado producto o grupo de productos. Las salidas de las células pueden ser productos finales o componentes que deben integrarse en el producto final o en otros componentes

Para realizar una buena distribución de planta se precisa conocer la totalidad de los factores implicados en la misma, así como sus interrelaciones, estos varían en cada organización y situación concreta; en cualquier caso, la solución adoptada para la distribución en planta debe conseguir un equilibrio entre las características y consideraciones de todos los factores, de forma que se obtengan las máximas ventajas.

Los factores que tienen influencia sobre cualquier distribución pueden agrupar en ocho grupos, entre los cuales se encuentran:

- 1) Los materiales: Dado que el objetivo fundamental es la obtención de los bienes y servicios que requiere el mercado, la distribución de los factores productivos dependerá necesariamente de las características de aquellos y de los materiales sobre los que haya que trabajar. A este respecto, son factores fundamentales a considerar el tamaño, forma, volumen, peso y características físicas y químicas de los mismos, que influyen decisivamente en los métodos de producción y en las formas de manipulación y almacenamiento. La bondad de una distribución en planta dependerá en gran medida de la facilidad que aporta en el manejo de los distintos productos y materiales con los que se trabaja.
- 2) La maquinaria: Para lograr una distribución adecuada es indispensable tener información de los procesos a emplear, de la maquinaria, utillaje y equipos

necesarios, así como de la utilización y requerimientos de los mismos. La importancia de los procesos radica en que éstos determinan directamente los equipos y máquinas a utilizar y ordenar. En lo que se refiere a la maquinaria, se habrá de considerar su tipología y el número existente de cada clase, así como el tipo y cantidad de equipos. El conocimiento de factores relativos a la maquinaria en general, tales como espacio requerido, forma, altura y peso, cantidad y clase de operarios requeridos, riesgos para el personal, necesidad de servicios auxiliares, entre otros, se muestra indispensable para poder afrontar un correcto y completo estudio de distribución en planta.

- 3) La mano de obra: También la mano de obra ha de ser ordenada en el proceso de distribución, englobando tanto la directa como la de supervisión y demás servicios auxiliares. Al hacerlo, debe considerarse la seguridad de los empleados, junto con otros factores, tales como iluminación, ventilación, temperatura, ruidos, entre otros. De igual forma habrá de estudiarse la cualificación y flexibilidad del personal requerido, así como el número de trabajadores necesarios en cada momento y el trabajo que habrán de realizar.
- 4) El movimiento: En relación con este factor, hay que tener presente que las mantenciones no son operaciones productivas, pues no añaden ningún valor al producto. Debido a ello, hay que intentar que sean mínimas y que su realización se combine en lo posible con otras operaciones, sin perder de vista que se persigue la eliminación de manejos innecesarios y antieconómicos.
- 5) Las esperas: Uno de los objetivos que se persiguen al estudiar la distribución en planta es conseguir que la circulación de los materiales sea fluida a lo largo de la misma, evitando así el costo que suponen las esperas y demoras que tienen lugar cuando dicha circulación se detiene.
- 6) Los servicios: Los servicios permiten y facilitan la actividad principal que se desarrolla en una planta. Entre ellos, se pueden citar los relativos al personal, al material y a la maquinaria.
- 7) El edificio: La consideración del edificio es siempre un factor fundamental en el diseño de la distribución, pero la influencia del mismo será

determinante si éste ya existe en el momento de proyectarla. En este caso, su disposición espacial y demás características se presenta como una limitación a la propia distribución del resto de los factores, lo que no ocurre cuando el edificio es de nueva construcción.

- 8) Los cambios: Es ineludible la necesidad de prever las variaciones futuras para evitar que los posibles cambios en los restantes factores que se han enumerado lleguen a transformar una distribución en planta eficiente en otra anticuada que merme beneficios potenciales. Para ello, habrá que comenzar por la identificación de los posibles cambios y su magnitud, buscando una distribución capaz de adaptarse dentro de unos límites razonables y realistas.

### **2.2.9 La metodología de las 5'S.**

Las 5's forman parte de una metodología que integra cinco conceptos fundamentales, en torno a los cuales, los trabajadores y la propia empresa pueden lograr unas condiciones adecuadas para elaborar y ofrecer unos productos y/o servicios de calidad. Sacristán, (2005) la define como un “Programa de trabajo para talleres, empresas y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo” (s/p). Esta metodología se basa en:

**Clasificar (SEIRI):** Clasificar consiste en separar lo necesario de lo innecesario, guardando lo necesario y eliminando lo innecesario.

**Orden (SEITON):** El orden se establece de acuerdo a los criterios racionales, de tal forma que cualquier elemento esté localizable en todo momento. Este orden se lleva a cabo mediante la identificación de un elemento, herramienta u objeto a través de un código, número o algo característico; de tal forma que sea fácil de localizar.

**Limpieza (SEISO):** Mantener permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, lo cual no sólo es responsabilidad de la empresa, sino que depende de la actitud de los empleados.

**Estandarizar (SEIKETSU):** Es una forma empírica de distinguir una situación normal de una anormal, con normas visuales para todos y establece mecanismos de actuación como listas de actividades a realizar para reconducir el problema.

Mantener (SHITSUKE): Cada empleado debe mantener como hábito, la puesta en práctica de los procedimientos correctos. Sea cual sea la situación se debe tener en cuenta, que para cada caso debe existir un procedimiento.

Las 5'S son universales, se pueden aplicar en todo tipo de empresas y organizaciones, tanto en talleres como en oficinas, incluso en aquellos que aparentemente se encuentran suficientemente ordenados y limpios. El objetivo es mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. Se trata de mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral, la motivación del personal y la eficiencia y, en consecuencia, la calidad, la productividad y la competitividad de la organización.

### **2.3 Bases Legales**

Según Villafranca (2002) “Las bases legales no son más que leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto” explica que las bases legales “son leyes, reglamentos y normas necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”.

A continuación, se presentan las bases que sustentan el presente trabajo de investigación: La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) en su artículo 87 indica: (...) “Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores y trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones”.

El artículo anterior establece el derecho y el deber que posee el Estado para con sus ciudadanos, garantizando el aporte de otorgar las herramientas necesarias para que se desarrollen en un ámbito laboral productivo y que dignifique al trabajador o trabajadora garantizándole la oportunidad de poseer una vida digna y sin ningún tipo de restricciones que menoscabe su capacidad laboral.

El objetivo de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo (LOPCYMAT, 2005) y su Reglamento es garantizar a los trabajadores condiciones y prevención, salud, seguridad y bienestar en el trabajo. Cualquier organización, sea esta una sociedad civil mercantil o de cualquier otra naturaleza está en la obligación de cumplir con lo establecido en la LOPCYMAT y su

Reglamento, por cuanto lo que da origen a la obligación es la relación de dependencia laboral que exista entre uno o varios trabajadores con su patrono.

El artículo 80 del Reglamento Parcial de la LOPCYMAT (2007), señala la obligatoriedad para toda empresa, establecimiento, faena, cooperativa y otras formas de asociación de diseñar una política y elaborar e implementar un programa de seguridad y salud en el trabajo específico y adecuado a los procesos de trabajo realizado por el centro de trabajo.

Por su parte las Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano (1996) en el artículo 1 establece los principios básicos y las prácticas dirigidas a eliminar, prevenir o reducir a niveles aceptables los peligros para la inocuidad y salubridad que ocurren durante la elaboración, envasado, almacenamiento y transporte de los alimentos manufacturados para el consumo humano.

El Artículo 2 señala al fabricante, el importador o los que intervengan en la comercialización del alimento como responsables, en su área respectiva, de cumplir con los requisitos establecidos en el citado instrumento legal.

En este orden, en el Artículo 8 señala que para que el ambiente de producción se encuentre de manera óptima la edificación o instalaciones deben: “estar diseñada y construida a fin de proteger el interior de los ambientes de producción de la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y de animales domésticos.

El Artículo 25 señala que la empresa debe disponer de recipientes, áreas e instalaciones apropiadas para la recolección y almacenamiento de los residuos sólidos, conforme a lo estipulado en las normas sanitarias vigentes. Cuando se generen residuos orgánicos putrescibles se debe disponer de locales refrigerados para su manejo previo a la disposición final.

Seguidamente su Artículo 49 manifiesta que “Previo al uso, las materias primas y demás insumos deben ser inspeccionados, clasificados y analizados para determinar si cumplen las especificaciones de calidad establecidas al efecto.

El Artículo 51:

Las materias primas conservadas por congelación, y que requieren ser descongeladas previo al uso, deben descongelarse bajo condiciones de temperatura y tiempo tales que eviten el desarrollo de microorganismos, y además ser manipuladas de manera que se minimice la contaminación proveniente de otras fuentes.

Artículo 66:

El fabricante de alimentos tiene la responsabilidad de asegurar la inocuidad y salubridad del producto elaborado a fin de lograr la protección de la salud el consumidor, Para este propósito, debe disponer de un sistema de calidad idóneo que identifique, evalúe y controle los peligros potenciales asociados con las materias primas y otros insumos, el proceso y el manejo postproceso del producto terminado.

La norma COVENIN 3191:1995 establece los requisitos que se deben cumplir para la elaboración de las masas laminadas congeladas y/o refrigeradas a base de harina de trigo para la elaboración de empanaditas, pastelitos, tequeños y torrijas, fritos, sancochados rellenos o no.

La Norma ISO 22000:2005, indica que la alta dirección debe definir, documentar y comunicar su política de la inocuidad de los alimentos, y debe asegurarse de que la misma: sea la apropiada para la función que cumple la organización dentro de la cadena alimentaria, esté conforme con los requisitos legales y reglamentarios y con los requisitos acordados mutuamente con los clientes sobre la inocuidad de los alimentos, se comunique e implemente en todos los niveles de la organización, y sea revisada para su continua adecuación y está respaldada por objetivos medibles.

#### **2.4 Definición de términos**

**Capacidad de planta:** es la capacidad instalada y se puede medir en unidades de producción al año. También puede definirse el tamaño de un proyecto por indicadores indirectos, como el monto de la inversión, la cantidad de ocupación efectiva de la mano de obra u otro que produzca efectos sobre la economía. Ávila y López (2005)

**Diagrama de Flujo:** Los diagramas de flujo son una manera de representar visualmente el flujo de datos a través de sistemas de tratamiento de información. D'Alessio, (2012)

**Eficiencia:** Es una relación entre la producción obtenida y el cociente de los recursos empleados, es decir en que utilizan los recursos de la organización, llámese: operaciones, materia prima, tecnológicos, etc. Como indicadores se tienen: Tiempo muerto, desperdicio, porcentajes de utilización de capacidad. Madrigal (2017).

**Estación de trabajo:** es un lugar específico, donde se realiza una cierta cantidad de trabajo. Burgos (2012).

**Extrusora:** Es un proceso en el cual un material alimenticio es forzado a fluir bajo una o más variedades de condiciones de mezclado, calentamiento y cizallamiento, a través de un molde que está diseñado para establecer un formato. Miller (1973)

**Factor de Productividad Total:** es un indicador general para lograr medir y conocer cómo una organización dispone de sus recursos (mano de obra, capital, materiales, energía y otros) para lograr generar sus bienes y servicios. Cuatrecasas (2012)

**Línea de Producción:** Disposición de áreas de trabajo, donde los eventos consecutivos están colocados en forma inmediata y mutuamente adyacentes, donde el material se mueve continuamente y a una rata uniforme a través de una serie de operaciones balanceadas, lo cual permite el trabajo simultaneo en todas las estaciones llegando el material a su condición final a través de un camino razonablemente directo. Burgos (2012).

**Pasapalos:** Bocado ligero que se sirve como acompañamiento de una bebida. Diccionario de la Real Academia Española. (2020)

**Tiempo de operación:** es el tiempo requerido para realizar el contenido de trabajo de la estación dada. Burgos (2012).

**Tiempo del ciclo:** es el tiempo que tarda el producto en cada estación de trabajo sobre la línea, cuando ésta se mueve a un ritmo estándar o 100% de eficiencia. El

tiempo de ciclo es la cantidad de tiempo transcurrido entre unidades sucesivas, a medida que éstas avanzan en la línea. Burgos (2012).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo se orienta a la metodología aplicada referente al objeto de investigación, el cual muestra aspectos como: nivel y diseño de la investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos. El marco metodológico de acuerdo a Arias, (2012) “incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas o procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el cómo se realizará el estudio para responder al problema planteado” (p. 110).

#### **3.1 Tipo de Investigación**

En este sentido, Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2016) en su Manual de trabajos de grados de especialización, maestría y tesis doctorales; afirma que un proyecto factible:

Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnología, métodos, o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental o un diseño que incluya ambas necesidades (p. 21).

Atendiendo a lo anteriormente expuesto, este estudio asumió los criterios que guían un proyecto factible, pues el trabajo estuvo orientado a responder a la necesidad de incorporar un plan de mejora donde el mismo comprende diversas etapas en las que se encuentra el diagnóstico de una problemática, planteamiento de la misma y la fundamentación teórica de una propuesta a dicho problema, implementando mecanismos y procedimientos metodológicos necesarios para su ejecución, analizando y concluyendo la viabilidad en la realización del proyecto y evaluando, en caso de ser desarrollado, la ejecución en una línea de tiempo y los resultados arrojados.

#### **3.2 Diseño de la Investigación**

Existen diversas formas de realizar la investigación de acuerdo a la temática planteada por lo que es necesario adoptar un diseño o estrategia, con la finalidad de

darle respuesta al problema planteado. El diseño según lo señalado por Balestrini, (2006) es “un plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correcto, técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos” (p.131). Esta investigación está sustentada en un diseño de campo y documental, por su parte, los autores Hernández Fernández y Baptista (2006), plantean que el diseño de campo es aquel: “Que permite establecer una interacción entre los objetivos y la realidad de la situación, observar y recolectar los datos directamente de la realidad en su situación natural profundizando la comprensión de los hallazgos encontrados con la aplicación” (p.119).

Al respecto y considerando la problemática que dio origen al presente trabajo de investigación, los objetivos que se plantearon para conocer la realidad y la información que se requería procedía directamente de ella, se consideró pertinente abordarla con un diseño de campo. Por tanto la información recopilada para la estructuración de los mecanismos a implementar en la solución del problema, fue diagnosticada directamente desde la fuente central en donde surge la problemática, y a su vez fue reforzada con estudios y/o investigaciones anteriores y que guardan relación con el objeto de estudio, que sirviesen como fuente de conocimiento para mejoras sustanciales con miras a la optimización y solución de la problemática planteada.

Por otra parte, la investigación documental, según Arias, (2012) “es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales” (p.27). La actual investigación se adapta a la modalidad documental debido a que para realizar la propuesta se acudió a datos suministrados por la empresa, así como de material bibliográfico vinculado con la propuesta y de esta manera fundamentar las conclusiones del estudio en técnicas y herramientas teóricas ya conocidas.

### **3.3 Nivel de la Investigación**

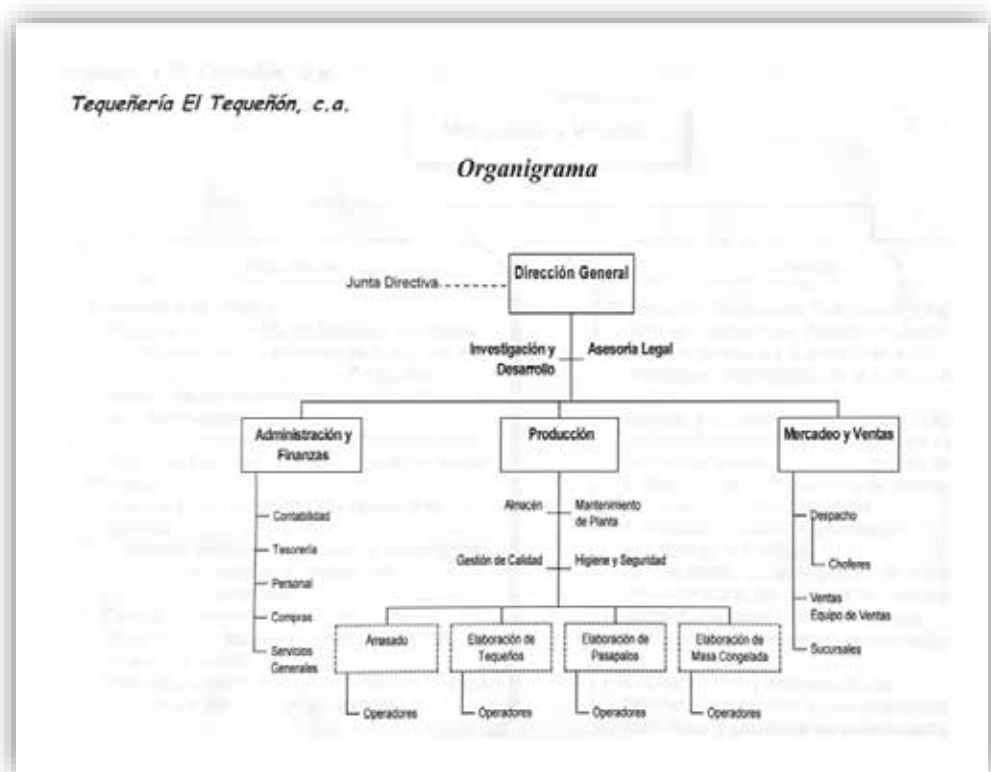
Arias (2012) señala que el nivel de investigación “se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno” (p. 19). Basado en el nivel de investigación descriptiva, Tamayo y Tamayo, (2004) afirma que este tipo de

investigación “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual” (p. 46) así mismo indica que la investigación descriptiva “trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta” (p. 46).

### 3.4 Población y Muestra

La población representa todas las unidades de la investigación que se estudia de acuerdo a la naturaleza del problema. Arias (2012) define la población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.” (p. 81).

En el presente trabajo de investigación la población está definida por la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A. en general, que está conformada por los departamentos de Dirección General, Administración y Finanzas, Producción, Mercadeo y Ventas. (Ver figura 11)



**Figura 11.** Organigrama de la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A.

Fuente: Tequeñería El Tequeñon (2002)

Se considera de esta manera la población debido a que las conclusiones que se generen en dicho proyecto van a tener incidencia en todo el comportamiento de la empresa.

Así mismo, Arias (2012), afirma que la muestra “es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83). Para la muestra se tomó en cuenta exclusivamente la línea de producción de masa lista para pastelitos tanto sus operaciones como el personal que allí labora.

### **3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información**

Arias (2012) señala que las técnicas de recolección de datos “son las distintas formas de obtener información” (p. 35). Con base a lo anterior y en función de los objetivos de la presente investigación, donde se plantea la propuesta de un plan de mejora para disminuir los desperdicios en la línea de producción de masa lista para pastelitos de la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A, se emplearon una serie de técnicas de recolección de información, orientadas de manera especial para alcanzar los fines propuestos acordes a los datos que se requieren, para llevar a cabo el proceso de recolección de datos de una manera eficiente, se utilizarán los siguientes instrumentos:

#### **3.5.1. Técnicas para la Recolección de Datos**

Las técnicas para la recolección de datos para Arias (2012) constituye: “El procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p.67). Una de las técnicas utilizadas fue la Observación Directa, procedimiento de recolección de información que consiste en utilizar los sentidos para observar hechos y realidades presentes, como también a los individuos donde desarrolla normalmente sus actividades. Según Tamayo y Tamayo (2004) la observación directa “es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación” (p.193). Esta técnica se utiliza para el conocimiento del problema y así poder comenzar la búsqueda de una solución.

Igualmente se aplicó la Entrevista no Estructurada que según Sabino, (2006) en una entrevista no estructurada o no formalizada “existe un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y las respuestas. No se guían, por lo

tanto, por un cuestionario o modelo rígido, sino que discurren con cierto grado de espontaneidad” (p.106). En este sentido, se efectuaron entrevistas no estructuradas al personal involucrado, con el fin de recolectar la información necesaria de la problemática en estudio.

Así mismo se apoyó en la revisión documental como técnica que permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Para Hurtado (2008) “es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la toma de datos que puede haber sido producto de mediciones hechas por otros o como texto que en sí mismo constituyen los eventos de estudio” (p.284)

### **3.5.2 Instrumentos de Recolección de Datos**

Los instrumentos aplicados para la recolección de datos fueron los siguientes: La lista de chequeo: para evaluar y registrar los datos observados necesarios que conllevan determinar los factores que afectan la situación planteada y con ello buscar oportunidades de mejoras.

El registro fotográfico para fijar en imágenes las acciones que realizan los operarios en la línea de producción de masa lista para pastelitos. Con esta técnica se tiene evidencias de lo observado dentro de las instalaciones, que sirven para establecer el diagnóstico de la situación actual de la empresa.

Las grabaciones registran el sonido, las imágenes o algún tipo de información referente al proceso de producción en un dispositivo, de manera de establecer la ruta actual y propuesta de los materiales, equipos y operarios, realizada durante el trabajo que desempeñan los empleados dentro de la línea de producción.

Por último, los Documentos de la Empresa: estos instrumentos documentales (historiales, actas, facturas, esquemas) ya que es un testimonio de información que le permitió al investigador identificar factores determinantes para el diagnóstico.

### **3.6 Técnicas de Análisis de Datos**

Para Arias, (2012) las técnicas de análisis de datos permiten “describir las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuere el caso” (p.111). Partiendo

de este planteamiento, se trata del estudio minucioso de toda la información obtenida en el diagnóstico, la búsqueda de las relaciones entre cada variable y el desglose de las causas que originan las deficiencias.

Causa-efecto (Diagrama de Ishikawa) se utilizará para abarcar la profundidad del problema de la investigación, se da uso de esta herramienta y con ello establecer e identificar cada una de las posibles causas que ocasionan los desperdicios en la línea de producción de masa lista para pastelitos.

### **3.6 Fases Metodológicas**

Con el propósito de cumplir con los objetivos específicos de la presente investigación, se deben definir una serie de pasos para una investigación objetiva y concreta que lleven a una propuesta factible. En el presente proyecto, se establecerán cuatro fases descritas a continuación:

#### **Fase I. Diagnóstico las fallas en el manejo de materiales de la línea de producción de masa lista para pastelitos**

En esta primera fase se pretende aplicar las técnicas de análisis y recolección de datos, como los son la observación directa y la entrevista antes mencionada, a fin de obtener un mejor panorama de lo que está ocurriendo en la línea de producción de masa lista para pastelitos de la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A.

Mediante la técnica de observación directa se evaluarán todas y cada una de las actividades realizadas por los operarios en su jornada de trabajo. Por otro lado, mediante la entrevista a los trabajadores involucrados en los procesos, proporcionará información sobre las posibles causas que estén ocasionando problemáticas en la línea de producción y opiniones personales sobre sus preocupaciones a la hora de laborar.

#### **Fase II. Análisis de las debilidades que se presentan en la línea de producción de masa lista para pastelitos y plantear mejoras en el proceso.**

En la presente fase, se deberán analizar los resultados del diagnóstico propuesto anteriormente, estudiando los métodos en la línea de producción para llevar a cabo la actividad y detallar las condiciones de trabajo de los operadores. De esta manera se podrán identificar las posibles fallas que impide a la empresa desarrollar el proceso de manera satisfactoria.

### **Fase III. Diseño de un plan de mejora en la línea de producción de masa lista para pastelitos.**

Finalizada la fase anterior, se plantearán propuestas de mejora para las oportunidades de mejora encontradas, mediante la aplicación de técnicas de Ingeniería Industrial.

### **Fase IV. Evaluación de la propuesta técnica, operativa, económica, social y ambiental del plan de mejora diseñado.**

En esta fase, se procede a evaluar la factibilidad de la propuesta desde distintos puntos de vista, con la finalidad de establecer criterios de decisión, que permitan aprobar o no su implementación, mediante:

- Enfoque técnico: evaluar la viabilidad de compra de equipos, maquinaria o redistribución del área productiva, mediante la realización de un presupuesto de inversión de la propuesta planteada.
- Enfoque operativo: analizar las modificaciones en los métodos de trabajo y la factibilidad de este, mediante la evaluación de la productividad alcanzada.
- Enfoque social y ambiental: se observa y analiza el mejoramiento de las condiciones de higiene y seguridad en el proceso y el clima organizacional que este brinda.
- Enfoque económico: se evalúa la rentabilidad del proyecto en relación costo-beneficio, que ofrece la implementación de la propuesta

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en la investigación en cumplimiento de los objetivos planteados, mediante el uso de técnicas y herramientas de estudio, que permitieron diagnosticar la situación actual de la Empresa Tequeñería El Tequeñon, el análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico mediante la aplicación de herramientas de ingeniería industrial; también se muestra el diseño de un plan de mejora en la línea de producción y finalmente se evalúa la factibilidad de la propuesta desde un enfoque técnico, operativo, social, ambiental y económico. Por último, se brinda una conclusión del proyecto y recomendaciones que se deben tomar para su implantación.

#### **4.1 Fase I. Diagnóstico para determinar las fallas en el manejo de materiales de la línea de producción de masa lista para pastelitos**

El objetivo de esta fase fue diagnosticar el proceso actual de la elaboración de masa lista para pastelitos en la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A., mediante la aplicación de técnicas de recolección de datos para obtener aspectos de los procesos que se ejecutan en la línea de producción.

##### **4.1.1 Descripción del producto**

Consiste en una masa laminada que contiene harina, sal, agua, grasa vegetal y conservantes, tiene un espesor de 1.5 mm, el cual está cortado de forma circular y posee un diámetro de 13.5 cm, el cual viene en una presentación de 1 kg (Ver fig. 12).

La bolsa es transparente de material resistente al frío, que no produce humedad. El producto viene en única presentación, de un (1) kilogramo, contentiva de 22 unidades respectivamente. Los canales de distribución utilizados para llegar al cliente son: del productor a los mayoristas, de éstos a los minoristas y por último a los consumidores finales, y del productor a minoristas y de éstos a los consumidores.

La masa puede ser utilizada para hacer pastelitos fritos u horneados, rellenos de carne, pollo, queso y jamón, para ser degustados por niños, jóvenes y adultos,

ingeridos en la dieta alimentaria en desayunos y cenas, así como en festividades y sitios destinados al expendio de comidas.



**Figura 12.** Masa Lista para pastelito marca TequeTrof  
Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A

#### 4.1.2 Descripción del proceso de producción

El proceso de elaboración de masa lista para pastelitos en la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A, se divide en varias etapas, el mismo se presenta esquemáticamente a través de un diagrama de bloque (Ver Fig. 13), y posteriormente se describen las actividades desarrolladas en cada una de ellas.



**Figura 13.** Proceso de fabricación de masa lista para pastelitos  
Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A  
Autor: Di Modugno (2021)

#### **Etapa 1: Recepción de materia prima**

El proveedor entrega la harina de trigo a la empresa, la cual viene en presentación de paletas, esta contiene 30 sacos de harina los cuales tienen un peso

de 45 kilogramos cada saco, se reciben en la zona de recepción, a continuación se procede a llevarlo a el almacén a través de montacargas ubicado en el Galpón uno (1) destinado a la producción de tequeños y distintos pasapalos, Su almacenamiento consiste en apilar las paletas en el área demarcada para ello, ya que allí también se encuentran otros productos destinados para la elaboración de la masa para pastelitos. El Galpón uno (1) posee suficiente espacio para mantener un stock mínimo de inventario de materia prima, resguardado del polvo y de posibles roedores e insectos. En cuanto al manejo de inventarios se usarán métodos de pronósticos basados en el consumo promedio mensual que garanticen el óptimo abastecimiento de insumos y en consecuencia de productos terminados.

### **Etapa 2: Traslado de la materia prima hacia el proceso**

El almacén de materia prima se encuentra ubicado en el Galpón uno (1), para realizar la producción de masa lista para pastelitos, se requiere trasladar la materia prima al Galpón dos 2, previamente colocada en el montacargas el cual recorre treinta (30) metros.

### **Etapa 3: Pesado y preparación de materias primas**

Previamente dispuestos en la línea de producción se tienen los sacos de harina y la sal, los operarios se encargan de colocar tres sacos de harina de 45 kilogramos, efectúan el pesaje de la sal, luego se pesa la grasa vegetal (Ver Figura 14), y finalmente el agua se agrega mediante una máquina dispensadora con conservantes, que previamente tiene la cantidad establecida, a continuación se coloca la harina, sal, grasa vegetal y agua con conservantes



**Figura 14.** Medición y pesaje de grasa vegetal

Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A

Aporte: Di Modugno (2021)

#### **Etapa 4: Mezclado**

Los ingredientes arriba mencionados permanecen en un ciclo de mezclado por veinte (20) minutos, la maquinaria para la mezcla es automática.

#### **Etapa 5: Extrusado**

Proveniente de la etapa de mezclado, los operarios recogen la mezcla de 135 kilogramos forma manual y la colocan en unas cestas para verterla en la extrusora.

#### **Etapa 6: Laminado**

Desde la extrusora se transporta la masa de 135 kilogramos hacia las laminadoras a través de cintas transportadoras. Los operarios colocan la masa en un carro para trasladarla manualmente de la laminadora #5 a la laminadora #6 (Ver Figura 15), seguidamente la masa es vaciada en la máquina de corte.



**Figura 15.** Desplazamiento manual de laminadora #5 hacia laminadora #6

Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A

Aporte: Di Modugno (2021)

### **Etapa 7: Corte**

La masa pasa por la máquina de corte, mediante la cinta transportadora, estos discos de masa cortados son llevados a la máquina que se encarga de apilarlos.

### **Etapa 8: Pesado**

Después que los discos están apilados el operario procede manualmente a pesar (peso digital) en cantidades de un 1 kilogramo y colocar en la cinta transportadora dicho producto



**Figura 16.** Pesado manual de la masa para pastelitos

Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A

Aporte: Di Modugno (2021)

### **Etapa 9: Envasado**

Este producto pasa a la máquina encargada de envasar y colocar la fecha de expedición al empaque.

### **Etapa 10: Almacenamiento**

Finalmente, el operario coloca los empaques apilados en cestas de 20 unidades, para luego ser almacenadas en cavas de congelación listas para la venta.

### **Etapa 11: Producción de Masa para pastelito de 1Kg**




La empresa aproximadamente produce diariamente 3.552 unidades de masa lista para pastelito, lo cual sería una producción de 3.78 toneladas de mezcla, de lo cual

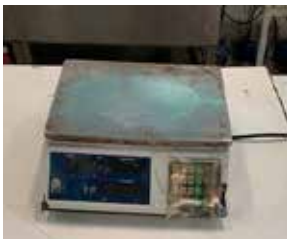


se obtiene un desperdicio de 228 kilos de mezcla, lo que representaría el 6% de la producción. La empresa adapta su producción según la demanda requerida, no tienen una planificación fija la cual seguir.

#### 4.1.3 Equipo

Debido a las políticas de la empresa y cumpliendo con la confidencialidad de la misma no se pueden describir ni especificar los modelos y funciones que realizan los equipos y maquinarias utilizadas en el proceso, sin embargo a continuación, en la cuadro 2, se señalan brevemente las principales herramientas y utensilios de la planta para la producción de masa lista para pastelitos.

**Cuadro 1.** Maquinarias, herramientas y utensilios empleados en el proceso de fabricación de masa lista para pastelitos

NOMBRE	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	MODO	CANTIDAD
Montacargas		<p><b>Marca:</b> Huahe</p> <p><b>Modelo:</b> 30</p> <p><b>Capacidad:</b> 3.000 Kg</p>	Mecánico móvil	1
Carrucha		<p><b>Material:</b> acero inoxidable</p> <p><b>Capacidad:</b> 100 kg</p> <p><b>Dimensiones:</b> 119cm x 45cm x 52cm</p>	Transporte manual	3
Transpaleta		<p><b>Capacidad:</b> 2.500 Kg</p> <p><b>Dimensiones:</b> 116cm x 68cm x 35cm</p>	Transporte manual	1

<b>Peso</b>		<b>Color:</b> Gris <b>Capacidad</b> <b>Máxima:</b> 30 kg <b>Voltaje:</b> 110v <b>Ventana de Peso:</b> 6 dígitos	Equipo digital	1
<b>Carrito</b>		<b>Material:</b> Acero inoxidable <b>Capacidad:</b> 20 kg <b>Dimensiones:</b> 70cm x 70cm x 70cm	Transporte manual	3
<b>Balanza industrial</b>		<b>Material:</b> acero inoxidable <b>Capacidad:</b> 1.000 Kg <b>Dimensiones:</b> 60x80 cm	Transporte manual	1

**Fuente:** Tequeñería El Tequeñón C.A

Autor: Di Modugno, G. (2021)

**Cuadro 2.** Equipos de seguridad y protección laboral

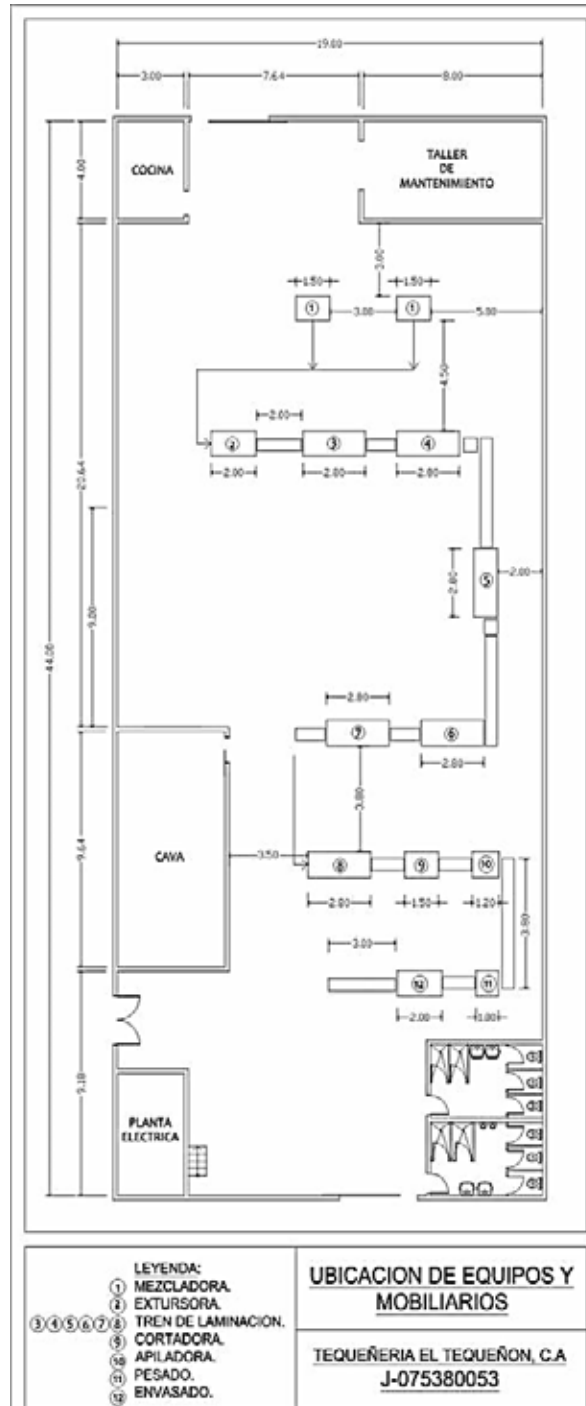
NOMBRE	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>Botas de seguridad</b>		Es un zapato de suela alta y resistente, que la punta tiene una lámina de metal, que está recubierta por un cuero impermeable	40\$ C/U
<b>Bata</b>		Bata manga corta, sin bolsillos de color blanco	7\$ C/U
<b>Camiseta</b>		Camiseta Blanca de algodón con logo de la empresa	5\$ C/U
<b>Gorro sanitario</b>		Gorro sanitario de tela color blanco	5\$ C/U
<b>Mascarilla</b>		Mascarilla desechable de propileno	0.80\$ C/U
<b>Chaqueta para el área de almacenamiento</b>		Chaqueta para frio impermeable con capucha	25\$
<b>Guantes para frio anti-resbalantes</b>		Guantes para frio anti-resbalantes	10\$

**Fuente:** Tequeñería El Tequeñón C.A

Autor: Di Modugno, G. (2021)

#### 4.1.4 Distribución en la línea de producción de masa para pastelitos.

Las instalaciones donde se desarrollan las actividades del proceso de elaboración de masa lista para pastelito ocupan una superficie total de 836m<sup>2</sup>. (Ver fig.17)



**Figura 17.** Plano de ubicación de equipos y mobiliarios

Fuente: Tequeñería El Tequeñón C.A


Autor: Giliberto, E (2008)


#### 4.1.5 Revisión de las condiciones de higiene y salud laboral a través de una lista de chequeo

A través de las Normas de Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano, se realizó una lista de chequeo con el fin de identificar el cumplimiento o no de estos criterios relacionados con el proceso de masa lista para pastelitos en la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A.

**Cuadro 3.** Lista de chequeo de verificación de condiciones de trabajo

<b>BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE ALIMENTOS PARA CONSUMO HUMANO</b>					
<b>ART</b>	<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>EVENTUALMENTE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
8	¿El ambiente interior del proceso de producción se encuentra protegido de la entrada de lluvia, polvo suciedades e insectos voladores?	<b>X</b>			Todas las ventanas y entradas están cubiertas con tela metálica con el fin de evitar la entrada de insectos y plaga
13	¿Las paredes están cubiertas de cerámica para evitar la contaminación y conservar la limpieza del lugar?	<b>X</b>			Las paredes están cubiertas hasta la altura que termina el proceso ya que el galpón tiene una altura de 6 metros
13	¿Los techos se encuentran libre de moho o de acumulación de polvos?	<b>X</b>			Los techos son media agua y tienen una altura de 6 metros
13	¿Los pisos se encuentran libres de grietas o deformaciones que eviten la acumulación de polvo y sucio?	<b>X</b>			
13	¿Las ventanas están provistas de mallas para evitar la entrada de insectos?	<b>X</b>			

VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN					
16	¿Existe suficiente ventilación para evitar acumulación de calor?			X	A pesar de que se encuentran suficientes entradas para la ventilación del galpón, por las tardes se suele acumular el calor en el área de trabajo
16	¿Existen filtros para la ventilación mecánica?		X		Debido a que se elabora un proceso con elementos volátiles (harina) no puede existir una corriente de aire
14	¿El área de trabajo se encuentra suficientemente iluminada?	X			Hay ventanas, tragaluces y lámparas iluminando el proceso 
MANEJO DE RESIDUOS					
25	¿Existen recipientes donde se coloquen los residuos que queden sellados herméticamente?		X		Los desperdicios del proceso se colocan en los sacos de harina previamente utilizados, para luego ser desechados
INSTALACIONES SANITARIAS					
26	¿Las instalaciones sanitarias se encuentran aisladas al sitio de fabricación del producto?		X		Las instalaciones se encuentran en el final del galpón

62	¿Los utensilios de limpieza se encuentran resguardados del sitio de fabricación del producto?		X		Existe un almacén de limpieza que se encuentra en el medio del ambos galpones, pero no se utiliza o emplea por los empleados
<b>EQUIPOS</b>					
31	¿Las superficies de contacto directo con el alimento tienen un acabado liso, no absorbente para evitar atrapar partículas que afecten la calidad sanitaria?		X		Las cintas transportadoras son de un material impermeable sanitario 
<b>EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN PRÁCTICAS HIGIÉNICAS</b>					
41	¿Se ha capacitado al personal para aplicar las buenas prácticas de higiene de los alimentos?			X	Desde hace un año no se realiza capacitación al personal debido a la pandemia
42	¿Existen carteles fijos donde señalan la obligatoriedad de cumplir las prácticas higiénicas en la manipulación de alimentos?		X		Los carteles están situados en lugares visibles, sin embargo, no se cumplen o siguen las normas publicadas en dichos carteles, no hay personal que vele por que este se cumpla

PRÁCTICAS HIGIENICAS					
44	¿Los trabajadores usan gorros?	X			
	¿Los trabajadores usan delantal?		X		No se puede utilizar delantales debido a la existencia de máquinas extrusoras y laminadoras lo cual podría ocasionar algún accidente, el personal utiliza ropa ajustada al cuerpo y batas para evitar ser atrapados en ellas.
44	¿Los trabajadores usan tapabocas?			X	Algunos trabajadores lo utilizan, sin embargo no hay una persona el cual vele por la implementación y cumplimiento de la norma en estos momentos.
	¿Los trabajadores se abstienen de llevar prendas como relojes, pulseras y otros durante la manipulación de alimentos?	X			
	¿Los trabajadores se lavan las manos antes y después de manipular los alimentos?			X	Algunos empleados implementan estas medidas, sin embargo, como se mencionó anteriormente, no existe personal que vele para dar

					cumplimiento a ello.
	¿Los trabajadores evitan comer, beber o fumar en las áreas de manipulación del alimento?	X			Estos tienen su horario de reposo en el cual pueden ir a las áreas destinadas para tal fin
	¿Los trabajadores que posean algunas enfermedades cutáneas o heridas se les restringen la manipulación de alimentos?	X			Esto se cumple rigurosamente ya que afecta a la salubridad del producto
78	¿Se aplican medidas para el control de plagas?	X			Si se aplican medidas para el control de plagas, sin embargo este año no ha sido realizado ya que la empresa entró en paro por la pandemia
<b>INSUMOS</b>					
53	¿El alimento se mantiene refrigerado a una temperatura menor a 7°C para su conservación?	X			Se almacena con una temperatura de -16°C
	El establecimiento tiene por escrito todos los procedimientos, sustancias utilizadas, formas de uso y los implementos requeridos para su limpieza y desinfección.	X			Existen manuales de normas y procedimientos, sin embargo no todos implementan los métodos y procedimientos descritos en el manual.
	¿Se ha cuantificado en Bs los desperdicios del proceso?		X		Solo se han cuantificado los desperdicios en cuanto a cantidades y porcentajes

	Procedimientos cómodos, distancias acordes, recorridos cortos.		X		Larga distancia entre el almacén de harina y la línea de producción de masa lista para pastelitos
	¿Los trabajadores usan un calzado cerrado, resistente e impermeable?	X			Los empleados usan botas de seguridad para evitar accidentes y reducir el riesgo de caídas, golpes y otros.

**Fuente:** Tequeñería El Tequeñón C.A

Autor: Di Modugno, G (2021)

#### **Análisis de resultados:**

Se realizó el estudio porcentual de los resultados arrojados en la lista de chequeo aplicada en el proceso, en donde se pudo visualizar un 59% en el cumplimiento de las normas, el 26% de incumplimiento de las normas, así mismo se presentó el 15% del cumplimiento eventualmente de algunas normas.

**Cuadro 4.** Frecuencia de cumplimiento de las Normas de Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano

<b>FRECUENCIA</b>	<b>NUMÉRICO</b>	<b>PORCENTUAL</b>
<b>Respuestas “Si” Cumplimiento</b>	$\frac{16}{27} = 0.59$	<b>59%</b>
<b>Respuestas “No” Incumplimiento</b>	$\frac{7}{27} = 0.26$	<b>26%</b>
<b>Respuesta “Eventualmente”</b>	$\frac{4}{27} = 0.15$	<b>15%</b>

**Fuente:** Tequeñería El Tequeñón C.A

Autor: Di Modugno, G (2021)

De los resultados obtenidos en el Cuadro 4 se detecta que el proceso actual de la masa lista para pastelitos de la empresa Tequeñería El Tequeñón C.A, se puede ver afectado, ya que el calor, generado dentro del galpón, el cual aunque tiene 6 metros de altura la acumulación de calor en horas de la tarde supera los 30° grados, (este

se encuentra cerrado para evitar el ingreso de polvos e insectos, esto podría generar en los trabajadores fatiga, dificultad en el mantenimiento del equilibrio térmico corporal, produciendo una tendencia a que la temperatura corporal aumente, afectando así su salud y seguridad, además del bienestar, así como el rendimiento del operario. Uno de los aspectos a considerar es el impacto del trabajo físico en la sobrecarga térmica, ya que cuando el esfuerzo se realiza en ambientes calurosos se convierte en un riesgo para la salud.

Con respecto al orden y limpieza en el área de trabajo, se denota gran cantidad de desperdicio el cual no es almacenado en recipientes herméticos, a pesar que se limpia la mezcla y desperdicios en el piso, quedan restos de harina dispersas en este, generado en el proceso de mezclado, lo cual trae como consecuencia pérdida de tiempo ya que el operario tiene que limpiar el área para evitar accidentes laborales.

Las prácticas higiénicas son regulares, porque los operarios incumplen algunas de ellas, esta situación se puede mejorar capacitando a los trabajadores haciendo énfasis en la importancia de aplicar dichas prácticas y con la debida supervisión para el cumplimiento de las mismas.

#### **4.1.6 Revisión de desperdicios según Lean Manufacturing a través de una lista de chequeo**

A través del metodología de Lean Manufacturing y su enfoque hacia los ocho desperdicios presentes en un proceso de producción, se realizó una lista de chequeo con el fin de identificar el cumplimiento o no de estos criterios relacionados con el proceso de masa lista para pastelitos en la empresa Tequeñería El Tequeñon C.A.

**Cuadro 5.** Lista de chequeo de verificación de desperdicios según Lean Manufacturing.

<b>METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING Y LOS OCHO DESPERDICIOS EN UN PROCESO DE PRODUCCIÓN</b>				
<b>RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>EVENTUALMENTE</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
La materia prima que llega a la planta es inspeccionada por el encargado de recepción de materia prima	<b>X</b>			

El encargado de recibir la materia prima llena la hoja de registro de recepción		X		No existe un formato de hoja de registro de recepción de materia prima, la información se carga directamente al sistema
Al momento de la recepción se verifica que toda la materia prima que se reciba está en condiciones óptimas.	X			
<b>TRASLADO DE MATERIA PRIMA</b>				
Los operarios utilizan el montacargas para trasladar la materia prima	X			Hay un solo operario autorizado para realizar el traslado de la materia prima del almacén hacia el proceso
<b>PESADO Y PREPARACIÓN DE MATERIA PRIMA</b>				
El operario traslada el saco de harina hacia la máquina de mezclado	X			
Los sacos vacíos de harina son colocados en depósitos para residuos	X			Se agrupan en cantidades de 50 sacos, para luego colocarlos en el depósito
Los operarios conocen el manejo de la dosificadora de agua con conservantes	X			Es un sistema en el cual el tanque se carga con la cantidad requerida, de esta forma al abrir la llave esta se descarga, al cerrar la llave este se volverá a llenar automáticamente.
La pesa digital se mantiene limpia para el pesaje de la sal y la grasa vegetal	X			

Los operarios cumplen con las normas de inocuidad para manejar la materia prima	<b>X</b>			
<b>MAQUINARIA</b>				
Se le efectúa limpieza permanente a la maquinaria	<b>X</b>			La limpieza en maquinarias se realiza al finalizar la jornada laboral
El proceso de producción se realiza de manera sincrónica	<b>X</b>			
Se llevan registros de las revisiones a la maquinaria		<b>X</b>		Debido a la pandemia, no se ha realizado un registro
La maquinaria realiza varias paradas	<b>X</b>			Cada veinte (20) minutos de operación, las máquinas entran en reposo por cinco (5) minutos.
Se le realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria		<b>X</b>		Debido a la falta de personal capacitado no se realiza mantenimiento preventivo
La maquinaria presenta fallas			<b>X</b>	Las fallas más comunes se presentan en las cadenas, rodamientos, bandas transportadoras, entre otros.
Los operarios conocen el manejo de la maquinaria	<b>X</b>			
Las máquinas realizan paradas de manera planificada	<b>X</b>			

<b>PERSONAL</b>				
La cantidad de personal es suficiente para realizar el proceso productivo	<b>X</b>			
Hay ausencia continua del personal	<b>X</b>			Si, por falta de transporte
Los operarios mantienen el área de trabajo limpia			<b>X</b>	Cuando la maquinaria está en reposo, el personal debe de limpiar el área de trabajo, en algunas ocasiones no realiza esta actividad.
Los operarios cumplen con las normas de seguridad laboral	<b>X</b>			
La empresa repone a los operarios los equipos de protección personal dañados	<b>X</b>			
Los operarios han sufrido accidentes laborales	<b>X</b>			Desde hace 4 años no se han presentado accidentes laborales.
La empresa capacita a sus trabajadores			<b>X</b>	Los trabajadores reciben inducción general de la empresa y se capacitan al contratarlos para un puesto específico de trabajo, ya que, es poca la rotación de personal.
Los operarios cumplen con sus funciones	<b>X</b>			
Existe baja coordinación entre operarios			<b>X</b>	

El operario espera a que la máquina termine.	<b>X</b>			
<b>PRODUCCIÓN</b>				
Las tareas se encuentran estandarizadas	<b>X</b>			
Se producen cuellos de botella		<b>X</b>		No, ya que el proceso está sincronizado
<b>TRANSPORTE</b>				
Poseen la cantidad suficiente de equipos para transportar la materia prima	<b>X</b>			
Deterioro de materiales (inventarios dañados u obsoletos)		<b>X</b>		
El área cuenta con una zona específica, cerca y organizada donde se puedan encontrar los materiales necesarios de trabajo		<b>X</b>		El almacén de materias primas se encuentra en el galpón 1 ubicado en una distancia de 30 metros
Desperdicio de espacio		<b>X</b>		
<b>MÉTODOS</b>				
Se efectúa seguimiento a la planificación de la producción	<b>X</b>			
<b>MOVIMIENTOS</b>				
Los puestos de trabajo están bien diseñados	<b>X</b>			
Las instrucciones de trabajo son precisas	<b>X</b>			
Existe desorganización en los puestos de trabajo			<b>X</b>	Entre la máquina mezcladora y extrusora se suelen acumular cestas, carruchas y otras herramientas los cuales entorpecen

				el paso de los operarios.
Los operarios sienten cansancio al culminar su jornada laboral	X			Los operarios realizan movimientos repetitivos y levantan cargas.
<b>DEFECTOS</b>				
Estándares de inspección insuficientes		X		Se visualiza constantemente la calidad del producto
Instalación de equipos mal diseñados		X		
<b>INVENTARIO</b>				
El inventario de materia prima cumple con el plan de producción	X			
Hay sobreproducción y almacenamiento innecesario de producto terminado	X			En la actualidad hay sobreproducción y almacenamiento innecesario de producto terminado, debido a que con la pandemia la demanda del mercado ha variado.

**Fuente:** Tequeñería El Tequeñon C.A  
Autor: Di Modugno, G (2021)

### **Análisis de resultados**

El estudio porcentual de los resultados arrojados en la lista de chequeo aplicada en el proceso bajo los parámetros de Lean Manufacturing, se pudo visualizar un 67% de cumplimiento de los parámetros, el 21% de incumplimiento de los parámetros, sin embargo se presenció el 12% del cumplimiento eventualmente de algunos parámetros.

**Cuadro 6.** Frecuencia de verificación de desperdicios según Lean Manufacturing.

FRECUENCIA	NUMÉRICO	PORCENTUAL
Respuestas “Si” Cumplimiento	$\frac{28}{42} = 0.67$	67%
Respuestas “No” Incumplimiento	$\frac{9}{42} = 0.21$	21%
Respuesta “Eventualmente”	$\frac{5}{42} = 0.12$	12%

**Fuente:** Tequeñeria El Tequeñon C.A  
Elaborado por: Di Modugno, G (2021)


Debido al porcentaje arrojado en la lista de chequeo, se pudo observar desperdicio de tiempo, primero porque el operario recorre distancias largas a través de montacargas en búsqueda de materia prima, y segundo, de mano de obra, debido a que el operario tiene que realizar limpieza constantemente, lo cual desperdicia horas hombre de proceso de producción.

#### 4.1.7 Resultados de la entrevista no estructurada

La entrevista estructurada se realizó con la finalidad de conocer las actividades que realiza el operario y las condiciones en las que trabaja en su jornada laboral, la misma se les aplicó a 11 operarios que participan en el proceso de fabricación de masa lista para pastelitos y el Gerente del planta.

**Cuadro 7.** Resultados de la entrevista no estructurada

ÍTEMS	PREGUNTA	RESPUESTA
1	Trabajo repetitivo	Durante el proceso si se realizan trabajos repetitivos, en cuanto a la medición de materias primas, transporte entre la laminadora 5 y 6, pesado, empaquetado y almacenamiento
2	Levantar cargas	En el área de mezclado, se levantan 3 sacos de 45 kg cada uno, por cada mezcla que se realiza
3	Posición ante la maquinaria (de pie, sentado, Etc.)	El operario permanece de pie durante el proceso
4	Cansancio al culminar la jornada laboral	El operario labora 8 horas diarias de pie, realizando movimientos repetitivos, a pesar de sus respectivos descansos

<b>5</b>	<b>Enfermedades ocupacionales como lumbalgias y otras</b>	Pueden ocasionarse debido a que el operario levanta cargas de manera repetitiva
<b>6</b>	<b>¿A la maquinaria se le realiza mantenimiento preventivo?</b>	La maquinaria no ha recibido mantenimiento preventivo los últimos dos años por falta de personal capacitado
<b>7</b>	<b>¿La maquinaria es obsoleta para elaborar el producto?</b>	No, la maquinaria son del año 2015, y son de la última tecnología
<b>8</b>	<b>¿La maquinaria produce mucho ruido?</b>	Si, ya que la maquinaria es neumática
<b>9</b>	<b>¿La infraestructura se mantiene limpia y ordenada?</b>	No siempre se mantiene limpia y ordenada
<b>10</b>	<b>¿Se acumulan objetos innecesarios en el área de trabajo?</b>	Si, en el área entre la maquina mezcladora y la maquina extrusora, ya que se utilizan cestas y carruchas lo cual muchas veces entorpece el paso a los mismo operarios, ya que estos no se toman la molestia de organizarlos 
<b>11</b>	<b>¿Hay disposición improvisada de equipos y herramientas?</b>	Si, debido a que no se realiza mantenimiento preventivo, sino cuando la máquina presenta una falla, el personal realiza los ajustes pero los instrumentos y herramientas quedan en el área de trabajo o el piso del área de trabajo
<b>12</b>	<b>¿Las áreas se encuentran demarcadas con su respectiva señalización?</b>	Si, toda el área está delimitada con las áreas de maquinaria y paso de los operarios, sin embargo no se cumple ya que quedan objetos en medio del paso del personal
<b>13</b>	<b>¿Existe control eficiente de la merma?</b>	No
<b>14</b>	<b>¿Existen manuales de normas y procedimientos?</b>	Sí, no se emplean, ni se supervisa su aplicación

Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A

Autor: Di Modugno, G (2021)

## **Observación**

**Operario:** El operario que labora en el proceso de masa lista para pastelitos se ve afectado debido a que debe de recorrer distancias largas entre el almacén y área de trabajo, realiza movimientos repetitivos comprometiendo los tejidos blandos, musculatura, tendones, bursas, nervios, como resultado de la ejecución constante un mismo movimiento. También levantan cargas pesadas y de forma repetitiva, efectuando esfuerzo físico con trabajo muscular que podría sobrepasar la capacidad individual para realizar una secuencia de acciones ocasionando la fatiga muscular, lo cual afecta al rendimiento de estos.

**Limpieza y orden:** La empresa ha colocado carteles que indican las normas que se deben cumplir, estas son infringidas por los trabajadores, bien sea porque no conocen las normas, les falta capacitación o porque adolecen de supervisión; por lo cual muchas veces el área de trabajo se pueden encontrar objetos mal posicionados y desperdicios en el piso, esto pudieran ocasionar accidentes laborales, además del incumplimiento de las buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para consumo humano.

**Manejo de materiales:** debido a que hay algunos procedimientos que se hacen de manera manual, se producen desperdicios, en el área de la mezcladora al integrar la harina al proceso, ya que este es un producto que se dispersa fácilmente en el aire, este cae en el piso, luego cuando se traslada de manera manual la mezcla hacia la extrusora, dicha masa cae en el piso, ya sea por el operario o por las cestas implementadas, y debe ser desechada.

### **4.1.8 Resumen de las debilidades encontradas en el proceso de masa lista para pastelitos de la empresa Tequeñeria El Tequeñon C.A.**

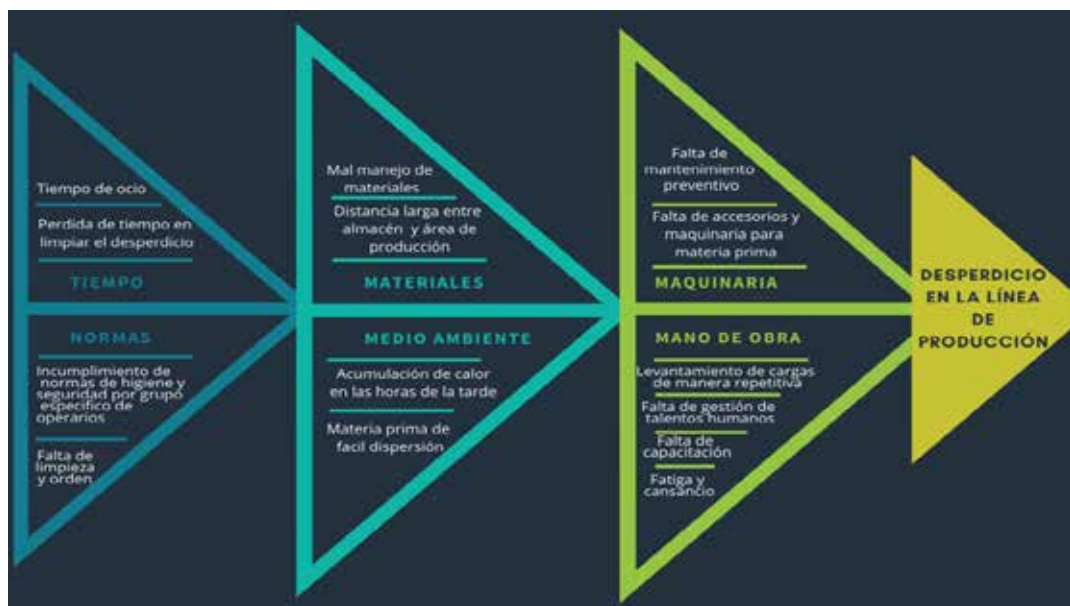
Basado en la observación directa, las entrevistas no estructuradas y revisión documental, se identificaron las siguientes debilidades que afectan en la línea de producción de masa lista para pastelitos:

- Desperdicio de materia prima en la maquina mezcladora y extrusora, debido a la falta de aplicación de manejo de materiales.
- Distancias largas entre el almacén de materia prima y el proceso.

- Fatiga por parte del operario, ya que este realiza movimientos repetitivos, levanta cargas constantemente y limpieza del área de trabajo cada veinte (20) minutos.
- Incumplimiento de las normas de higiene y seguridad industrial por parte de un grupo específico de operarios.
- Fatiga del operario por acumulación de calor en el área de trabajo en las horas de la tarde.
- Desperdicio de mano de obra, al operario tener que limpiar el área de trabajo debido al desperdicio arrojado, se pierden horas hombres destinadas al proceso.
- Falta de capacitación de los operarios.

#### 4.2 Fase II. Análisis las debilidades que se presentan en la línea de producción de masa lista para pastelitos y plantear mejoras en el proceso.

En esta fase se procedió a analizar las debilidades encontradas del diagnóstico en varias etapas de la fabricación de masa lista para pastelitos. En el Diagrama Causa Efecto que a continuación se presenta se reflejan cada una de ellas. (Ver Figura 18).



**Figura 18.** Diagrama Ishikawa. Desperdicio en la línea de producción  
Autor: Di Modugno, G (2021)

Es preciso destacar, que de las debilidades reflejadas en el diagrama de causa y efecto, se destacan tres (3), los cuales abarcan las condiciones de trabajo, el manejo de materiales y la mano de obra, estos son factores importantes y tienen alta incidencia en el proceso de producción de masa para pastelitos, a continuación se mientras cada uno de ellos. (Ver Figura 19).



**Figura 19.** Diagrama Ishikawa 2. Desperdicio en la línea de producción  
 Autor: Di Modugno, G (2021)

**Manejo de materiales:** Se pudo encontrar que existe un inadecuado manejo de materiales en el área de la mezcladora y extrusora, en el área de mezclado el operario debe de levantar tres sacos de 45 kilogramos cada uno, con un intervalo de tiempo de 15 segundos por saco, este levantamiento de carga se realiza por mezcladora, de manera repetitivas lo cual afecta a su salud (Ver Figura 20).

Por otra parte, en el área donde se encuentra la máquina extrusora se presenta un problema similar, ya que el operario debe de cargar las cestas que contiene de manera distribuida la mezcla la cual tiene un total de 135 kilogramos proveniente de la máquina mezcladora (Ver Figura 21), esta acción se realiza de manera repetitiva, presentando la misma problemática que en el área de la máquina mezcladora. Esto ocasiona un porcentaje del desperdicio en el proceso el cual se

origina de la acción ejercida por los operarios, producto de la falta de maquinarias y herramientas que faciliten y automaticen el proceso.

En otro orden, el almacén de materia prima se encuentra a una distancia de treinta (30) metros del proceso, lo cual produce retraso en la entrega de materia prima y agota al operario al recorrer largas distancias, el mismo tarda 4 minutos en realizar dicha trayectoria, sin embargo, la empresa dispone de un espacio de 8 x 5 metros (Ver Figura 22), el cual se puede utilizar como almacén auxiliar, procurando que la infraestructura tenga la capacidad para almacenar la materia prima utilizada en la jornada diaria.



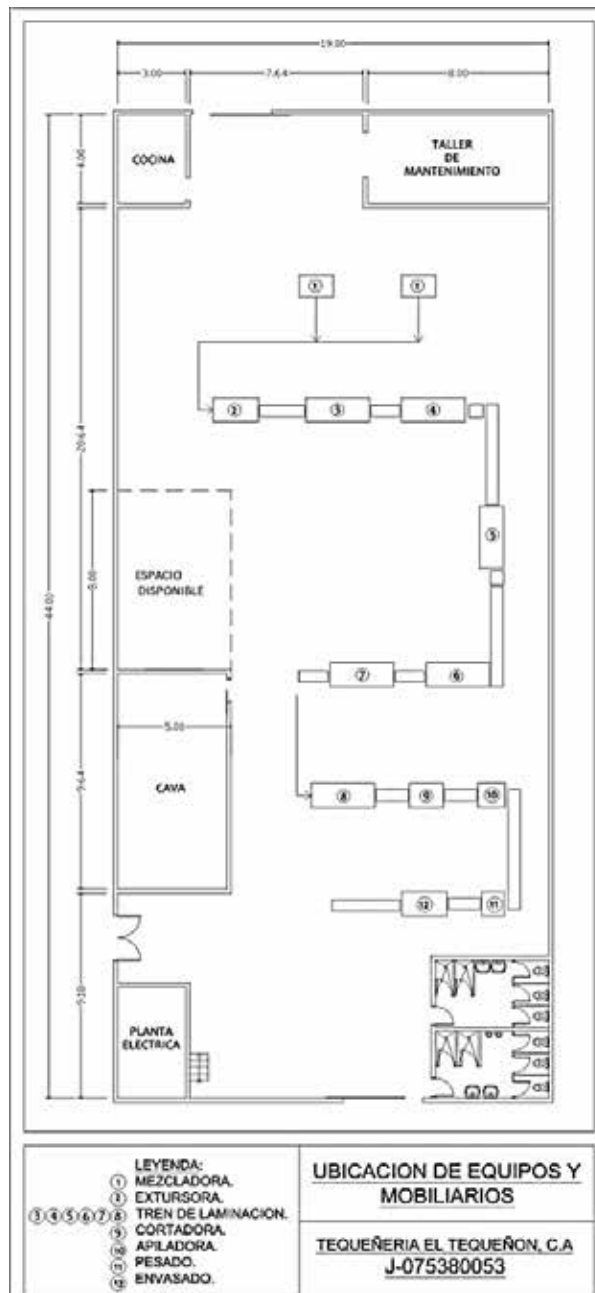
**Figura 20.** Levantamiento manual de materia prima en maquina mezcladora

Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A  
Aporte: Di Modugno (2021)



**Figura 21.** Levantamiento manual de mezcla en la maquina extrusora

Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A



**Figura 22.** Distribución de planta y espacio disponible

Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A

Autor: Giliberto, E (2021)

**Condiciones de trabajo:** El área de trabajo entre la máquina mezcladora y extrusora se encuentra desorganizado ocasionado por la disposición inadecuada y fuera de su respectivo lugar de objetos y herramientas, siendo un obstáculo para el recorrido de los operarios y un sitio de riesgo para accidentes laborales (Ver Figura 23). Una de las causas es originada por falta de coordinación y comunicación que

permiten alternar el trabajo para mantener el área de trabajo organizada y evitar que esto ocurra. Otro aspecto relevante es que debido al porcentaje de desperdicio presente en el proceso, los operarios se encuentran constantemente limpiando y recogiendo la mezcla que se deposita en el suelo, aun así, siempre quedan residuos de harina en el piso (Ver Figura 24), lo que obliga al operario a esforzarse más en limpiar bien el piso. Es preciso destacar que de llegar a derramarse agua en el piso, la combinación de esta con la harina origina una mezcla pastosa (Ver Figura 25) lo cual puede causar accidentes laborales, el cual el operario tarda 4 minutos limpiando el área de trabajo y repite esta acción cada 20 minutos. Por tanto, el operario pierde energía y fuerza en tratar de mantener el área limpia de forma reiterada, afectando directamente su rendimiento en el proceso de producción de masa para pastelitos.



**Figura 23.** Área de trabajo desorganizada con obstáculos en el recorrido

Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A

Aporte: Di Modugno (2021)



**Figura 24.** Restos de harina en el piso  
Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A.  
Aporte: Di Modugno (2021)



**Figura 25.** Mezcla pastosa que se forma al caer agua al piso  
Fuente: Tequeñería El Tequeñon C.A.  
Aporte: Di Modugno (2021)

**Mano de obra:** El operario presenta fatiga y cansancio al finalizar la jornada diaria, esto se debe a que debe de levantar cargas de manera repetitiva, realizar movimientos repetitivos, limpiar constantemente el área de trabajo, recorrer distancias largas a través del montacargas entre el almacén y el área de trabajo; aunado a que en las horas de la tarde se suele acumular calor en el galpón, todo esto afecta el rendimiento del operario a lo largo del día.

**Cuadro 8.** Tiempos proceso de producción

<b>OPERACIÓN</b>	<b>TIEMPO (min)</b>
<b>Traslado de materia prima del almacén al proceso</b>	4
<b>Medida y pesado de materia prima</b>	3
<b>Vertido de materias primas en máquina mezcladora</b>	5
<b>Vertido de mezcla preparada en la máquina extrusora</b>	4

**Fuente:** Tequeñería El Tequeñon C.A  
 Autor: Di Modugno, G (2021)

Por otro lado, la dirección supervisión y control de las actividades realizadas por los operarios la efectúa el gerente, quien debe ocuparse de áreas que no son de su competencia, tales como la supervisión del área del proceso, mantenimiento y control de calidad, descuidando funciones propias de la gerencia como análisis, proyecciones, mercadeo, finanza, gestión de indicadores, tomas de decisiones, planes estratégicos, entre otros. Descuidando funciones como hacer cumplir las normas de higiene y seguridad, donde se encuentra implícito el mantenimiento de la limpieza y el orden en el área de mezclado y extrusado y el uso correcto de los equipos de protección personal.

#### **4.2.1 Análisis de actividad realizada por el Gerente de Planta:**

##### **Áreas que ocupa:**

- **Recepción de materia prima:** se encarga de recibir la materia prima e inspeccionar que se encuentre en perfectas condiciones y cumpla con los parámetros de inspección.
- **Programación de producción:** se encarga de analizar la demanda y programar la producción de la semana para que esta satisfaga el mercado.
- **Gerencia:** se encarga de la gestión del talento humano y mantener un ambiente laboral cómodo.
- **Supervisión del proceso:** se encarga de supervisar el proceso, el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad y visualizar que se cumplan todos los requerimientos para el buen funcionamiento del proceso.
- **Mantenimiento de maquinaria:** es el encargado de realizar el mantenimiento y reparar las maquinarias cuando estas presentan fallas, ya que no hay personal capacitado que se encargue de ello.
- **Control de calidad:** se encarga de verificar que el producto salga en buenas condiciones y cumpla con los parámetros de calidad establecidos por la empresa.

De lo enunciado se desprende que el gerente asume varias responsabilidades inherentes a funciones típicas de otros cargos, generadas por la ausencia de trabajadores para llevarlas a cabo, esto genera sobrecarga de trabajo en el mismo.

#### 4.2.2 Análisis y aplicación del método de los 5 por qué.

**Cuadro 9.** Aplicación del método de los 5 por qué.

#1		#2		#3		#4		Solución
¿Por que?	Respuesta	¿Por que?	Respuesta	¿Por que?	Respuesta	¿Por que?	Respuesta	
¿Por qué hace falta una gestión de talento humano?	Porque el gerente tiene sobrecarga de trabajo y no se puede ocupar de muchas tareas	¿Por qué el gerente tiene sobrecarga de trabajo?	Porque no hay personal capacitado que se encargue de las tareas	¿Por qué no hay personal capacitado para los puestos de trabajos?	Porque es personal de alta rotación	¿Por qué es personal de alta rotación?	Por fuga de talento de Venezuela a otros países.	<b>Aplicar gestión de talento humano para liberar cargas laborales al gerente</b>

Autor: Di Modugno, G (2021)

**Cuadro 10.** Resumen de oportunidades de mejora

<b>DEBILIDADES ENCONTRADAS</b>	<b>POSIBLE MEJORA</b>	<b>PROPUESTA</b>
Mal manejo de materiales en la maquina mezcladora	Implementar accesorios y maquinaria que se adapte de manera adecuada al proceso	<b>I. Habilitación de tolva para acarreo de harina de trigo en el área de mezclado</b>
Desperdicio en el área		
Falta de limpieza y orden en el área de la mezcladora y extrusora		
Levantamiento de cargas repetitivamente	Implementar accesorios y maquinaria que se adapte de manera adecuada al proceso	<b>II. Implementación de un elevador de carga hidráulico manual.</b>
Desperdicio de mezcla en la máquina extrusora		
Desperdicio de tiempo		
Larga distancia entre el almacén y el proceso	Disminuir distancias y mantener la limpieza	<b>III. Almacén auxiliar</b>
Acumulación de calor en las horas de la tarde	Mantener un ambiente fresco con menor temperatura Aumenta la productividad en los operarios.	<b>IV. Sistema de extracción eólico</b>
Falta de supervisor en el proceso	Contratar personal capacitado (supervisor, control de calidad y mantenimiento).	<b>V. Gestión de talento humano</b>
Falta de personal de mantenimiento de maquinaria		
Falta de personal encargado en el control de calidad del producto		
Desperdicio de mano de obra		
Falta de capacitación de personal	Cumplir las normas de seguridad industrial y evitar riesgos laborales	<b>VI. Formación y capacitación de personal</b>

Fuente: Tequeñeria El Tequeñon C.A

Autor: Di Modugno, G (2021)

#### **4.3 Fase III. Diseño de un plan de mejora en la línea de producción de masa lista para pastelitos.**

En esta fase, se expone la propuesta generada por el autor para la disminución de desperdicio en la línea de producción de masa lista para pastelitos, de acuerdo a la información obtenida por medio de la realización del análisis de causa y efecto

#### **4.3.1 Propuesta I. Habilitación de tolva para acarreo de harina de trigo en el área de mezclado**

Con los resultados obtenidos se propone la habilitación de una tolva destinada a la fabricación de pasta que posee la empresa Tequeñeria el Tequeñon, sin embargo esta tolva se puede utilizar para el área de mezclado en la línea de producción de masa lista para pastelitos, a esta tolva (Ver Figura 26) se le adaptaran dos desembocaduras y de esta manera abastecer a ambas mezcladoras. Por otra parte, se le adaptara un sistema de pesado con indicador de carga (Ver Figura 27), el cual posee 4 celdas, las mismas se ubicaran en cada una de las bases que posee la mezcladora, se programará para que frene el sistema de vertido cuando el peso indique 45 kilogramos, equivalente a un saco de harina de trigo, con ellos se podrá mantener un control de lo que se vierte en la mezcladora.

Entre los beneficios de la instalación de la tolva se encuentran los siguientes:

- Fácil y práctica adaptación a diferentes estructuras, por lo que se puede colocar en cualquier superficie donde se mantenga de manera vertical y elevada para que pueda funcionar con la fuerza de la gravedad, sin que se le tenga que administrar ninguna energía adicional.
- Permiten la dosificación correcta y el vaciado total del producto contenido.
- Fácil limpieza y esterilización.
- Control preciso de la cantidad de harina de trigo a utilizar.
- Contribuye al mejor aprovechamiento de los recursos, al aumento de la productividad y al ahorro de dinero y tiempo

La instalación de esta propuesta puede ser realizada por el personal que se pretende contratar en el área de mantenimiento de maquinaria, el mismo tendrá los conocimientos esenciales para efectuar la instalación, este recibirá orientación del

gerente ya que el mismo tiene conocimiento de la estructura y funcionamiento de la tolva, así como de la instalación.

El mantenimiento a realizar a dicha tolva consiste en efectuar la limpieza semanalmente utilizando un cepillo de cerdas gruesas y luego aspirar el área para evitar la presencia de plagas o insectos provenientes de la harina, sin embargo, cada 6 meses se debe de realizar una limpieza profunda, para ello, no solo se eliminaran los residuos con el cepillo y se aspirará, sino que será fumigada y permanecerá cubierta por 2 días, para finalmente eliminar los elementos con agua y jabón adecuado para el material de dicha tolva, y el operario se encargara de secarla bien para evitar que esta se oxide y pueda afectar al material almacenado, este mantenimiento lo puede realizar el personal capacitado de la empresa, sin embargo para la fumigación si se necesitara personal externo que se encargue de ello.



**Figura 26.** Tolvas para el área de Mezclado

**Cuadro 11.** Características de tolva rectangular

<b>CARACTERISTICAS</b>
Material: Acero inoxidable
Capacidad: 2.250 Kg
Un motor de 2 Hp
Un motor de 1 Hp
2 sinfines de 3 pulgadas
Doble caja reductora
Dos cajas dosificadoras
<b>Costo por instalación y calibración: 700\$</b>
<b>Unidades requeridas: 1 unidades</b>
<b>Costo total de la inversión: 700\$</b>

**Aporte:** Empresa Tequeñeria El Tequeñon C.A.

Autor: Di Modugno, G. (2021)



**Figura 27.** Indicador digital de peso Apolo  
Aporte: Servicios Industriales ELEC-ME, C.A.

**Cuadro 12.** Características de indicador digital de peso Apolo

<b>CARACTERISTICAS</b>
Display LCD de 6 dígitos (24 mm de altura) con iluminación posterior
Gabinete en acero inoxidable AISI 304
Alta velocidad de conversión (más de 50c/s).
Función contadora de piezas.
Totalizador de pesadas y acumulador de peso.
Alimentación a 12V, batería interna o externa
<b>Costo por unidad: 3.100\$</b>
<b>Unidades requeridas: 2 unidades</b>
<b>Costo total: 6.200\$</b>

**Aporte:** Servicios Industriales ELEC-ME, C.A.

A continuación se señalan las sugerencias para operar Indicador digital de peso Apolo:

- El operario debe asegurarse que el/los sensores de carga sean compatibles con los requeridos.
- Cuando se utilice el equipo como parte de un sistema, el diseño de éste debe ser supervisado por personal idóneo que se encuentre familiarizado con el funcionamiento de todos los componentes que lo conforman.

Por otro lado el mantenimiento de este indicador digital de peso Apolo consiste en la calibración del peso cada 6 meses para verificar que este dispensando la

medida exacta y establecida, este procedimiento lo puede realizar el personal capacitado del área de mantenimiento.

#### **4.3.2 Propuesta II. Implementación de elevadores de cargas hidráulico manual**

Con los resultados obtenidos se propone la implementación de dos elevadores de carga hidráulicos manual (Ver Figura 28), uno ubicado en el área de la mezcladora, este cumplirá con la función de elevar la paleta que contiene los sacos de harina de trigo, por tanto, ayuda al acarreo de la harina hacia la tolva, en donde el operario bajo la implementación de una escalera de 7 peldaños (Ver Figura 29), dicha escalera se fijara al piso para evitar desplazamientos, el operario podrá subir y posicionarse en una altura de 1,5 metros, y logra verter el saco de harina dentro de dicha tolva. Igualmente, el otro elevador de carga se posicionará en la máquina extrusora, en el cual se elevarán las cestas que contienen la mezcla proveniente de la máquina mezcladora, luego el operario utilizando otra escalera idéntica a la mencionada y con las mismas especificaciones de seguridad, verterá dicha mezcla en la extrusora, evitando que el operario levante cargas de manera repetitiva y contribuyendo a la seguridad y salud del mismo.



**Figura 28.** Elevador de carga hidráulico manual  
Fuente: Mercado libre

**Cuadro 13.** Características del elevador de carga hidráulico manual

<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Capacidad de carga: 1.500kg
Marca: Fema
Modelo: 69502584
Altura máxima de elevación: 2.5 metros
Ancho del apilador: 68 cm
Altura máxima de carga: 2000mm
Ancho externo de uña: 690mm
Largo de la cuña: 1100mm
Altura mínima de carga: 85mm
Tipo de ruedas; 2 rígidas y 2 giratorias.
Con bomba hidráulica a pedal (rebatible) y freno
<b>Costo individual: 2.500\$</b>
<b>Unidades requeridas: 2</b>
<b>Costo total de la inversión: 5.000\$</b>

**Aporte:** Mercado libre  
Autor: Di Modugno, G. (2021)



**Figura 29.** Escalera metálica de 7 peldaños  
Fuente: MercadoLibre

**Cuadro 14.** Características de escalera metálica de 7 peldaños

<b>CARACTERISTICAS</b>
Material: metal
Altura: 1.5 metros
Ancho de la escalera: 80 cm
Peso máximo soportado: 120 Kg
<b>Precio individual: 600\$</b>
<b>Unidades requeridas: 2 unidades</b>
<b>Costo total de la inversión: 1.200\$</b>

**Aporte:** Mercado libre  
Autor: Di Modugno, G. (2021)

Los trabajadores para hacer uso de la escalera metálica deben usar los siguientes equipos de protección personal:

- Botas: Calzado de protección para evitar riesgos laborales.
- Casco: utilizado para cubrir la cabeza, la frente y las sienes.
- Ropa: usar camisas y pantalones estrechos.

El elevador hidráulico manual deberá revisarse diariamente y verificar que no se encuentren deformaciones, ruidos anormales o tornillos flojos en catarinas, rodajas, cadenas de levante y en las partes móviles del cilindro hidráulico, y que no se presenten fugas de aceite en el sistema hidráulico.

Mensualmente se deberá realizar una revisión de los desgastes y roturas de las horquillas, rodajas, catarinas, cadenas y ruedecillas de apoyo.

Después que el cilindro de levante opera por 20 horas acumuladas al principio de su uso, el aceite hidráulico deberá ser cambiado. Posteriormente el aceite deberá ser cambiado cada 300 horas. Cuando las horas acumuladas no son muchas, se debe cambiar el aceite cada 18 meses.

El apilador manual hidráulico puede solamente ser operado en espacios interiores, en pisos sólidos y nivelados, también queda estrictamente prohibido al operador de este apilador, que lo opere en ambientes corrosivos, con ácido y álcali.

Los Equipos de Protección Personal a utilizar por el operario son los siguientes:

- Casco de Seguridad: La función principal del casco de seguridad es proteger la parte superior de la cabeza del trabajador contra heridas producidas por

la caída de objetos o materiales. Pueden proteger adicionalmente frente a otros riesgos por contacto eléctrico accidental, salpicaduras de metal fundido entre otros.

- Chaleco Reflectivo o reflectante: Color naranja o amarillo limón, fluorescente. Cintas reflectivas de dos pulgadas o cinco centímetros de ancho, visibles en la parte delantera y trasera.
- Botas de seguridad: con suelas antideslizantes, aislantes y resistentes al agua, con puntera metálica de seguridad.

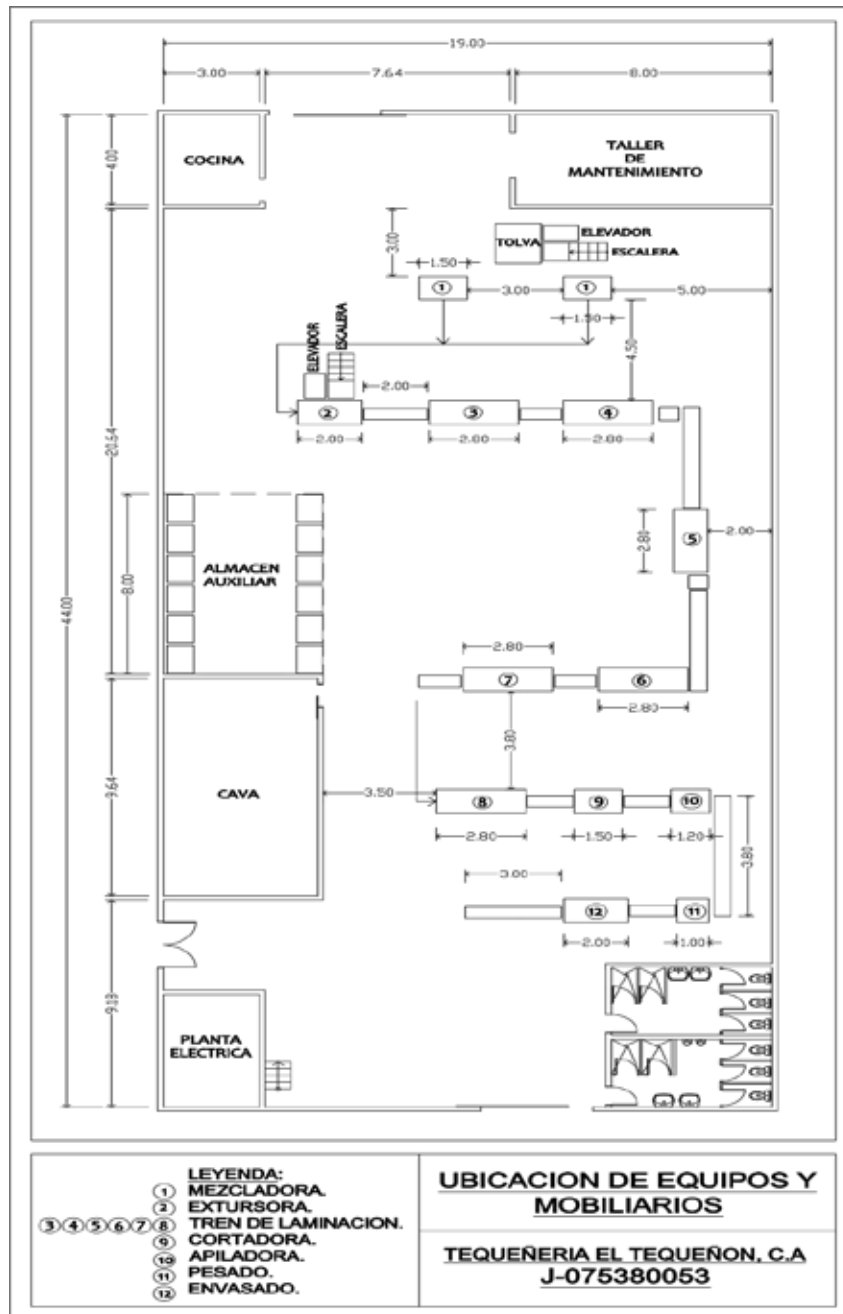
#### **4.3.3 Propuesta III. Delimitación de Área destinada para carga y descarga de materia prima de manera transitoria**

Debido a la problemática originada por la distancia entre el proceso de elaboración de masa para pastelitos con el almacén de materia prima (30 metros de recorrido), se propone delimitar el área, para ello se efectuara un rayado con pintura el cual demarcara el espacio destinado para colocar la materia prima transitoriamente, de esta forma facilitará el transporte de materias primas, reducirá las distancias recorridas por el operario y tiempo. Se dispone de un espacio de 8x5 metros, en los cuales se pueden posicionar 12 paletas de harina de trigo, estas paletas son de modelo R5 y tienen una medida de 0.8x1.2 metros, estas paletas se ubicaran en dos filas de 6, las cuales estarán separadas por 3,07 metros. Cada paleta tiene 15 centímetros de separación, de esta manera se dispone de espacio suficiente para posicionar el montacargas y poder trasladarla, por otro lado con estas 12 paletas de harina de trigo se pueden cumplir aproximadamente con la producción de 4 días.

El material a depositar en el almacén auxiliar se utilizara siguiendo los criterios primero en entrar, primero en salir, con la finalidad de llevar la evaluación ordenada y cronológica del orden de salida de la materia prima.

La limpieza del mismo se hará diariamente, para ello el personal tendrá que barrer y coletear toda el área, esto con la finalidad de evitar que se acumulen posibles residuos de polvo y harina, así como de la intromisión de insectos y roedores.

El personal encargado de efectuar la limpieza usará tapabocas, gorro, camisa y pantalones, así como su respectivo calzado de seguridad.



**Figura 30.** Distribución de planta y ubicación de propuestas

Fuente: Tequeñeria El Tequeñon C.A

Autor: Giliberto, E (2021)

#### 4.3.4 Propuesta IV. Sistema de extracción

En las instalaciones de la empresa se evidenció que solo cuentan con la circulación del aire natural que proviene de las ventanas, la cual no es suficiente para disipar la acumulación de calor en las horas de la tarde, ocasionando fatiga y cansancio en los operarios, es necesario contar con extractores eólicos (Ver figura 31). Estos dispositivos ayudan a eliminar este problema, sus características se mencionan a continuación (Ver cuadro 15).



**Figura 31.** Extractor eólico de aluminio

Fuente: Empresa INPROYAG C.A

**Cuadro 15.** Características de extractor de energía eólica industrial

<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Material: Aluminio
Tamaño: 24"
Capacidad: 4.800 m <sup>3</sup> /hr (2.825 CFM)
<b>Costo individual: 110\$</b>
<b>Unidades requeridas: 12</b>
<b>Costo total de la inversión: 1.320 \$</b>

Aporte: Empresa INPROYAG C.A

Autor: Di Modugno, G. (2021)

Con el fin de renovar el aire de los espacios en la empresa Tequeñería El Tequeñon, C.A., se propone la adquisición de cuatro (12) extractores eólicos, para eliminar el exceso de calor que se suele acumular en las horas de la tarde, se efectuó el cálculo para determinar la cantidad de extractores que se necesitan, dando como resultado 12 extractores. Este sistema estaría compuesto por 12 extractores eólicos,

se ubicaran 6 extractores hacia el lado derecho con una distancia entre sí de 3 metros, y 6 extractores hacia el lado izquierdo con las mismas especificaciones.

*Volumen = Largo*

deben pintarse periódicamente o limpiarse con diluyentes. La limpieza de las paletas debe darse periódicamente.

#### **4.3.5 Propuesta V. Gestión de talento humano**

Es necesario contratar un especialista en seguridad y salud laboral, acreditado por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL), quien tendrá a su cargo la supervisión del personal del área de producción de masa lista para pastelitos, el cual efectuará las siguientes funciones: verificar que los trabajadores conozcan y cumplan con los estándares de seguridad y usen adecuadamente los equipos de protección personal apropiados para cada tarea, realizar inspecciones de seguridad, garantizar que se cumplan las normas básicas de orden y limpieza en su área de trabajo, velar el cumplimiento de las normas de higiene, seguridad y ergonomía, asegurar que cada nuevo trabajador sea debidamente informado acerca de todos los aspectos relacionados con su puesto de trabajo y en especial, los riesgos laborales asociados a las actividades que desempeñará, impulsar la creación de los Comités de salud y Seguridad Laboral.

El Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá poseer formación técnica, enfocado en gestionar políticas preventivas, formular y desarrollar programas eficaces para la prevención de riesgos laborales, accidentes y enfermedades ocupacionales, ajustado a la normativa vigente. Así mismo poseerá la capacidad para orientar y ordenar tareas y proyectos tendientes a mejorar los puestos de trabajo y la protección del entorno inmediato a la planta o proceso productivo y el impacto en la comunidad

Igualmente, se requiere la contratación de un supervisor de control de calidad, quien monitoreará las operaciones y las herramientas de producción para garantizar el cumplimiento de las especificaciones del producto y del proceso productivo. El Supervisor de control de calidad debe establecer y velar por que se cumplan los estándares de calidad y eficiencia en los programas y equipos que se utilicen en la organización de tal forma que la empresa mantenga un alto nivel de eficiencia y confiabilidad, manteniendo un enfoque de calidad en los servicios, trabajo en equipo y de satisfacción al cliente.

Por otro lado, dicho personal a contratar se ubicará y establecerá en el organigrama (Ver Figura 11) de la empresa en las áreas descritas y requeridas.

**Cuadro 16.** Descripción de cargos

<b>DESCRIPCIÓN DE CARGOS</b>	<b>Fecha</b>
Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo	24/04/2021
<b>PROPÓSITO DEL CARGO</b>	
Gestionar políticas preventivas, formular y desarrollar programas eficaces para la prevención de riesgos laborales, accidentes y enfermedades ocupacionales, ajustado a la normativa vigente.	
<b>FUNCIONES</b>	
Elaborar Planes de Contingencia para riesgos identificados en el sistema de seguridad y salud ocupacional en la planta a fin de estar preparados ante emergencias.	
Asesorar, apoyar y realizar el seguimiento de la implementación de las políticas, reglamentos, procedimientos, y requisitos legales de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa, a fin cumplir con la LOPCYMAT vigente y con los objetivos del Programa de Seguridad.	
Supervisar las actividades de prevención de accidentes que realiza cada área para disminuir los índices de accidentabilidad.	
Supervisar el cumplimiento del uso de los equipos de protección individual y el cumplimiento y de las normas de seguridad, salud y ergonomía.	
Impulsar la creación de los Comités de seguridad y salud en el trabajo	
Informar a los trabajadores sobre los riesgos y enfermedades ocupacionales	
<b>REQUISITOS DEL CARGO</b>	
Técnico Superior Universitario	
Dos años de experiencia en cargos similares	
Mayor de 25 años	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Habilidad para comunicarse de manera verbal	
Habilidad para mantener excelentes relaciones interpersonales	
Habilidad para trabajar bajo presión	
Habilidad para tomar decisiones	

**Cuadro 17.** Personal a contratar

<b>Cargo</b>	<b>Precio</b>
Supervisor	200\$/mes
Mantenimiento industrial	200\$/mes
Control de calidad	200\$/mes
<b>Costo total</b>	<b>600\$/mes</b>

Autor: Di Modugno, G. (2021)

#### 4.3.6 Propuesta VI. Formación y capacitación de personal

Es necesario formar a los operarios, para ello se contratará una empresa especializada quien será la encargada de efectuar los talleres relativos a: fundamentos, métodos y técnicas de Higiene y Seguridad Industrial. Marco legal que rige la seguridad y salud en Venezuela, así como, aspectos relacionados a condiciones de riesgos que pueden ocasionar accidentes laborales y el cumplimiento de la normas de seguridad industrial.

**Cuadro 18.** Formación y capacitación en el área de salud y seguridad

<b>MARCO LEGAL DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				
<b>Objetivo:</b> Generar herramientas teóricas que permitan a los trabajadores reconocer los instrumentos legales en materia de seguridad y salud en el trabajo				
<b>Contenido</b>	<b>Actividades</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Recursos</b>	<b>Tiempo</b>
Constitución de la República Bolivariana de Venezuela Ley Orgánica del Trabajo Trabajadores y Trabajadoras Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo Reglamento de la Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INSAPSEL)	Orientar las actividades para involucrar a todos los trabajadores	Dinámica grupal  Torbellino de ideas  Ciclo de preguntas y respuestas	<b>Humanos:</b> Ponentes  <b>Materiales</b> Video Beam Material de Oficina  Leyes	8 horas

Autor: Di Modugno, G. (2021)

**Cuadro 19.** Formación y capacitación en el área de buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para el consumo humano

<b>BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE ALIMENTOS PARA CONSUMO HUMANO</b>				
<b>Objetivo:</b> Generar en los trabajadores conductas que permitan aplicar las normas de buenas prácticas e higiene de los alimentos				
<b>Contenido</b>	<b>Actividades</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Recursos</b>	<b>Tiempo</b>
Conceptos Básicos Alteración de los alimentos Legislación vigente Prácticas higiénicas Manejo de residuos	Orientar las actividades para involucrar a todos los trabajadores	Dinámica grupal  Torbellino de ideas	<b>Humanos:</b> Ponentes  <b>Materiales</b> Video Beam  Material de Oficina	8 horas

Autor: Di Modugno, G. (2021)

**Cuadro 20.** Formación y capacitación en el área de orden y limpieza

<b>ORDEN Y LIMPIEZA</b>				
<b>Objetivo:</b> Adoptar conductas que garanticen el orden y la limpieza en el lugar del trabajo.				
<b>Contenido</b>	<b>Actividades</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Recursos</b>	<b>Tiempo</b>
Definiciones básicas Medidas que contribuyen al orden y la limpieza Beneficios del orden y la limpieza en el sitio de trabajo Accidentes laborales	Orientar las actividades para involucrar a todos los trabajadores	Dinámica grupal  Torbellino de ideas	<b>Humanos:</b> Ponentes  <b>Materiales</b> Video Beam  Material de Oficina	3 horas

Autor: Di Modugno, G. (2021)

**Cuadro 21.** Formación y capacitación en fundamentos de salud y seguridad industrial

<b>FUNDAMENTOS DE SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>				
<b>Objetivo:</b> Adquirir técnicas y herramientas fundamentales para la interpretación de la seguridad industrial y su aplicación en el ámbito empresarial.				
<b>Contenido</b>	<b>Actividades</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Recursos</b>	<b>Tiempo</b>
La Seguridad Industrial Antecedentes, objetivos y ventajas de la Seguridad Industrial Higiene Industrial Repercusiones negativas de la falta de salud y seguridad Prevención Vs. Riesgos Evaluación y Control de Riesgos Accidente de Trabajo Enfermedades Ocupacionales	Orientar las actividades para involucrar a todos los trabajadores	Dinámica grupal  Torbellino de ideas  Ciclo de preguntas y respuestas	<b>Humanos:</b> Ponentes  <b>Materiales</b> Video Beam  Material de Oficina  Leyes	8 horas

Autor: Di Modugno, G. (2021)

**Cuadro 22.** Costos de formación y capacitación de personal

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Formación y capacitación en el área de salud y seguridad	240\$
Formación y capacitación en el área de buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para el consumo humano	240\$
Formación y capacitación en el área de orden y limpieza	90\$
Formación y capacitación en fundamentos de salud y seguridad industrial	240\$
<b>Costo total</b>	<b>810\$</b>

Autor: Di Modugno, G. (2021)

#### 4.4 Fase IV. Evaluación propuesta operativa, técnica, social, ambiental y económica del plan de mejora diseñado.

Esta fase consiste en evaluar la viabilidad de la aplicación del proyecto desarrollado. Para ello, se realiza un análisis crítico de las propuestas planteadas desde cinco (5) enfoques, que permiten determinar la factibilidad del plan de mejoras.

##### 4.4.1 Factibilidad operativa

La factibilidad operativa se refiere a la operatividad de las mejoras propuestas de acuerdo al objetivo trazado y tomando en cuenta para disminuir el desperdicio presentado en la línea de producción de masa lista para pastelitos. Para demostrar esta factibilidad se establecieron los siguientes criterios: (Ver cuadro 22)

**Cuadro 23.** Lista de verificación para la evaluación de la factibilidad operativa

CRITERIO A EVALUAR	SI	NO
¿El plan de mejoras se mantiene si hay un cambio de personal?	X	
¿La propuesta tiene riesgos de obsolescencia rápida?		X
¿El plan de mejoras diseñado proporciona instrumentos formativos para que el personal involucrado pueda realizar correctamente las tareas?	X	
¿El personal existente puede asumir los cambios sin que estos le generen rechazos o estrés?	X	
¿El plan de mejoras contribuye a minimizar el desperdicio de masa para pastelitos?	X	
¿La propuesta se considera factible de aplicar por la empresa?		
¿Con la contratación del personal se garantiza el cumplimiento por los operarios de las normas de salud y seguridad en el trabajo?	X	
¿Con la aplicación de la propuesta se reducen los riesgos de accidentes laborales?	X	
¿Con la aplicación de la propuesta se elevará el rendimiento de los operarios?	X	
¿La propuesta mejorara considerablemente los ingresos económicos a la empresa?	X	

Elaborado por: Di Modugno, G. (2021)

#### 4.4.2 Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica representa la eficiencia que ofrecen los equipos sugeridos en la propuesta, tales como máquinas y herramientas, en cuanto a la mejora de los procesos y el aumento del desempeño en la ejecución de las tareas. Para evaluar esta viabilidad se procede a mencionar los recursos técnicos adquiridos de mayor importancia y comparar los beneficios que tiene su utilización con respecto a las condiciones actuales, basado en la eficiencia. (Ver Cuadro 23).

**Cuadro 24.** Evaluación de la factibilidad técnica de la propuesta

<b>RECURSO TÉCNICO</b>	<b>EFICIENCIA</b>
Elevadores de carga	Le facilita al operario a levantar la carga (sacos de harina de trigo) de forma repetitiva sin agotar o desgatar al operario
Tolvas para el área de la mezcladoras	Facilita el proceso de vertido de harina en la máquina mezcladora, disminuyendo tiempo y reduciendo desperdicio
Almacén auxiliar	Reduce tiempo invertido por el operario para trasladarse a buscar la materia prima con el montacargas en el almacén ubicado en una distancia de 30 metros.
Sistema de extracción eólico	Reduce la acumulación de calor en el área de trabajo en las horas de la tarde, evitando la fatiga y cansancio presentado por el operario
Gestión de talento humano	Reduce la carga laboral que presenta el gerente encargado del proceso, el mismo, podrá ejercer sus funciones gerenciales y lograr los objetivos propuestos por la organización
Capacitación de personal	Facilitará el trabajo a los operarios ya que estos obtendrán conocimientos actualizados para cumplir las normas a seguir con calidad y eficiencia

Autor: Di Modugno, G. (2021)

Considerando los argumentos expuestos la propuesta es factible técnicamente; ya que, representa una mejora tanto para los procedimientos de trabajo, como para disminuir las causas que afectan al alto porcentaje de desperdicio en la línea de producción.

#### 4.4.3 Factibilidad ambiental y social

Temperatura adecuada, iluminación correcta, piso en correctas condiciones, bienestar del personal, uso de energía renovables, eliminación de vapores y gases espacios acordes, libres de obstáculos disminución de agentes contaminantes prevención de enfermedades ocupacionales.

**Cuadro 25.** Consideraciones y resultados de la factibilidad ambiental y social.

<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>		<b>IMPACTO</b>
Temperatura adecuada		
Disminución de desperdicios		
Reducción de fatiga presentada por el personal		
Bienestar del personal		
Espacios acordes, libres de obstáculos		
Prevención de enfermedades ocupacionales		
Prevención de accidentes de trabajo		
Orden y limpieza en el área de trabajo		
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>		
<b>Valorización</b>	<b>Cantidad de ítems</b>	<b>%</b>
Bueno	8	100
Regular	0	0%
Malo	0	0%

Autor: Di Modugno, G. (2021)

El desarrollo de estas propuestas genera un impacto ambiental elevado, en un 100%, debido a que se disminuye las altas temperaturas acumuladas en el área de trabajo, se disminuye la presencia de desperdicio en el área de mezclado y extrusado, lo cual le ahorrara tiempo y energía al operario al evitar limpiar el área varias veces, por otro lado la salud de este se verá favorecida ya que se elimina el levantamiento repetitivo de cargas en el operario

#### 4.4.4 Factibilidad económica

El estudio de la factibilidad económica permite justificar la ejecución del proyecto, destacando la relación entre el monto asociado a la inversión y las ganancias que se obtendrían con la implementación de la propuesta. Si esa relación resulta positiva, es posible afirmar que es rentable poner en práctica las mejoras.

Para ello, es necesario en primera instancia desglosar los costos incurridos en desarrollo del proyecto, cual representa el monto de inversión. (Ver Cuadro 26)

**Cuadro 26.** Resumen de los costos incurridos en el plan de mejora para la línea de Producción de masa lista para pastelitos

<b>PROPUESTA I. HABILITACIÓN DE TOLVA PARA ACARREO DE HARINA DE TRIGO EN EL ÁREA DE MEZCLADO</b>		
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
1	Mano de obra para la instalación y calibración de la tolva	700\$
2	Indicador digital de peso Apolo Instalación y calibración	6.200\$ 150\$
<b>Sub total de propuesta I</b>		<b>7.050\$</b>
<b>PROPUESTA II. IMPLEMENTACIÓN DE UN ELEVADOR DE CARGA HIDRÁULICO MANUAL</b>		
3	Elevadores de carga en el área de mezclado y extrusado	5.000\$
4	Escaleras de 7 peldaños	1.200\$
<b>Sub total de propuesta II</b>		<b>6.200\$</b>
<b>PROPUESTA III. DELIMITACIÓN DE ÁREA DESTINADA PARA CARGA Y DESCARGA DE MATERIA PRIMA DE MANERA TRANSITORIA</b>		
5	Materiales Delimitar la zona del almacén auxiliar pintando la zona	45\$ 20\$
<b>Sub total de propuesta III</b>		<b>65\$</b>
<b>PROPUESTA IV. SISTEMA DE EXTRACCIÓN EÓLICA</b>		
6	Extractores eólicos Instalación	1.320 \$ 500\$
<b>Sub total de propuesta IV</b>		<b>1.820\$</b>
<b>PROPUESTA V. GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>		
7	Personal de Mantenimiento	200\$
8	Personal de Supervisión	200\$
9	Personal de Control de Calidad	200\$
<b>Sub total de propuesta V</b>		<b>600\$</b>
<b>PROPUESTA VI. CAPACITACIÓN DE PERSONAL</b>		
10	Capacitación en el área de salud y seguridad	240\$
11	Capacitación en el área de buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para el consumo humano	240\$
12	Capacitación en el área de orden y limpieza	90\$

<b>13</b>	Capacitación de Fundamentos de salud y seguridad industrial	<b>240\$</b>
<b>Sub total de propuesta V</b>		<b>810\$</b>
<b>Inversión Total</b>		<b>16.545\$</b>

Elaborado por: Di Modugno, G. (2021)

**Cuadro 27.** Utilidad asociada a la propuesta del plan de mejoras en la línea de Producción de masa lista para pastelitos

<b>INGRESOS MENSUALES</b>			
<b>Producción diaria (Unid/día)</b>	<b>Tiempo de trabajo (Días/mes)</b>	<b>Producción mensual (Unid/mes)</b>	<b>Precio de venta del productos</b>
3.552	22	78.144	1.30\$
<b>Ingreso total:</b>			<b>101.587\$/mes</b>
<b>COSTOS MENSUALES</b>			
<b>Concepto costo de fabricación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
<b>MATERIA PRIMA</b>			
Harina	58 paletas/mes	960\$	55.680\$
Grasa vegetal	200 cajas/mes	25\$	5.000\$
Conservantes	10 cajas/mes	15\$	150\$
Empaque	20 Bobinas/mes	180\$	3.600\$
<b>MANO DE OBRA</b>			
Sueldo de los trabajadores	11 personas	20\$ persona/mes	220\$
Sueldo del gerente	1	250\$/mes	250\$
<b>Costo total:</b>			<b>64.900\$/mes</b>
<b>UTILIDAD MENSUAL</b>			
Ingresos-costos= utilidad		101.587-64.900	
<b>Utilidad mensual de la empresa</b>		<b>36.687\$/mes</b>	

Elaborado por: Di Modugno, G. (2021)

Ahora bien, una vez calculada la inversión y la utilidad asociada a la propuesta, es necesario hallar la vinculación entre estos dos valores a fin de determinar la rentabilidad del proyecto. Para ello, se realizó una reacción costo – beneficio, como se presenta a continuación:

$$\frac{B}{C} = \frac{Utilidad}{Inversión} = \frac{36.687 \frac{\$}{mes}}{16.545 \frac{\$}{mes}} = 2.2 > 1$$

En base al resultado arrojado, es posible afirmar que la implementación propuesta del plan de mejoras para la línea de producción de Masa lista para pastelitos en la empresa Tequeñeria El Tequeñon C.A. es viable económicamente, debido a que la relación entre los beneficios y los costos es superior a uno (1).

Por otro lado, para determinar en cuánto tiempo se recuperará la inversión realizada, se utilizará el indicador económico del tiempo de retorno de la inversión (TRI), el cual compara la inversión total del proyecto con la utilidad asociada al mismo. A continuación, se desarrolla la ecuación:

**Datos:**

**Utilidad:** 36.687 \$/mes

**Inversión:** 16.545 \$

$$TRI = \frac{Inversión}{Utilidad} = \frac{16.545\$}{36.687\$/mes} = 0.45 \text{ mes}$$

$$TRI = 0.45 \text{ mes} \times 22 \frac{Dias}{mes} = 9.9 \quad 10 \text{ Dias}$$

De este resultado es posible concluir que el proyecto garantiza la recuperación de la inversión en 10 días laborables.

## CONCLUSIONES

Mediante la aplicación de herramientas de evaluación y el respectivo análisis se estudiaron las debilidades de la Empresa Tequeñeria El Tequeñon, en la cual el primer objetivo consistió en: Diagnosticar las fallas en el manejo de materiales de la línea de producción de masa lista para pastelitos, de este se desprendió lo siguiente:

- La infraestructura del área de producción se encuentra en buen estado, sus ventanas se encuentran protegidas para evitar la entrada de insectos y roedores, la ventilación es insuficiente por lo que en horas de tarde se acumula calor en el área de trabajo.
- Los residuos son manejados de manera incorrecta por los operarios, ya que no se dispone de recipientes destinados para ellos.
- Se observó la omisión de algunos operarios de las adecuadas prácticas higiénicas para la manipulación de alimentos.
- Existe larga distancia entre el almacén de harina y la línea de producción de masa lista para pastelitos.
- Existe incumplimiento en el orden y limpieza del área de producción.
- El mantenimiento preventivo a la maquinaria durante el año 2020 no se ha realizado por falta de personal capacitado para ello.

Con respecto al segundo objetivo destinado a: Analizar las debilidades que se presentan en la línea de producción de masa lista para pastelitos y plantear mejoras en el proceso, se llegó a las siguientes conclusiones:

- La empresa solo efectúa inducción de los trabajadores a su ingreso, descuidando la capacitación de los mismos en áreas específicas que son de relevancia para el área de producción.
- Desperdicio de materia prima en la maquina mezcladora y extrusora, debido a la falta de aplicación de manejo de materiales
- No existe un control adecuado de la merma.
- Hay sobreproducción y almacenamiento innecesario de producto terminado
- Los operarios sienten cansancio al culminar su jornada laboral

Seguidamente, el tercer objetivo referido a diseñar un plan de mejora en la línea de producción de masa lista para pastelitos, en este se incluyen los siguientes aspectos:

- Implementación de un elevador de carga hidráulico manual.
- Funcionamiento de un almacén auxiliar
- Implementación de un sistema de extracción
- Contratación de personal para atender las áreas de salud y seguridad laboral, así como de control de calidad
- Capacitación de personal en cuanto a normas para salud y seguridad laboral y buena prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para consumo humano, orden y limpieza.

Por último, el cuarto objetivo formulado para evaluar propuesta técnica, operativa, económica, social y ambiental del plan de mejora diseñado, se considera factible la propuesta porque disminuirá el porcentaje de desperdicios, mejorara las condiciones de temperatura, reducirá la inobservancia de las normas de salud y seguridad y de la adecuada manipulación de alimentos, elevará las calidad de vida de los trabajadores, disminuye la presencia de desperdicio en el área de mezclado y extrusado. Se precisa destacar que la inversión total de la propuesta asciende a 16.545\$ y la recuperación de la inversión se realiza en 10 días laborables.

## **RECOMENDACIONES**

Tomar en cuenta la implementación de la propuesta sugerida para reducir el desperdicio en el área de producción, así como elevar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud, y aumentar el bienestar de los trabajadores.

- El cuerpo gerencial de la empresa será el encargado de divulgar y garantizar la aplicación de la propuesta.
- Contratar personal para ejercer funciones inherentes a seguridad y salud en el trabajo y control de calidad.
- Impartir periódicamente talleres formativos al personal en materia de buenas prácticas de manipulación de alimentos y seguridad laboral.
- Programar el mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos de producción a fin de evitar daños mayores a las mismas.
- Efectuar un estudio ergonómico para los operarios de la línea de producción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012). **El Proyecto de Investigación**. Editorial espíteme 5<sup>a</sup> edición. Caracas
- Ávila, R. y López, L. (2005). **Estudio de factibilidad técnico económica de la automatización del área de esmeriles de una empresa metalmecánica**. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela
- Ballestrini, M. (2006). **Cómo se elabora el proyecto de investigación**. Caracas Venezuela: Servicio Editorial.
- Bravo, D. y Sánchez, C. (2011). **Distribución en Planta**. Universidad Nacional de Colombia
- Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano (1996). Gaceta Oficial 36801.
- Burgos, V. (2012). **Ingeniería de métodos. Calidad – Productividad**. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- Chang, J y Javier, M. (2012). **Propuestas de Mejoras en el Área de Pigmentos del Departamento de Mezclado de la Empresa BRIDGESTONE FIRESTONE VENEZOLANA, C.A.** Universidad de Carabobo. Trabajo de Grado, Diciembre 2012.
- Chase, R. y Jacobs, R. (2014). **Administración de operaciones**. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2009). Gaceta Oficial Extraordinaria de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.908 de fecha 15 de febrero de 2009.
- Corredor, I. (2015). **Sin identificación de los 7 desperdicios no hay Lean**. Universidad Nacional Autónoma de México. Trabajo de Grado, Agosto 2015.
- COVENIN 3191:1995. Masa Congelada y/o Refrigerada a Base de Harina de Trigo.
- Cuatrecasas, L. (2012). **Lean Management: La Gestión competitiva por excelencia**. BRESCA (PROFIT EDITORIAL). Barcelona España
- D'Alessio, F. (2012) **Administración de las operaciones productivas “un enfoque en procesos para la gerencia”**. Lima: Pearson.
- De la Fuente, D. y Fernández, I. (2005). **Distribución en planta**. Universidad de Oviedo.

- Domenech, J. (2017). **Diagrama de Ishikawa o Espina de pescado**. Colombia: Iberoamericana.
- Gómez, E. y Rachadell, F. (2003). **Manejo de Materiales**. Editado por Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.
- González, J y Tineo, P. (2016). **Redistribución de planta del área de producción para mejorar la productividad en la empresa Hilados Richards S.A.C – Chiclayo 2015**. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial. Trabajo de Grado 2016.
- Guajardo, E. (2015). **Administración de la calidad total. Concepto y enseñanza de los grandes maestros de la calidad**. México: Editorial Pax México
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2006). **Metodología de la Investigación**. México. Editorial Mc. Graw Hill.
- Hurtado, J. (2008). **Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio**. Caracas: SYPAL.
- Imai, M. (2006). **¿Qué es el Total Flow Management bajo el enfoque Kaizen?** Total Flow Management, Barcelona.
- Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005). Gaceta Oficial N° 38.236 de fecha 26 de julio, 2005.
- López, M. (2018). **Aplicación del ciclo PHVA en la producción de espárrago verde fresco para incrementar la productividad de la Empresa Agrícola Cerro, Prieto - Trujillo 2018**. Trabajo de grado no publicado. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial en Perú, Septiembre 2018.
- Madrigal, F. (2017). **Lean Manufacturing**. España. Editorial Bubo Publishing. Espuma.
- Miller (1973) **definición de extrusora**. <https://www.videojet.mx/mx/homepage/resources/glossary/extruder-machines/extrusion.htm> (último acceso: 1 de abril de 2019)
- Norma ISO 22000:2005, international Organization for Standardization, ISO. 2005. Norma ISO 22000:2005. Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos- Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria
- Rodríguez, J. (2020). **Plan de mejora en la línea de producción de papas a la francesa en la empresa Procesadora La Gran Familia**. Universidad José Antonio Páez. Trabajo de Grado, Junio 2020.

- Sabino C. (2006). **Proyecto de Investigación**. 3era Edición. Venezuela. Editorial Camides
- Sacristán A. (2002). **El Auto mantenimiento En La Empresa**. Fundación Confe Metal Editorial, Madrid. España.
- Suárez, M. (2007) **El Kaizen: La filosofía de Mejora Continua e Innovación Incremental detrás de la Administración por Calidad Total**. México, D.F.: Panorama.
- Tamayo y Tamayo (2004). **El Proceso de Investigación**. México. Editorial Limusa.
- Torrealba, J. (2017). **Diseño de estrategias para el aumento de producción en la línea de tallarines de la empresa Pastas de León C.A**. Trabajo de Grado, Universidad José Antonio Páez (UJAP). San Diego, Venezuela
- Toyota (s/f). **Definición de desperdicio**. <https://www.progressalean.com/kaizen-la-mejora-continua/#:~:text=Toyota%20define%20el%20desperdicio%20como,final%20est%C3%A1%20dispuesto%20a%20pagar> (último acceso: 5 de noviembre de 2021)
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2016) **Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales**. 3<sup>a</sup> ed. Fedepel. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. Caracas, Venezuela.
- Vásquez, R. (2016). Propuesta de mejoras del proceso productivo en una empresa del sector químico bajo el enfoque de Manufactura Esbelta. Universidad de Carabobo. Trabajo de Grado, Junio 2016.
- Villafranca, D. (2002). **Metodología de la Investigación**. Editorial Fundaca. San Antonio de los Altos, Estado Miranda.
- Zapata, C., y Villegas, S. (2016). **Reglas de consistencia entre modelos de requisitos de un método**. Medellín - Colombia: Universidad EAFIT.