



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TESIS**

**DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DULCERÍA  
MANJAR REAL E.I.R.L. DE LA CIUDAD DE  
LAMBAYEQUE – 2018**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autor:**

**Bach. López Huanilo, Edwards Alfonso**

**Asesor:**

**Mg. Vidarte Llaja, Annié Mariella**

**Línea de Investigación:**

**Gestión de Operaciones y Logística**

**Pimentel – Perú**

**2019**

**DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA  
EMPRESA DULCERÍA MANJAR REAL E.I.R.L. DE LA CIUDAD DE  
LAMBAYEQUE – 2018**

**Aprobación del Jurado**

---

**Mg. Supo Rojas, Dante Godofredo.**

**Asesor**

---

**Mg. Supo Rojas, Dante Godofredo.**

**Presidente**

---

**Mg. Larrea Colchado, Luis Roberto.**

**Secretario**

---

**Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto**

**Vocal**

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a DIOS, por darme la oportunidad de llegar a este momento tan especial en mi vida y brindarme su bondad infinita.

A mis padres Alfonso y Albina, por todo el sacrificio que han hecho para cumplir con su promesa de hacerme profesional algún día y por nunca dejar de confiar en mí.

A mi hijita de 4 años Daleska Xiomara, por ser quien ha llenado mi vida de alegría y convertirse en el motivo más grande de seguir adelante.

A mi esposa Danixa, por alentarme a no rendirme y darme lo mejor de ella como pareja, persona y amiga.

A mi hermana Yovanna, por sus consejos y por siempre apoyarme en lo que ha estado a su alcance.

A mi mamita Esperanza con mucho cariño en el cielo, este logro también es para ti.

**EDWARDS ALFONSO**

## **Agradecimiento**

Ante todo agradezco en primer lugar a Dios, quien me ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a Él que con su infinito amor me ha regocijado en su pecho cuando más lo he necesitado y me ha brindado la sabiduría necesaria para culminar mi carrera universitaria.

A mis padres. Alfonso y Albina, por brindarme su apoyo incondicional para superar cualquier adversidad y por demostrarme en toda mi vida el inmenso amor y cariño que sienten por mí.

A mí asesor de tesis Ing. Dante G. Supo Rojas, quien con sus conocimientos, orientación y apoyo, ha sido mi soporte y guía en el desarrollo de la presente tesis desde el inicio hasta su culminación.

A la gerente general y dueña de la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L: Sra. Mirtha de la Cruz Martínez y a la gerente de producción: Ing. Ximena Sencio Sánchez, por siempre mostrarse amables y con ánimos de colaborar sin ningún prejuicio para brindarme toda la información necesaria que ha requerido esta tesis.

El Autor

**DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA  
EMPRESA DULCERÍA MANJAR REAL E.I.R.L. DE LA CIUDAD DE  
LAMBAYEQUE – 2018**

**PLANT DISTRIBUTION TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE COMPANY  
DULCERÍA MANJAR REAL E.I.R.L. OF THE CITY OF  
LAMBAYEQUE - 2018**

**Edwards Alfonso López Huanilo<sup>1</sup>**

***Resumen***

*En la presente investigación se realizó un estudio de la distribución actual de la fábrica de dulces de King Kong, de la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L de la ciudad de Lambayeque, con la finalidad de elaborar una propuesta de redistribución, donde se tomó como población las áreas del proceso de producción las cuales son 5. De acuerdo a la entrevista y aplicando el análisis de Pareto determinamos los productos principales del King Kong en sus diferentes presentaciones. Por lo que servirá de base para la elaboración de la propuesta de redistribución. Por medio del diagrama de Ishikawa se realizó el análisis del principal problema el cual fue la baja productividad, los procesos principales se detallan en los diagramas de operaciones del proceso (DOP) y en los diagramas de análisis del proceso (DAP). Se aplicó el Método de Guerchet para evaluar las áreas adecuadas, así mismo se desarrolló el Método Richard Muther para poder realizar la propuesta de redistribución, en la propuesta se incluye el instalar un almacén de materias primas ya que con ello se obtiene menos distancias recorridas y por consecuencia se reduce tiempos. Finalmente se compara la productividad actual 2.03 kg/h-h y la futura 2.20 kg/h-h obteniendo un resultado positivo en el incremento de la productividad. Para evaluar la rentabilidad de la propuesta realizamos el estudio de beneficio / costo en el cual se obtuvo un resultado de 1.46 por lo que se concluye que la propuesta es rentable.*

***Palabras Clave:*** Productividad, Actividades, Diagrama de Actividad, Procesos.

***Abstract***

---

<sup>1</sup> Adscrito a la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: [lhuaniloa@crece.uss.edu.pe](mailto:lhuaniloa@crece.uss.edu.pe) código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8369-0822>

*In the present investigation a study of the current distribution of the candy factory of King Kong, of the company Dulcería Manjar Real E.I.R.L of the city of Lambayeque, was carried out in order to elaborate a proposal of redistribution, where the population was taken as areas of the production process which are 5. According to the interview and applying the Pareto analysis we determined the main products of King Kong in its different presentations. For what will serve as the basis for the development of the redistribution proposal. Through the Ishikawa diagram, the main problem was analyzed, which was the low productivity, the main processes are detailed in the process operations diagrams (DOP) and in the process analysis diagrams (DAP). The Guerchet Method was applied to evaluate the appropriate areas, likewise the Richard Muther Method was developed to be able to carry out the proposal of redistribution, in the proposal it is included the installation of a warehouse of raw materials since with it one obtains less distances traveled and consequently it reduces times. Finally, the current productivity 2.03 kg / h-h and the future 2.20 kg / h-h is compared, obtaining a positive result in the increase of productivity. To evaluate the profitability of the proposal, we carried out the benefit / cost study in which a result of 1.46 was obtained, so it is concluded that the proposal is profitable.*

**Keywords:** *Productivity, Activities, Activity Diagram, Processes.*

## ÍNDICE

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
<b>Resumen</b> .....	v
<b>Abstract</b> .....	v
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad Problemática.....	13
1.1.1 A Nivel Internacional.....	13
1.1.2 A Nivel Nacional.....	14
1.1.3 A Nivel Local.....	15
1.2. Trabajos Previos.....	16
1.2.1 Contexto Internacional.....	16
1.2.2 Contexto Nacional.....	18
1.2.3 Contexto Local.....	19
1.3. Teorías Relacionadas al Tema.....	20
1.3.1 Variable 1: Distribución de Planta.....	20
1.3.2 Variable 2: La Productividad.....	36
1.4. Formulación del Problema.....	39
1.5. Justificación e Importancia del Estudio.....	39
1.5.1 Aspecto Técnico.....	39
1.5.2 Aspecto Económico.....	39
1.5.3 Aspecto Social.....	39
1.5.4 Aspecto Ambiental.....	40
1.6. Hipótesis.....	40
1.7. Objetivos.....	40
1.7.1 Objetivo General.....	40
1.7.2 Objetivos Específicos.....	40
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	41
2.1. Tipo y Diseño de la Investigación.....	41
2.1.1 Tipo de la Investigación.....	41
2.1.2 Diseño de la Investigación.....	41
2.2. Población y Muestra.....	42

2.2.1	Población.....	42
2.2.2	Muestra.....	43
2.3.	Variables, Operacionalización .....	46
2.3.1	Variables.....	46
2.3.2	Operacionalización.....	47
2.4.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad .....	48
2.4.1	Técnicas de Recolección de Datos .....	48
2.4.2	Instrumentos de Recolección de Datos .....	48
2.4.3	Validez y Confiabilidad .....	49
2.5.	Procedimientos de Análisis de Datos .....	49
2.6.	Aspectos Éticos .....	50
2.6.1	Principio de Justicia .....	50
2.6.2	Principio de Autonomía .....	50
2.6.3	Principio de Beneficencia.....	51
2.7.	Criterios de Rigor Científico .....	51
2.7.1	Validez Interna .....	51
2.7.2	Validez Externa.....	51
2.7.3	Fiabilidad.....	51
2.7.4	Objetividad.....	51
III.	RESULTADOS.....	52
3.1.	Diagnóstico de la Empresa.....	52
3.1.1	Información General .....	52
3.1.2	Descripción del Proceso Productivo.....	66
3.1.3	Análisis de la Problemática .....	94
3.1.4	Situación Actual de la Productividad .....	102
3.2.	Propuesta de Investigación.....	104
3.2.1	Fundamentación .....	104
3.2.2	Objetivos de la Propuesta.....	104
3.2.3	Desarrollo de la Propuesta.....	104
3.2.4	Productividad propuesta.....	119
3.2.5	Análisis Beneficio / Costo.....	119
3.3.	Discusión de Resultados.....	120
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	123
4.1.	Conclusiones .....	123
4.2.	Recomendaciones.....	123
V.	REFERENCIAS .....	125
VI.	ANEXOS.....	127



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Determinación de elementos.....	29
<b>Tabla 2.</b> Valores de “k” según el tipo de industria. ....	35
<b>Tabla 3.</b> Cuadro de procesos del sistema de producción de Dulcería Manjar Real E.I.R.L (población 1).....	42
<b>Tabla 4.</b> Cuadro de productos de Dulcería Manjar Real E.I.R.L (población 2). ....	43
<b>Tabla 5.</b> Cuadro de volumen de producción anual en kg / Tabla de Pareto de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	44
<b>Tabla 6.</b> Cuadro de operacionalización. ....	47
<b>Tabla 7.</b> Listado de trabajadores de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.....	56
<b>Tabla 8.</b> DAP de elaboración de Alfajor de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. (1 Tanda =1000 Alfajores). ....	76
<b>Tabla 9.</b> DAP de elaboración de King Kong con Guindón - 1 kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. (1 Tanda =161 King Kong de 1 kg).....	79
<b>Tabla 10.</b> DAP de elaboración de King Kong Redondo - 1 kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L (1 Tanda =130 King Kong de 1 kg).....	82
<b>Tabla 11.</b> DAP de elaboración de King Kong de 1 Sabor - 1 kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. (1 Tanda =161 King Kong de 1 kg).....	85
<b>Tabla 12.</b> DAP de elaboración de Dulce de Manjarblanco de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. (Abastecimiento de 1000 litros = 40 bandejas de 7 kg c/u).....	88
<b>Tabla 13.</b> DAP de elaboración de Dulce de Piña de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	90
<b>Tabla 14.</b> DAP de elaboración de Dulce de Maní de Dulcería Manjar Real E.I.R.L (1 Tanda = 2 bowl de 12 kg de dulce). ....	92
<b>Tabla 15.</b> Volumen de producción de productos de prioridad. ....	102
<b>Tabla 16.</b> Lista de personal de producción. ....	103
<b>Tabla 17.</b> Calculo de áreas de acuerdo a Método de Guerchet.....	106
<b>Tabla 18.</b> Enumeración de Áreas.....	107
<b>Tabla 19.</b> Tabla de valor de proximidad.....	107
<b>Tabla 20.</b> Lista de razones y motivos. ....	107
<b>Tabla 21.</b> Calificación según actividades. ....	108
<b>Tabla 22.</b> Tabla Relacional.....	108
<b>Tabla 23.</b> Tabla de código de las proximidades. ....	109
<b>Tabla 24.</b> Costo de mejoras de implementación del proyecto. ....	111
<b>Tabla 25.</b> Costo de mejoras de implementación del proyecto. ....	112
<b>Tabla 26.</b> Costo de mejoras de implementación del proyecto. ....	113
<b>Tabla 27.</b> Costo de implementación del proyecto. ....	120

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Distribución en planta por posición fija. ....	26
<b>Figura 2:</b> Distribución en planta por proceso. ....	26
<b>Figura 3:</b> Distribución en planta por producto. ....	27
<b>Figura 4:</b> Célula de trabajo. ....	27
<b>Figura 5:</b> Tecnología de grupo. ....	28
<b>Figura 6:</b> Distribución general. ....	30
<b>Figura 7:</b> Herramientas para el SLP. ....	31
<b>Figura 8:</b> Herramientas para el SLP. ....	32
<b>Figura 9:</b> Herramientas para el SLP. ....	33
<b>Figura 10:</b> Análisis de Pareto. ....	35
<b>Figura 11:</b> Diagrama de Ishikawa. ....	36
<b>Figura 12:</b> Gráfico de Pareto de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	45
<b>Figura 13:</b> Mapa de ubicación geográfica de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	54
<b>Figura 14:</b> Política de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	55
<b>Figura 15:</b> Organigrama estructural de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	55
<b>Figura 16:</b> Cuba rectangular de abastecimiento de leche. ....	57
<b>Figura 17:</b> Tanque cilíndrico horizontal de leche. ....	58
<b>Figura 18:</b> Marmita. ....	58
<b>Figura 19:</b> Molino. ....	59
<b>Figura 20:</b> Horno industrial de 4 cámaras. ....	59
<b>Figura 21:</b> Espigueros de acero inoxidable. ....	60
<b>Figura 22:</b> Mesas de acero inoxidable. ....	61
<b>Figura 23:</b> Cocina con campana extractora de grasa. ....	61
<b>Figura 24:</b> Amasadora industrial. ....	62
<b>Figura 25:</b> Selladora en “L” semi automática con túnel. ....	62
<b>Figura 26:</b> Laminadora industrial. ....	63
<b>Figura 27:</b> Empacadora al vacío. ....	63
<b>Figura 28:</b> Plano de Dulcería Manjar Real E.I.R.L – Primer Piso. ....	64
<b>Figura 29:</b> Plano de Dulcería Manjar Real E.I.R.L – Segundo Piso. ....	65
<b>Figura 30:</b> DOP de elaboración de Alfajor de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	75
<b>Figura 31:</b> DOP de elaboración de King Kong con Guindón - 1 kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	78
<b>Figura 32:</b> DOP de elaboración de King Kong Redondo - 1kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	81
<b>Figura 33:</b> DOP de elaboración de King Kong de 1 Sabor - 1 kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	84
<b>Figura 34:</b> DOP de elaboración de Dulce de Manjarblanco de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	87
<b>Figura 35:</b> DOP de elaboración de Dulce de Piña de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	89
<b>Figura 36:</b> DOP de elaboración de Dulce de Maní de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	91
<b>Figura 37:</b> Diagrama de Ishikawa de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ....	101
<b>Figura 38:</b> Diagrama Relacional. ....	109
<b>Figura 39:</b> Disposición ideal del diagrama relacional. ....	110

<b>Figura 40.</b> Modelo de tarjeta roja .....	114
<b>Figura 41.</b> Normas específicas de pintura .....	115
<b>Figura 42.</b> Formato de inspección de limpieza.....	116
<b>Figura 43.</b> Formato de lista de chequeo. ....	117
<b>Figura 44.</b> Modelo de auditoria 5S.....	118

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

En la actualidad un problema muy importante en las empresas independientemente del sector de actividad al que pertenezcan y el tamaño que estas tengan, es que no consideran lo primordial que es tomar en cuenta el uso apropiado del espacio físico de la planta industrial, por tal motivo tienen que lidiar continuamente con deficiencias que causan pérdidas económicas significativas y baja productividad.

#### 1.1.1 A Nivel Internacional.

Según Quinceno & Zuluaga (2012), señalan que en Colombia el concepto de distribución de planta se ha visto distorsionado, ya que al abordar un problema de distribución de planta se maneja como una idea parcial, porque se cree que este solo implica encontrar el ordenamiento o disposición física de las áreas de trabajo o departamentos, sin tener en consideración que antes de generar cualquier disposición física de los elementos que componen las instalaciones debe hacerse una serie de análisis relacionados con el sistema de producción, flujo y manejo de materiales; además de esto un aspecto importante que no se tiene en cuenta es que el diseño de la distribución de planta es el último paso que se lleva a cabo en un proyecto de estudio, que como resultado deberá impulsar la realización de las operaciones productivas logrando obtener el mejor desempeño. Los autores también hacen referencia, a que el paso del tiempo ha jugado un papel importante en el crecimiento de la complejidad de los sistemas productivos y en el surgimiento de los problemas relacionados con distribución de planta (introducción de nuevos productos en los sistemas productivos y volúmenes de producción), por ello mismo frente a estas situaciones problemáticas es recomendable aplicar en su totalidad y de forma coherente y responsable una serie de principios y técnicas concernientes al problema, las cuales brindan resultados eficientes y cumplen con el objetivo trazado.

Por su parte Vera (2006), describe que en Ecuador los problemas más grandes que tienen la mayor parte de las plantas industriales es que adquieren instalaciones hechas de otras empresas, dichos problemas se refieren a la generación de conflictos al iniciar o

ejecutar sus operaciones debido a las características propias de cada fábrica, por lo tanto las empresas tienen que ajustarse o en algunos casos hacer esfuerzos de expansión. Así mismo el autor afirma que entre los factores de la desorientación de las empresas está la falta de publicaciones que permitan conocer la existencia o no de la realización de estudios de distribución de planta que sirvan como modelo a seguir para el diseño de sus propias distribuciones, otro factor es la falta de material bibliográfico dedicado por completo a este tema que sirva como guía teórica y práctica para la aplicación de métodos y criterios en la elaboración de una correcta distribución, y por último está el desconocimiento de saber si alguna empresa maneja este tipo de estudio en sus instalaciones debido a que en las universidades del país se han hecho estudios muy cortos en esta área y en un nivel muy bajo, al no darle el protagonismo que se merece como tema o estudio independiente sino considerándolo como parte de un aspecto general de algún tema relacionado. Es por ello que el autor señala que para la realización de este tipo de estudios es fundamental desarrollarlos desde una perspectiva integrada con relación a factores y criterios teóricos para poder asegurar el éxito del mismo.

### **1.1.2 A Nivel Nacional.**

De acuerdo a Muñoz (2004), dice que en el Perú se calcula aproximadamente que del 20 al 50% de los gastos totales de operación en que se incurre dentro del área de fabricación se le atribuye a la disposición de planta; la causa de estos problemas se originan porque la mayoría de estudios de distribución de planta son elaborados sin mucha importancia, ya que no se desarrollan de una manera eficiente y no se toman en cuenta los objetivos y metas a mediano y largo plazo, lo que conlleva a gastos y pérdidas acumulativas que se hacen casi imposibles de detener, originando costos demasiado grandes al querer cambiar la distribución establecida. Así mismo este autor en relación a esto, indica que la exigencia y la competitividad del día a día para las empresas se debe a la constante evolución de la industria, por ello se impulsa la búsqueda de nuevos métodos de producción, capaces de fabricar bienes a gran escala y de características iguales, por lo tanto el asunto de la distribución de planta es un punto primordial ya que además de lograr que las instalaciones de producción sean cada vez más eficientes en la forma en la que la planta opera también distribuye a los departamentos de tal manera que influyen positivamente y sobre las personas en aspectos físicos, emocionales y de motivación. Por último el autor agrega que la

responsabilidad de una buena distribución no es solo del ingeniero o diseñador encargado, sino de toda la empresa en su conjunto.

Por otro lado Ospina (2016), manifiesta que en el Perú hay muchas empresas que ignoran y no son conscientes que pueden implementar metodologías que permiten solucionar aquellos problemas significativos e importantes de la organización, dar mejoras en muchos procesos de las plantas industriales, alcanzar una mayor capacidad de producción, dar un mejor rendimiento y calidad en el producto, etc.; todas estas deficiencias muchas veces se debe a que no hay una correcta aplicación de los criterios de distribución de planta y existen otros casos en que los diseños de distribución de planta quedan inconclusos a los cuales se les termina de desarrollar de manera empírica. Además el autor indica que hoy en día nos enfrentamos a un mundo que es cada vez más competitivo, es por ello que todas las industrias tienen que estar preparadas para enfrentar distintos cambios y poder innovar en el negocio, por lo tanto la distribución de planta juega un papel muy importante en este aspecto ya que generara menos sobrecostos para las empresas, más seguridad para el colaborador, un rendimiento más dinámico en todas las operaciones que se necesitan para producir los productos y un ordenamiento totalmente sistemático de las áreas de trabajo junto a sus respectivos elementos.

### **1.1.3 A Nivel Local.**

En la ciudad de Lambayeque existen varias empresas de elaboración de dulces de King Kong, donde muchas de estas no poseen una distribución de planta adecuada, lo cual les origina deficiencias en el abastecimiento de producción, escasa participación en el mercado, pérdidas considerables en las ventas, baja productividad y sobrecostos; en conclusión todo esto se puede resumir en una sola palabra conocida como “limitaciones”, las cuales impiden el avance de las empresas tanto en desarrollo y crecimiento.

La presente investigación se centra en la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L. de la ciudad de Lambayeque, la cual ha tenido un crecimiento notable en estos últimos años gracias a la dedicación, sacrificio, perseverancia y sobre todo mucho trabajo por parte de sus propietarios. Como se acaba de mencionar, si bien es cierto la empresa ha crecido considerablemente pero ello a la vez ha traído consigo una distribución empírica de

su planta, por tal motivo que cada oportunidad que se ha obtenido más maquinaria o equipos de producción, estos se instalaban en los ambientes de la misma edificación que ya estaban hechos para fines domiciliarios pero se acondicionaban según la necesidad, lo cual se ha repetido hasta ocupar por completo los tres niveles de la edificación. Ahora bien, como se sabe toda acción trae una reacción y el problema aquí es el ordenamiento inadecuado en sus instalaciones, ya que por falta de conocimiento no se ha tomado en cuenta las técnicas y métodos de distribución de planta. De tal modo, que esto ha generado en la empresa dificultades en el procesamiento de sus productos así como inadecuadas distancias de recorrido entre sus áreas, y por parte de sus trabajadores esto ha ocasionado baja productividad, aplicación de mayor esfuerzo para la ejecución de sus actividades laborales y exposición a factores de peligro.

## **1.2. Trabajos Previos**

A continuación se presenta una síntesis de trabajos previos que son antecedentes importantes para el objeto de estudio:

### **1.2.1 Contexto Internacional.**

Según Carrillo & Naula (2010), en su tesis “Distribución de Planta en la Empresa PROALIM en base al Estudio de Métodos y Tiempos de Trabajo”, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en Riobamba – Ecuador, establecieron como objetivo principal, determinar los métodos y tiempos de trabajo para obtener una correcta distribución de planta en la empresa PROALIM para producir yogurt, bolos, aguas y naranjadas. En este estudio de investigación los autores concluyeron que la distribución de planta propuesta, logra eliminar el recorrido de distancias considerables con materiales a través de la correcta ubicación de estos en lugares cercanos, también reubica las áreas de trabajo lo más cerca posible unas con otras según la secuencia del proceso productivo, como por ejemplo: el área de mezclado de plástico para la producción de envases y tapas de naranjada entre el bloque 1 y 2, replicando lo mismo con las demás áreas de trabajo. Gracias a ello se obtuvo una disminución considerable del número de actividades, distancias recorridas y por consiguiente el tiempo empleado para elaborar el mismo número de productos. Así mismo con la implementación de esta

distribución se logra además incrementar la producción, por consiguiente los beneficios económicos se elevan en un 18,72% y la inversión necesaria se recupera en 10 días, considerando solo el uso de sus mismos recursos disponibles (mano de obra), lo que refleja una productividad optimizada y una utilidad superior a la que actualmente percibe la empresa de un 1,07% (77,29 USD).

Por su parte Quinceno & Zuluaga (2012), en su tesis “Propuesta de mejoramiento para la Distribución de Planta en una Empresa del Sector Lácteo”, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad ICESI en Santiago de Cali – Colombia, definieron como principal objetivo, diseñar una propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en la Empresa de Lácteos Alfa Ltda. En el presente proyecto de investigación los autores concluyeron que la distribución de planta propuesta, logra obtener un diseño flexible de las instalaciones que permiten atender y adaptarse a cambios en los volúmenes de producción o cambios referentes a la introducción de nuevos productos, sin afectar los niveles de producción requeridos para cumplir con la demanda. Con la presente propuesta se asegura una circulación fluida de los materiales, trabajo y personas, evitando costos de movimientos innecesarios, congestiones, paradas de producción, esperas, etc., lo cual se ve reflejada en la obtención del acercamiento de la zona de recibo a los silos de almacenamiento, reduciendo la distancia recorrida de la leche en las tuberías así como la cantidad de material requerido para realizar el lavado de la línea de recibo. Adicional a ello también logra el acercamiento entre el área de embalaje y el CEDI (Centro de Distribución), eliminando la confusión y congestión dentro de las instalaciones del CEDI, específicamente en el área de despacho ya que el acceso de entrada era el mismo que el de salida. Gracias a estos acercamientos se evitarán cruces entre las estibas con leche lista para almacenar o con las estibas de leche liberadas de la cuarentena y listas para ser despachadas u otras referencias albergadas dentro del CEDI. Así mismo se logra una reducción del 35.33% de la distancia total recorrida por el operario que realiza el traslado de las estibas al CEDI, representando una reducción del 4.8% para el tiempo del ciclo de una estiba y un aumento de la capacidad del 6.38%, equivalente a 1920 unidades más, ubicadas en el CEDI durante el tiempo disponible para cumplir con la demanda es decir, 18 horas.

### 1.2.2 Contexto Nacional.

De acuerdo a Infa (2016), en su tesis “Propuesta de Diseño de la Distribución de una Planta de Bocaditos y Botanas de la industria alimentaria, Arequipa 2016”, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica de Santa María (UCSM) en Arequipa – Perú, como principal objetivo planteó, realizar una propuesta de distribución de planta de una fábrica de bocaditos y botanas para la industria alimentaria. En este trabajo de estudio los autores concluyeron que para la distribución de planta propuesta, se evaluaron 2 alternativas considerando los factores más relevantes para la empresa, de las cuales se escogió la alternativa uno ya que esta se diferencia principalmente de la alternativa dos, debido a que redistribuye la planta considerando obras civiles en la reubicación del área de control de la producción como la eliminación de muros perimétricos en las área de frituras y en otras que lo requieren; además brinda mejores condiciones de seguridad a los operarios, cumple con las normas de seguridad exigidas para los trabajos con cilindros de gas (Decreto Supremo N° 27-94-EM), brinda una mayor flexibilidad en distribución y rutas, posee un mejor acceso para mantenimiento. Con la alternativa elegida se logra una capacidad de producción de 1091500.8 kg/año siendo esta mayor frente a la situación actual que produce 372902.4 kg/año, también se mejora el flujo de materiales debido a la eliminación de intersecciones de producción y retrocesos de material, se requiere menor cantidad de mano de obra, se mejora el espacio destinado a producto terminado, se mejoran las condiciones de seguridad y las condiciones de trabajo de sus operarios.

Por otro lado Alva & Paredes (2014), en su tesis “Diseño de la Distribución de Planta de una Fábrica de Muebles de madera y Propuesta de nuevas políticas de Gestión de Inventarios”, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) en Lima – Perú, fijaron como principal objetivo, incrementar la capacidad de producción de la empresa en estudio a través del diseño de una nueva distribución de planta y el planteamiento de nuevas políticas para la gestión de inventarios que permitan mantener un óptimo nivel de inventarios. En este trabajo de investigación los autores concluyeron que para la distribución de planta propuesta, fueron evaluadas 2 alternativas en base a las necesidades de la empresa, por ello se seleccionó la alternativa uno ya que tiene muchas más ventajas que la alternativa dos, como son: Logra incrementar la capacidad de producción de la empresa de 3800 a 6784 und/año, permitiendo

augmentar sus ingresos por ventas en más del 50 % respecto a la situacional actual, mejora el control de inventarios reduciendo el stock promedio de almacenes en 14 % con un costo de almacenamiento 43 % menor respecto al actual, logra integrar todas las áreas de producción logrando una reducción de S/.172,465.00 al año por la eliminación de recorridos innecesarios y ahorro en los costos de almacenamiento, logra reducir los tiempos muertos alcanzando una utilización esperada de 87%, 11 % mayor a la actual, dimensiona correctamente los almacenes reduciendo así el área que estos representan del total de 54% a 37%.

### **1.2.3 Contexto Local.**

Según González & Tineo (2016), en su tesis “Redistribución de Planta del área de producción para mejorar la Productividad en la Empresa Hilados Richards S.A.C – Chiclayo 2015”, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Señor de Sipán (USS) en Chiclayo – Perú, determinaron como principal objetivo, elaborar la redistribución de planta en el área de producción para mejorar la productividad de la empresa de fabricación de madejas de lana e hilos de tejer Hilados Richards S.A.C. En el presente proyecto de investigación los autores concluyeron que la distribución de planta propuesta, logra que la productividad con respecto al tiempo utilizado es de 746 segundos la cual indica un mejor aprovechamiento frente a los 986 segundos de la situación actual, por lo tanto el ahorro que tendrá la empresa con la nueva redistribución de planta será de 1.73 horas/día y 540.8 horas al año. Por otro lado la producción no ha tenido ninguna modificación y seguirá siendo la misma, debido a que las maquinas tienen un tiempo determinado de producción.

Por su parte Paz (2016), en su tesis “Propuesta de Mejora del proceso productivo de la Panadería El Progreso E.I.R.L. para el Incremento de la Producción”, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (USAT) en Chiclayo – Perú, estableció como objetivo principal, proponer una mejora al proceso productivo para el incremento de la producción en la Panadería El Progreso E.I.R.L. En el presente trabajo de estudio los autores concluyeron que la distribución de planta propuesta, logra el ordenamiento sistemático de las áreas de la planta de producción, lo que permitió un gran aumento de la producción pasando de 12,000 panes/día a 30,000 panes/día, lo cual genera un aumento de 18,000 panes/día cantidad

suficiente para cubrir el plan de ventas para los 5 años siguientes (del 2017 al 2020), se incrementan también las actividades productivas de 68,44% a 78,74%; la eficiencia económica de 0,86 soles a 1,17 soles; se incrementan 36 actividades y por lo tanto el tiempo de ciclo aumenta de 477,61 minutos a 531,12 minutos, aprovechando al máximo el tiempo de producción. Y finalmente la eficiencia de la línea aumenta en un 40%, pues aumento de 57,93% a 81,11%.

### **1.3. Teorías Relacionadas al Tema**

En relación a esto, se presentan las variables que corresponden al tema de estudio con el respectivo sustento de sus bases teóricas, así tenemos:

#### **1.3.1 Variable 1: Distribución de Planta.**

##### **1.3.1.1 Definición.**

Según Muther (1970), define a la distribución en planta como la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller.

Por su parte Núñez, Guitart & Baraza (2014), afirman que la distribución en planta es la determinación de la mejor disposición de los elementos necesarios para llevar a cabo la actividad de una empresa (ubicación de máquinas, puestos de trabajo, almacenes, pasillos, zonas de descanso del personal, oficinas, áreas de servicio, etc.) dentro de la instalación productiva, de manera que se alcancen los objetivos establecidos de la forma más adecuada y eficiente posible.

##### **1.3.1.2 Concepto.**

Según Vaughn (1988), indica que la distribución en planta se ha constituido en uno de los pilares de la industria debido a que es uno de los factores que

determina la eficiencia de la empresa; en algunos casos ha logrado la supervivencia de la empresa, puesto que disminuye los costos de fabricación al tener una clara decisión de la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de almacenamiento de la instalación productiva.

En ese sentido Vallhonrat & Corominas (1991), manifiestan que en definitiva resulta que el diseño de una distribución en planta es un problema muy complejo, que exige la intervención de especialistas en disciplinas diversas. No basta un conocimiento de los métodos y las técnicas específicos de la distribución, sino que se necesita información sobre el proceso y sobre los equipos para llevarlo a cabo y además se ha de atender a diversas exigencias ambientales (iluminación, ventilación, etc.) e incluso estéticas.

### **1.3.1.3 Objetivos.**

Al respecto Muther (1970), plantea que el objetivo primordial que tiene que alcanzar la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para la producción y al mismo tiempo la más segura y satisfactoria para los empleados. Teniendo en consideración lo mencionado, el autor define los objetivos de la siguiente manera:

- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.
- Ahorro de área ocupada (Áreas de Producción, de Almacenamiento y de Servicio).
- Incremento de la producción.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Una mayor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y/o de los servicios.
- Disminución de los retrasos en la producción.
- Disminución de la congestión y confusión.
- Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- Reducción del material en proceso.
- Reducción del manejo de materiales.

- Reducción del trabajo administrativo y del trabajo indirecto en general.
- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Elevación de la moral y la satisfacción del obrero.
- Logro de una supervisión más fácil y mejor.

#### **1.3.1.4 Importancia.**

De acuerdo a Meyers & Stephens (2006), coinciden en que el diseño de las instalaciones de manufactura y manejo de materiales, es sin duda un tema al que se le debe tomar la atención debida más que cualquier otra decisión corporativa importante, ya que afecta casi siempre a la productividad y a la rentabilidad de una compañía, perjudicando también a la calidad y el costo del producto y, por lo tanto, la proporción de suministro/demanda.

#### **1.3.1.5 Principios Básicos.**

Para Muther (1970), los principios básicos que se deben de considerar siempre al realizar una correcta distribución de planta, son:

*a. Principio de la Integración de Conjunto.* La mejor distribución es la que integra a los hombres, los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el mejor compromiso entre estas partes.

*b. Principio de la Mínima Distancia Recorrida.* A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la más corta.

*c. Principio de la Circulación o Flujo de Materiales.* En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en la misma secuencia en que se transforman los materiales.

*d. Principio del Espacio Cúbico.* La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en vertical como en horizontal.

*e. Principio de la Satisfacción y de la Seguridad.* A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.

*f. Principio de la Flexibilidad.* A igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada, con menos costo.

#### **1.3.1.6 Tipos de Estudio.**

Según Díaz, Jarufe & Noriega (2007), describen cuatro tipos de estudio que hacen referencia a la naturaleza de los problemas de distribución en planta, los cuales son:

*a. Proyecto de Una Planta Completamente Nueva.* Se utiliza debido a la expansión de la empresa, ubicación de una sucursal, innovación tecnológica, nuevas fuentes de recursos.

*b. Expansión o Traslado a Una Planta ya Existente.* Se realiza debido al cambio de giro del negocio, ampliación del mercado, síntomas de utilización deficiente del espacio, ubicación estratégica de la planta.

*c. Reordenación de Una Disposición ya Existente.* Se aplica debido a la deficiente utilización del espacio, acumulación excesiva de materiales en proceso, excesivas distancias por recorrer en el flujo de trabajo, simultaneidad de cuellos de botella y ociosidad en los centros de trabajo, malestar de la mano de obra, accidentes laborales, dificultad de las operaciones.

*d. Ajustes Menores en Distribuciones ya Existentes.* Se emplea debido al cambio en el diseño del producto o variación de las condiciones de operación.

### 1.3.1.7 Factores que Influyen.

En relación a esto Muther (1981), plantea ocho factores que influyen y tienen relación e importancia sobre cualquier distribución de planta:

*a. Factor 1 – Material.* El factor más importante en una distribución es el material, ya que en primera instancia se tiene en cuenta el objetivo de producción, el cual es transformar, tratar o montar material de modo que se logre cambiar su forma o características, dando como resultado final el producto.

*b. Factor 2 – Maquinaria.* Después del producto o material sigue, en orden de importancia, la maquinaria y el equipo de proceso. Por lo tanto, la información sobre la maquinaria (incluye las herramientas y equipos) es fundamental para una ordenación apropiada de la misma.

*c. Factor 3 – Hombre.* Como factor de producción, el hombre es mucho más flexible que cualquier material o maquinaria. Tal es así, que se le puede trasladar, dividir o repartir su trabajo, entrenarle para nuevas operaciones y generalmente encajarle en cualquier distribución que sea apropiada para las operaciones deseadas.

*d. Factor 4 – Movimiento.* El movimiento de uno, al menos, de los tres elementos básicos de la producción (material, hombres y maquinaria) es esencial, generalmente se trata del material (materia prima, material en proceso o productos acabados).

*e. Factor 5 – Espera.* Debido a que la importancia de que exista material en espera es frecuentemente olvidada, muchas plantas en su distribución poseen un área de producción enorme y un área de almacenamiento muy pequeña, es por ello que el espacio destinado a almacén resulta insuficiente, debiendo buscar inmediatamente espacios adicionales en cualquier parte de la misma planta (el comedor o en el exterior) a menudo inadecuado.

*f. Factor 6 – Servicio.* En lo que respecta a distribución se refiere a las actividades, elementos y personal que sirven y auxilian a la producción. Los servicios mantienen y conservan en actividad a los trabajadores, materiales y maquinaria.

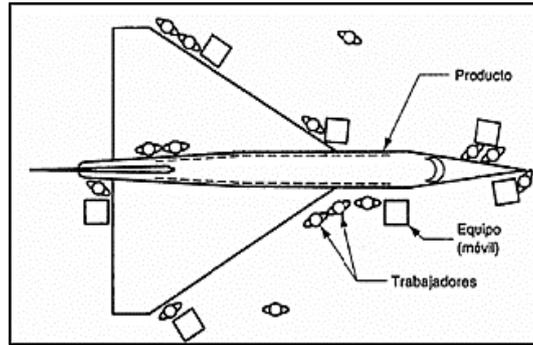
*g. Factor 7 – Edificio.* El edificio influirá en la distribución sobre todo si ya existe en el momento de proyectarla, ya que las consideraciones de edificio se transforman en seguida en limitaciones de la libertad de acción del distribuidor, creando una cierta rigidez en la distribución; por otra parte, el levantar un edificio completamente nuevo alrededor de una distribución, implica que dicho edificio deberá ajustarse a las necesidades de la misma, pues existe una libertad de acción muchísimo mayor en su planteo inicial de conjunto.

*h. Factor 8 – Cambio.* A pesar de que planeemos nuevas distribuciones, debemos revisar constantemente las que hemos establecido previamente, pues de otro modo podemos estar desperdiciando una buena cantidad de beneficios potenciales, es por ello que para planear una distribución se debe tener conocimiento de cómo se obtiene la flexibilidad, adaptabilidad y versatilidad..

### **1.3.1.8 Tipos de Distribución de Planta.**

Según Díaz, Jarufe, & Noriega (2007), afirman que existen tres tipos de distribución de planta según la naturaleza de la producción, así tenemos:

*a. Distribución por Posición Fija.* Se caracteriza porque está dirigida a requerimientos de proyectos grandes y voluminosos; 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. A continuación se muestra su representación gráfica, en la figura 1:



**Figura 1:** Distribución en planta por posición fija.

Fuente: Google “Imágenes”.

*b. Distribución por Proceso.* Llamada también distribución por función, se caracteriza porque está enfocada a producciones pequeñas y multivariadas; en ella todas las operaciones del mismo proceso, o tipo de proceso, están ubicadas en un área común, por ejemplo: en plantas de metalmecánica, hospitales, talleres artesanales y fábricas de panificación. A continuación se muestra su representación gráfica, en la figura 2:



**Figura 2:** Distribución en planta por proceso.

Fuente: Diego (2006).

*c. Distribución por Producto.* Conocida también como distribución por producción en cadena o en línea, se caracteriza porque busca la mejor utilización de maquinaria y personal para producción repetitiva o continua; en ella un producto o tipo de producto se elabora en un área; pero, al contrario de la disposición fija, el material está en movimiento, por ejemplo: en el ensamblaje de automóviles y plantas embotelladoras de bebidas. A continuación se muestra su representación gráfica, en la figura 3:



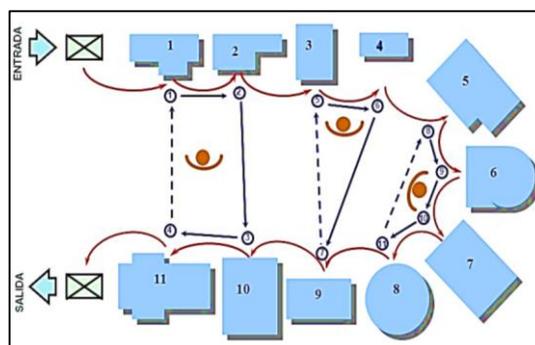
**Figura 3:** Distribución en planta por producto.

Fuente: Diego (2006).

Por su parte Acero (2009), adiciona a lo mencionado el siguiente tipo de distribución:

*d. Distribución Híbrida.* Este tipo de distribución busca obtener beneficios, combinando la eficiencia de la distribución por producto y de la flexibilidad de la distribución por procesos, permitiendo que un sistema de alto volumen y uno de bajo volumen puedan coexistir en la misma instalación. Para ello existen dos formas:

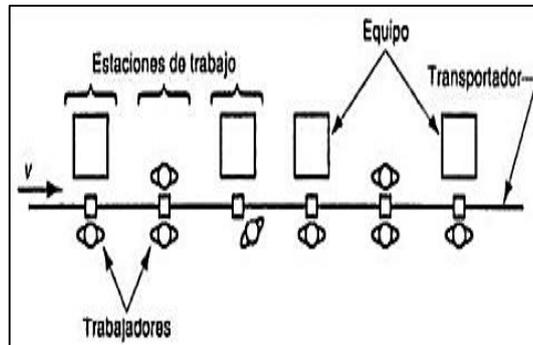
- **Célula de Trabajo:** Este tipo de distribución consiste en que un mismo trabajador se encargue de la operación de varias máquinas al mismo tiempo, creando así la producción mediante un flujo de línea, se aplica perfectamente cuando los volúmenes de producción no son suficientes para mantener a todos los trabajadores de una línea de producción ocupados. A continuación se muestra su representación gráfica, en la figura 4:



**Figura 4:** Célula de trabajo.

Fuente: Google “Imágenes”.

- Tecnología de Grupo: Esta opción de distribución es comúnmente utilizada en volúmenes de producción pequeños, en los que se quiere obtener las ventajas de una distribución por producto. A continuación se muestra su representación gráfica, en la figura 5:



**Figura 5:** Tecnología de grupo.

Fuente: Google “Imágenes”.

### 1.3.1.9 Metodología del SLP.

Atendiendo a esta consideración Diego (2006), señala que el SLP (Systematic Layout Planning – Planificación Sistemática de Distribución en Planta) fue desarrollado por Richard Muther como un procedimiento sistemático multicriterio y relativamente simple, para la solución de problemas de distribución en planta de diversa naturaleza; el cual es aplicable a instalaciones industriales, locales comerciales, hospitales, etc. Ahora bien, para saber de qué trata esta metodología es imprescindible hablar de los siguientes puntos:

*a. Elementos Básicos para el Fundamento del Problema de SLP.* En relación a esto el CEEI Valencia (2008), indica que para el desarrollo de SLP se estudian cinco elementos básicos, así tenemos:

- Productos (P): Engloba las materias primas, materiales de compra, artículos semielaborados o terminados, clasificándolos en modelos, grupos o subgrupos atendiendo a su variedad, especialización, tipo, etc.

- Cantidades (Q): La cuantificación de los productos empleados se valoran de la forma representativa para el estudio en unidades, peso, volumen, valor, etc.
- Recorridos (R): Estudia el conjunto de operaciones o manipulaciones que sufren los productos y el orden en el que son procesados.
- Servicios (S): Existe toda una serie de procesos auxiliares necesarios para el desarrollo de la actividad, como son: mantenimiento, reparaciones, utillaje, servicios sanitarios, vestuarios, comedores y zonas de descanso, oficinas de producción, muelles de carga y descarga, almacenes, laboratorios, etc.
- Tiempo (T): Viene determinado por el tiempo de ciclo del sistema, o por lo especificado en los planes de fabricación de la empresa.

*b. Fases o Etapas del SLP.* De acuerdo a Díaz, Jarufe & Noriega (2007), definen las siguientes fases o etapas del SLP, de la siguiente manera:

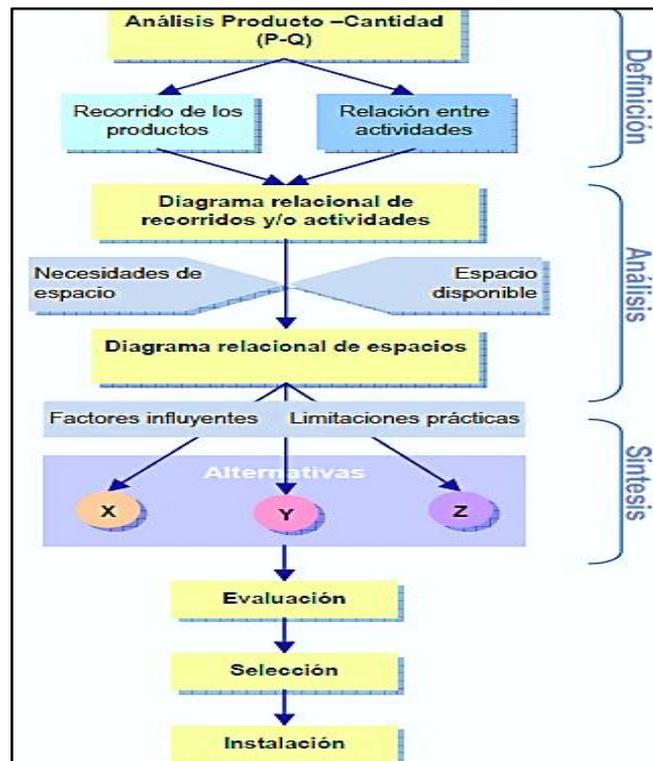
- Fase 1 – Determinación del Problema: Es la definición del proyecto en cuanto al alcance, los requerimientos, ubicación física y condiciones externas. La determinación de elementos, es necesaria para la mayor parte de los cálculos de la preparación del planeamiento; como se muestra en la tabla 1:

**Tabla 1.** *Determinación de elementos.*

Análisis	Elementos	Consideraciones
P – Q	P – Q	Volumen de producción
Recorridos	P, Q	Se combinan para establecer el recorrido de los productos
Relaciones	P, Q, S y R	Se combinan para establecer las relaciones entre actividades
Recursos	Q, R y T	Determinan esencialmente las máquinas y los equipos que son necesarios para poder realizar las fabricaciones previstas

Fuente: Díaz, Jarufe & Noriega (2007).

- Fase 2 – Distribución General: Se considera como solución inicial a la disposición de áreas funcionales, métodos generales de manejo y comunicación, servicios primarios y planos preliminares de los edificios. Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, se forma un esquema del SLP que representa la distribución general, como se puede observar en la figura 6:



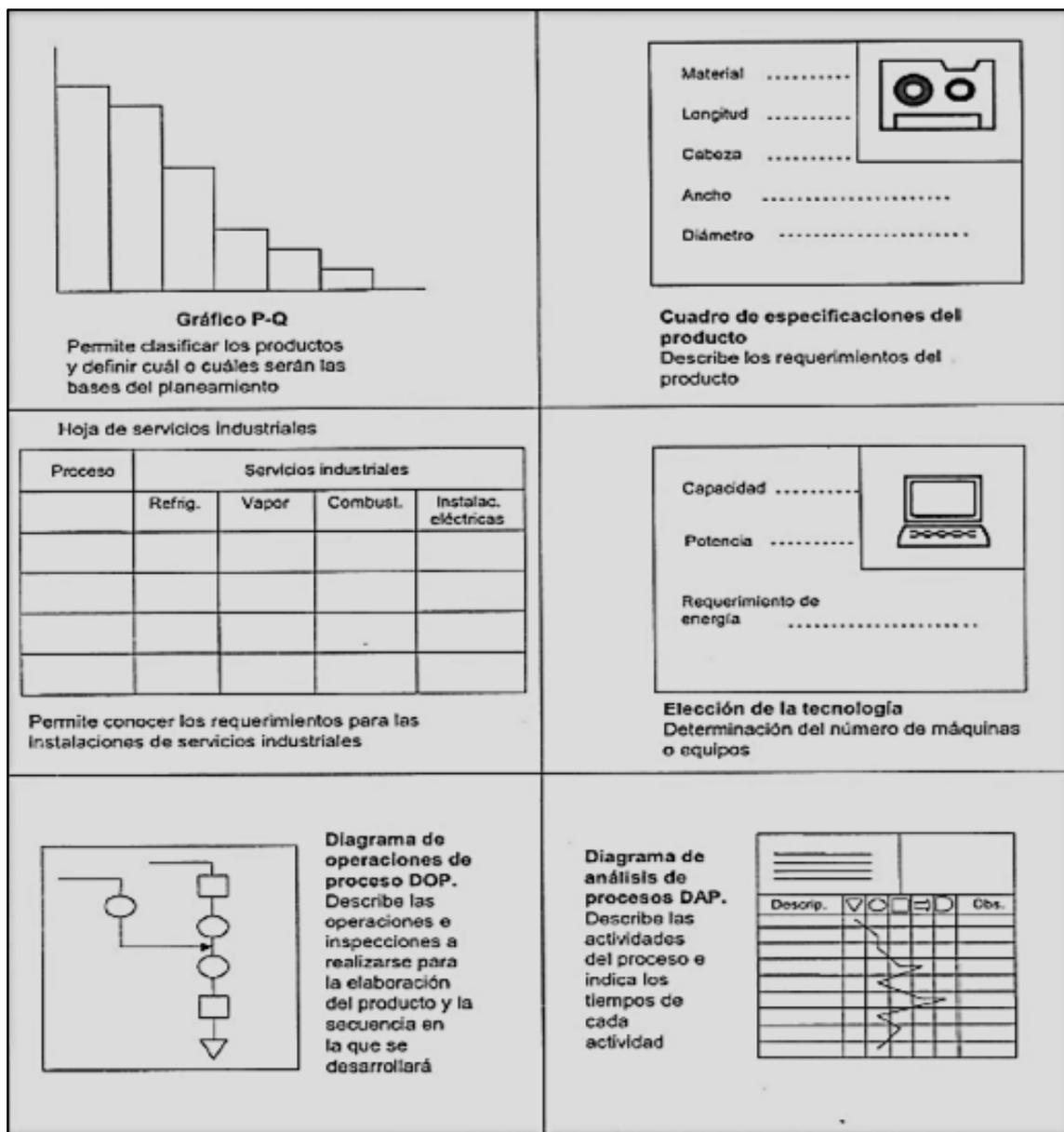
**Figura 6:** Distribución general.

Fuente: Diego (2006).

- Fase 3 – Distribución al Detalle: Se considera como solución detallada a las disposiciones detalladas para maquinaria y equipos, manejo de un lugar de trabajo a otro, información específica sobre la maquinaria y procedimientos, disposición de red de agua y desagüe, así como dibujos detallados de la construcción.

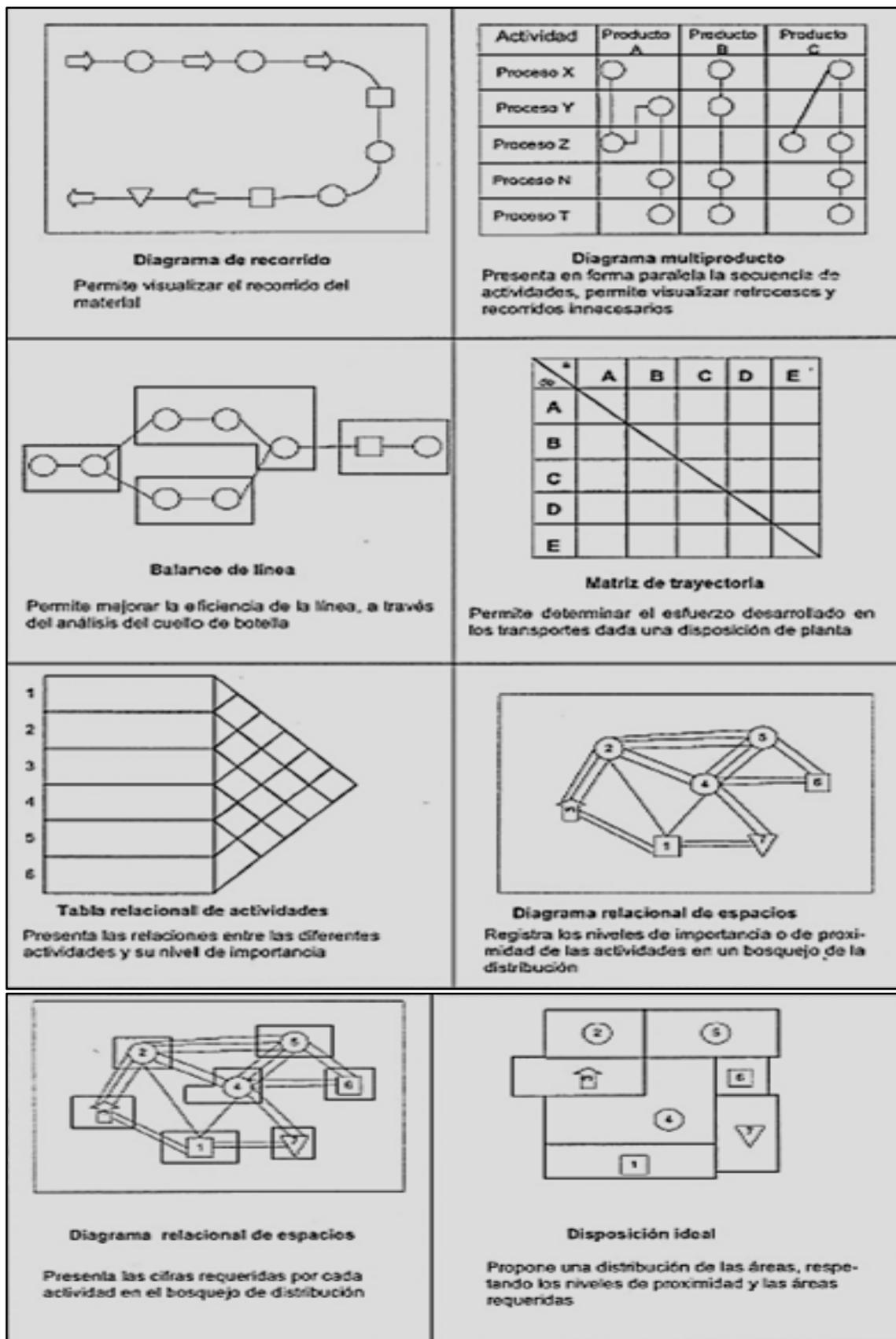
- Fase 4 – Plan de Implementación: Es la planeación de los pasos específicos para construir, modificar, instalar y poner en marcha la planta.

c. *Herramientas para el SLP.* Con respecto a esto Díaz, Jarufe & Noriega (2007), manifiestan que el SLP requiere del uso de herramientas para un estudio objetivo del problema, considerando la descripción de los productos, los procesos y las actividades complementarias de las operaciones propuestas de distribución, para finalmente elegir la mejor alternativa. A continuación, se muestran esquemáticamente las herramientas más utilizadas, en las siguientes figuras 7, 8 y 9:



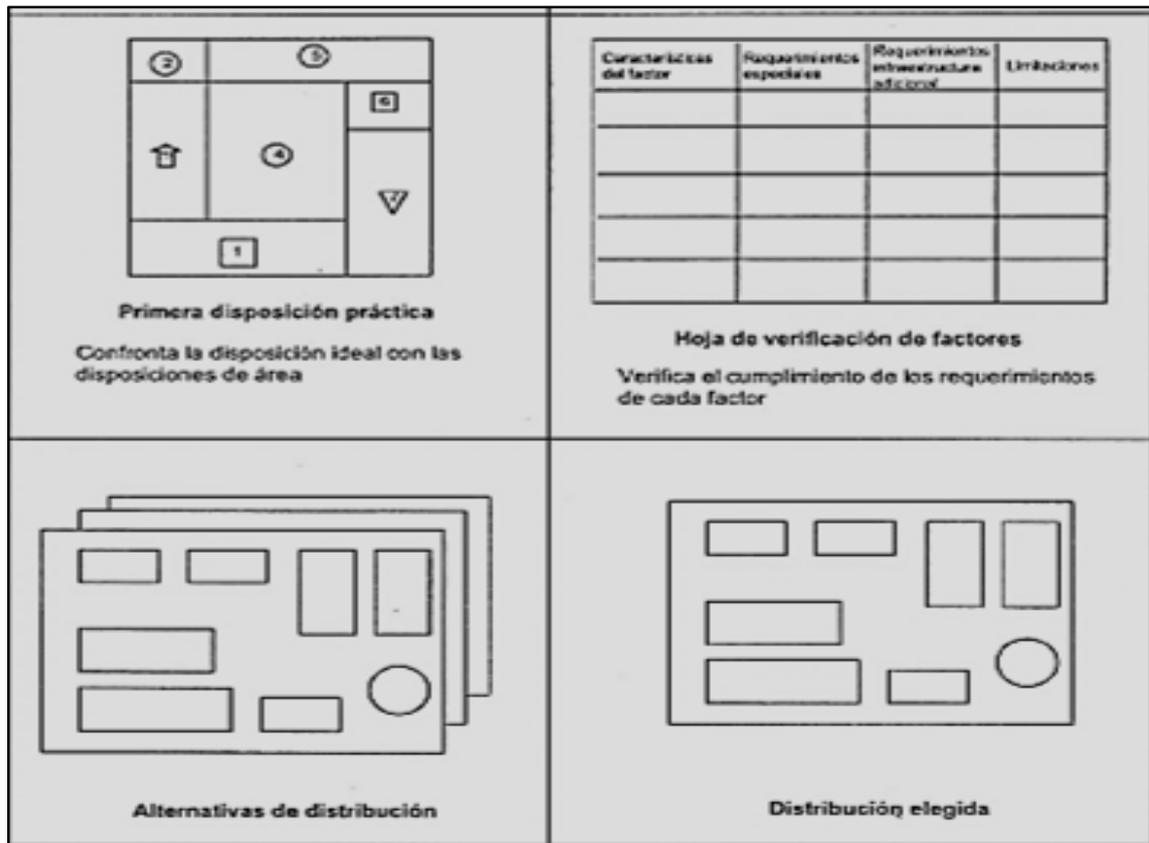
**Figura 7:** Herramientas para el SLP.

Fuente: Díaz, Jarufe & Noriega (2007).



**Figura 8:** Herramientas para el SLP.

Fuente: Díaz, Jarufe & Noriega (2007).



**Figura 9:** Herramientas para el SLP.

Fuente: Díaz, Jarufe & Noriega (2007).

### 1.3.1.10 Cálculo de las Superficies de Distribución.

De acuerdo a Díaz, Jarufe & Noriega (2007), afirman que las necesidades básicas del espacio requerido para la ubicación de los factores de la producción en la planta, debe desarrollarse mediante el método de Guerchet, así tenemos:

*a. Método de Guerchet.* Sirve para calcular los espacios físicos que se requieren para establecer la planta; por ello es necesario identificar los “elementos estáticos” (número total de maquinaria y equipos) y también los “elementos móviles” (número total de operarios y equipo de acarreo). Por lo tanto, para cada elemento que se distribuirá, la superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales:

$$S_T = n(S_s + S_g + S_e)$$

Donde:

$S_T$  = Superficie total.

$S_s$  = Superficie estática.

$S_g$  = Superficie de gravitación.

$S_e$  = Superficie de evolución.

$n$  = Número de elementos móviles o estáticos de un tipo.

- Superficie Estática ( $S_s$ ): Corresponde al área de terreno que ocupan los muebles, máquinas y equipos. Esta área debe ser evaluada en la posición de uso de la máquina o equipo, lo que quiere decir que debe incluir las bandejas de depósito, las palancas, los tableros, los pedales y demás objetos necesarios para su funcionamiento.

$$S_s = \text{largo} * \text{ancho}$$

- Superficie de Gravitación ( $S_g$ ): Es la superficie utilizada por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso alrededor de los puestos de trabajo. Esta superficie se obtiene, para cada elemento, multiplicando la superficie estática ( $S_s$ ) por el número de lados a partir de los cuales el mueble o la maquina deben ser utilizados.

$$S_g = S_s * N$$

Siendo:

$N$  = Numero de lados.

$S_s$  = Superficie estática.

- Superficie de Evolución ( $S_e$ ): Es la que se reserva entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida de producto terminado. Para su cálculo se utiliza un factor “k” denominado coeficiente de evolución, que presenta una medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos; así mismo este factor varía según el tipo de industria, como se muestra en la tabla 2:

$$S_e = (S_s + S_g)k$$

**Tabla 2.** Valores de “k” según el tipo de industria.

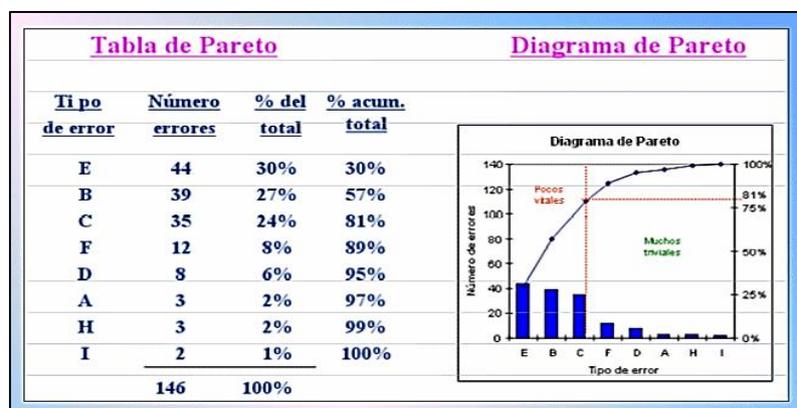
Se han estimado algunos valores de K para diferentes tipos de industria.	
Gran industria, alimentación, evacuación mediante grúa puente	0.05 - 0.15
Trabajo en cadena con transportador mecánico	0.10 - 0.25
Textil-hilado	0.05 - 0.25
Textil-tejido	0.50 - 1
Relojería, joyería	0.75 - 1
Pequeña mecánica	1.50 - 2
Industria mecánica	2 - 3

Fuente: Díaz, Jarufe & Noriega (2007).

### 1.3.1.11 Herramientas de Diagnóstico.

En virtud a esto Vargas (2009), sostiene que la identificación del problema, es el primer paso y quizás el más importante, por lo que debe definirse en forma clara y lógica. Para ello se utiliza las siguientes herramientas:

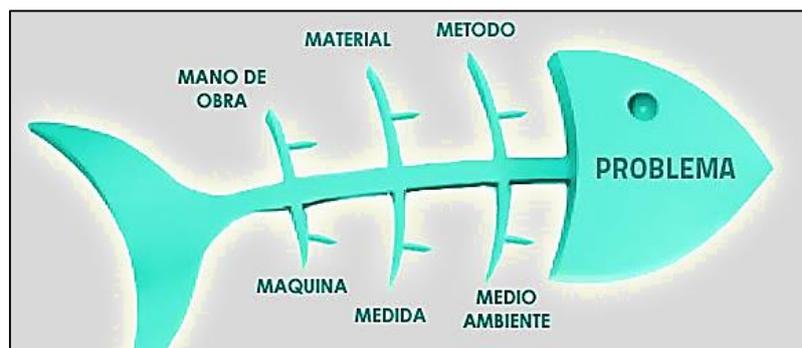
a. *Análisis de Pareto.* Fue desarrollado por Vilfredo Pareto; se le conoce también como diagrama ABC o regla 80/20 o regla 70/30, es una gráfica de barras ordenadas de mayor a menor, donde se representa el peso de cada uno de los factores que se analizan y se identifica cuáles de estos son responsables de la mayor parte del problema o del efecto, para luego analizarlos y reducir su influencia. A continuación se muestra su representación gráfica en la figura 10:



**Figura 10:** Análisis de Pareto.

Fuente: Google “Imágenes”.

b. *Diagrama de Ishikawa*. Fue desarrollado por Kauro Ishikawa; también se le conoce como diagrama causa-efecto o diagrama de espina de pescado. Es una representación gráfica la cual consiste en definir el problema (efecto) y después identificar los factores (causas) que contribuyen o influyen; es decir se utiliza para analizar y priorizar las causas que producen el problema. A continuación se presenta su ilustración en la figura 11:



**Figura 11:** Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Google “Imágenes”.

### 1.3.2 Variable 2: La Productividad.

#### 1.3.2.1 Definición.

Según Vargas (2009), la productividad es una relación cuantitativa entre la producción obtenida y los factores de producción usados para obtenerla.

$$p = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Recursos empleados}}$$

Donde:

p = Productividad.

Producción obtenida = Cantidad, venta.

Recursos empleados = Mano obra, materia prima, insumos, capital, equipos o tecnología.

### 1.3.2.2 Tipos de Productividad.

La productividad puede expresarse en 2 tipos, así tenemos:

a. *Productividad Global*. Es el rendimiento de todos los factores empleados en la producción obtenida.

$$p_G = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Mano de Obra} + \text{Materia Prima} + \text{Tecnología} + \text{Energía} + \text{Capital}}$$

b. *Productividad Parcial*. Es el rendimiento de uno de los factores empleados en la producción obtenida.

$$p_P = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Un Recurso empleado}}$$

Sobre las bases de las ideas expuestas anteriormente, es importante definir varios términos básicos que son parte del presente estudio y que además se utilizaran de acuerdo al desarrollo de este mismo, así tenemos:

- *Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)*: “Es la representación gráfica, del proceso de producción de un producto, mostrando las actividades productivas en forma secuencial y en orden cronológico, desde el material en bruto, los materiales utilizados hasta la obtención del producto terminado. Este diagrama solo registra las actividades de operación, inspección y la actividad combinada operación/inspección”. Vargas (2009).

- *Diagrama de Análisis del Proceso (DAP)*: “Es una representación gráfica del proceso de producción de un producto, mostrando todas las actividades que se realizan a medida que pasa por las diversas etapas de un proceso. Se toma como base el diagrama de operaciones (DOP), y se le va agregando todas las otras actividades que no se mostraron, como: operaciones, inspecciones, almacenajes, demoras, transportes o cualquier actividad combinada que se realice”. Vargas (2009).

- *Tabla Relacional de Actividades*: “Es un cuadro organizado en diagonal en el que aparecen las relaciones de cercanía o proximidad entre cada actividad (entre cada función, entre cada sector) y todas las demás actividades. Además de mostrarnos las relaciones mutuas, evaluá la importancia de la proximidad entre las actividades, apoyándose en una codificación apropiada. La construcción de esta tabla se apoya en dos elementos básicos: Tabla de valor de proximidad y Lista de razones o motivos”. Díaz, Jarufe, & Noriega (2007).

- *Diagrama Relacional de Espacios*: “Este diagrama se utiliza con la finalidad de visualizar gráficamente la distribución de las áreas, tomando como base su importancia de proximidad. Para ello, en el diagrama relacional de actividades se asignan las áreas correspondientes a cada actividad o sección. Para la representación de las áreas se debe trabajar con una unidad de áreas para facilitar su presentación y poder adoptar varias formas, que posteriormente permitan unificar las áreas hasta formar el área completa de la planta o taller”. Díaz, Jarufe, & Noriega (2007).

- *Distribución de Planta*: “La distribución de planta consiste en el diseño y ordenación de los espacios e instalaciones de sistemas de hombres, materiales y equipos, de una fábrica. Es decir, es el arreglo y la coordinación más efectiva de todos los elementos de la planta como: personal, equipo, material, almacenamiento, etc”. Rojas (1996).

- *SLP*: “Esta metodología conocida por sus siglas en inglés como Systematic Layout Planning (SLP) - Planeamiento Sistemático de Distribución en Planta, ha sido la más aceptada y la más comúnmente utilizada para la resolución de problemas de distribución en planta a partir de criterios cualitativos, aunque fue concebida para el diseño de todo tipo de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza”. (Ramírez, 2013, p. 12).

- *Proceso*: “Es la secuencia de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto o servicio, es decir es el conjunto de actividades secuenciales que van transformando una serie de entradas (materiales, mano de obra, tecnología, capital, métodos, información, etc.) en salidas deseadas (bienes o servicios) añadiendo valor”. Vargas (2009).

- *Producción*: “En términos matemáticos se define a la producción como la cantidad de artículos fabricados en un periodo de tiempo determinado”. Rojas (1996).

- *Productividad*: “Es la relación que existe entre la producción de bienes y servicios, y los recursos utilizados en el proceso de producción”. Vargas (2009).

#### **1.4. Formulación del Problema**

¿Cuál será la distribución de planta que permitirá mejorar la productividad en la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L de la ciudad de Lambayeque?

#### **1.5. Justificación e Importancia del Estudio**

La presente investigación sustenta su justificación e importancia en los siguientes aspectos:

##### **1.5.1 Aspecto Técnico.**

Este estudio será desarrollado en base a técnicas y métodos específicos descritos en el aspecto teórico, los cuales serán aplicados para obtener resultados fiables y coherentes que servirán para la elaboración de la propuesta. Así mismo, una de las finalidades de este trabajo de investigación, es convertirse en una herramienta útil y aplicable para la empresa en estudio.

##### **1.5.2 Aspecto Económico.**

Este estudio permitirá mejorar la productividad y reducir costos en base al eficiente aprovechamiento de los espacios útiles de trabajo y a la organización adecuada de sus recursos, sin alterar la alta calidad en la fabricación de sus productos.

##### **1.5.3 Aspecto Social.**

En este estudio no solo se obtendrá el ordenamiento sistemático del patrimonio de la empresa, sino que además se generará un adecuado clima laboral que brindará a sus

trabajadores: satisfacción laboral. Por lo tanto, lo mencionado reflejará una mejora notable en el desarrollo de las actividades laborales de las personas así como la empresa alcanzará niveles óptimos de reconocimiento en la comunidad y su imagen empresarial crecerá.

#### **1.5.4 Aspecto Ambiental.**

En este estudio se considerará aportar de alguna manera en el cuidado del medio ambiente, es por ello que mediante la distribución de planta el tiempo de ejecución de todo el proceso de producción se acortará, entonces, el uso de energía deberá ser menor, contribuyendo en parte al cuidado de este recurso que afectan a nuestro medio ambiente.

#### **1.6. Hipótesis**

El diseño de una distribución de planta permitirá el incremento sustancial de la productividad en la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L de la ciudad de Lambayeque.

#### **1.7. Objetivos**

##### **1.7.1 Objetivo General.**

Diseñar una distribución de planta para mejorar la productividad en la empresa de fabricación de dulces de King Kong Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

##### **1.7.2 Objetivos Específicos.**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la distribución de planta de la empresa.
- Determinar los puntos críticos a mejorar en la actual distribución de planta.
- Establecer una distribución de planta para mejorar la productividad.
- Evaluar el Beneficio / Costo de la distribución de planta, como resultado de la presente investigación.

## **II. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Tipo y Diseño de la Investigación**

#### **2.1.1 Tipo de la Investigación.**

##### **2.1.1.1 Descriptiva.**

El presente estudio se considera como un tipo de investigación descriptiva, porque describe las características más importantes de nuestro objeto de estudio con respecto a su origen y comportamiento. En el cual se miden, evalúan y recolectan datos sobre diversos aspectos, para que la información se trabaje en forma detallada y concreta.

##### **2.1.1.2 Aplicada.**

Este estudio también se considera del tipo de investigación aplicada, porque busca la aplicación y utilización de los conocimientos que se adquieren, es decir al conocer podrá hacer, actuar, construir y modificar.

#### **2.1.2 Diseño de la Investigación.**

##### **2.1.2.1 Cuantitativo.**

El presente estudio tiene un diseño de investigación del tipo cuantitativo, porque hace uso de los medios tradicionales de matemática y estadísticas para medir los resultados de manera concluyente.

##### **2.1.2.2 No experimental.**

Este estudio también se considera del tipo de investigación no experimental, porque para tomar nota de los acontecimientos solo se observa sin intervenir en estos, es decir no hay ningún tipo de manipulación deliberada sobre las variables de estudio, lo que permitirá analizar tal cual el problema.

## 2.2. Población y Muestra

### 2.2.1 Población.

La población para este estudio no está constituida por personas, si no por los procesos del sistema de producción y los productos de la empresa, los cuales se utilizaron como unidad de análisis porque reflejan los rasgos esenciales y necesarios que son importantes para la investigación. Los procesos del sistema de producción son 11 y los identificaremos como población 1, los cuales se muestran en la tabla 3:

**Tabla 3.** Cuadro de procesos del sistema de producción de Dulcería Manjar Real E.I.R.L (población 1).

ITEM	PROCESO
1	- Elaboración de alfajores.
2	- Elaboración de King Kong cuadrado.
3	- Elaboración de King Kong redondo.
4	- Elaboración de manjar blanco y manjar saborizado.
5	- Elaboración de dulce de piña.
6	- Elaboración de dulce de mani.
7	- Elaboración de natilla.
8	- Elaboración de bolitas de coco.
9	- Elaboración de suspiros.
10	- Elaboración de toffa.
11	- Elaboración de galleta paciencia.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Los productos que se producen y salen a la venta son 33 (debido a que varían en el tamaño de su presentación), a los cuales identificaremos como población 2, como se muestran en la tabla 4:

**Tabla 4.** Cuadro de productos de Dulcería Manjar Real E.I.R.L (población 2).

<b>ÍTEM</b>	<b>PRODUCTO (Nombre y presentación)</b>	<b>PRODUCTO (Nombre comercial)</b>
1	King Kong 1 sabor-caja gr.	King Kong 1 sabor 1kg
2	King Kong 1 sabor-caja med.	King Kong 1 sabor 600gr
3	King Kong 2 sabores-caja gr.	King Kong 2 sabores 1kg
4	King Kong 2 sabores-caja med.	King Kong 2 sabores 600gr
5	King Kong 3 sabores-caja gr.	King Kong 3 sabores 1kg
6	King Kong 3 sabores-caja med.	King Kong 3 sabores 600gr
7	Barra manjarblanco-bolsa peq.	Barra Mj bls 250gr
8	Barra manjarblanco-caja peq.	Barra Mj 250gr
9	Barra lúcuma-caja peq.	Barra Lú 250gr
10	Barra chirimoya-caja. peq.	Barra Ch 250gr
11	Barra maracuyá-caja peq.	Barra My 250gr
12	Barra manjarblanco y piña-caja peq.	Barra Mj y p 250gr
13	Barra manjarblanco, piña y mani-caja peq.	Barra Mj, p y mn 250gr
14	King Kong guindón grande-bolsa.	King Kong gui 1kg
15	King Kong guindón mediano-bolsa.	King Kong gui 700gr
16	King Kong guindón pequeño-bolsa.	King Kong gui 500gr
17	King Kong redondo grande-bolsa.	King Kong red 1kg
18	King Kong redondo mediano-bolsa.	King Kong red 500gr
19	Manjarblanco-vaso gr.	Manjarblanco 900gr
20	Manjarblanco-vaso med.	Manjarblanco 300gr
21	Natilla-vaso gr.	Natilla 900gr
22	Natilla-vaso med.	Natilla 300gr
23	Natilla-hojalata.	Natilla 250gr
24	Manjarblanco y natilla-vaso gr.	Combinado 900gr
25	Manjarblanco y natilla-vaso med.	Combinado 300gr
26	Galleta paciencia-bolsa peq.	Paciencia 100gr
27	Toffe pasas, mani x 25 unid-bolsa peq.	Toffe x 25unid 602gr
28	Suspiro grande x 1 unid-bolsa med.	Suspiro x 1unid 94gr
29	Suspiro pequeño x 15 unid-bolsa med.	Suspiro x 15unid 78gr
30	Alfajor x 8 unid-táper med.	Alfajor x 8unid 450gr
31	Alfajor x 10 unid-táper med.	Alfajor x 10unid 550gr
32	Alfajor x 100 unid-caja gr.	Alfajor x 100unid 5kg
33	Bolitas de coco x 15 unid-táper peq.	Bolitas coco x 15unid 375gr

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

### 2.2.2 Muestra.

Para este estudio, la muestra para la población 1 está conformada por todos los procesos del sistema de producción; así mismo la muestra para la población 2 se determina a través del Análisis de Pareto de los productos (técnica 70-30), para identificar y fijar prioridades en los productos que tienen mayor impacto en el volumen de producción, como se muestra en la tabla 5 y en la figura 12:

**Tabla 5.** Cuadro de volumen de producción anual en kg / Tabla de Pareto de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

ITEM	PRODUCTO (Nombre comercial)	FRECUENCIA (Vol. de Prod. Annual - KG)	%	% ACUMULADO
1	Alfajor x 100unid 5kg	13983	22.03%	22.03%
2	King Kong gui 1kg	11315	17.83%	39.85%
3	King Kong red 1kg	9065	14.28%	54.13%
4	King Kong 1 sabor 1kg	8615	13.57%	67.71%
5	King Kong gui 700gr	3375	5.32%	73.02%
6	Alfajor x 10unid 550gr	3147	4.96%	77.98%
7	King Kong gui 500gr	2154	3.39%	81.37%
8	King Kong 3 sabores 600gr	1813	2.86%	84.23%
9	King Kong red 500gr	1639	2.58%	86.81%
10	King Kong 3 sabores 1kg	1029	1.62%	88.43%
11	Barra Mj bls 250gr	884	1.39%	89.82%
12	King Kong 2 sabores 1kg	771	1.22%	91.04%
13	Alfajor x 8unid 450gr	694	1.09%	92.13%
14	King Kong 1 sabor 600gr	656	1.03%	93.17%
15	Manjarblanco 900gr	636	1.00%	94.17%
16	Barra Mj 250gr	579	0.91%	95.08%
17	Natilla 250gr	563	0.89%	95.97%
18	Toffe x 25unid 602gr	348	0.55%	96.52%
19	King Kong 2 sabores 600gr	270	0.43%	96.94%
20	Bolitas coco x 15unid 375gr	241	0.38%	97.32%
21	Barra My 250gr	225	0.35%	97.68%
22	Combinado 300gr	193	0.30%	97.98%
23	Barra Ch 250gr	177	0.28%	98.26%
24	Combinado 900gr	174	0.27%	98.53%
25	Barra Lú 250gr	161	0.25%	98.78%
26	Manjarblanco 300gr	154	0.24%	99.03%
27	Barra Mj, p y mn 250gr	145	0.23%	99.26%
28	Paciencia 100gr	135	0.21%	99.47%
29	Natilla 900gr	116	0.18%	99.65%
30	Suspiro x 1unid 94gr	91	0.14%	99.79%
31	Natilla 300gr	58	0.09%	99.88%
32	Barra Mj, p y mn 250gr	48	0.08%	99.96%
33	Suspiro x 15unid 78gr	25	0.04%	100.00%
TOTAL		63478	100.00%	

Fuente: Elaboración propia.



## 2.3. Variables, Operacionalización

### 2.3.1 Variables.

#### 2.3.1.1 Variable 1 / Variable Independiente: Distribución de Planta.

*a. Definición Conceptual.* La distribución de planta es la organización de la correcta ubicación de las estaciones de trabajo, equipos industriales, trabajadores, materiales, puntos de almacenamiento, etc., cuya finalidad es hacer que el sistema productivo de la empresa alcance sus objetivos a través de un flujo continuo de trabajo y a la vez que sea la más segura y satisfactoria para los empleados. Chase, Aquilano & Jacobs (2000).

*b. Definición Operacional.* La distribución de planta es reconocida por ser un proceso largo y complejo, en el que hay que considerar un gran número de aspectos y de criterios. Por ello mismo es obvia la necesidad de disponer de técnicas y métodos, los que nos han de guiar por el camino a seguir de una forma ordenada y sistemática de proceder, para alcanzar el fin perseguido. Vallhonrat & Corominas (1991).

#### 2.3.1.2 Variable 2 / Variable Dependiente: La Productividad.

*a. Definición Conceptual.* La productividad es la relación entre lo que se obtiene en cierto periodo y los recursos usados para obtenerlo, es decir la relación entre producción e insumos, en términos generales la productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes. Felsing & Runza (2002).

*b. Definición Operacional.* La productividad nos señala que tan eficiente estamos utilizando nuestro trabajo y capital, tal es así que cuando la productividad es alta implica que se logra obtener un valor económico significativo con poco trabajo o poco capital, pero cuando la productividad ha aumentado implica que se puede producir mucho más con lo mismo. Galindo & Ríos (2015).

### 2.3.2 Operacionalización.

A continuación, en la tabla 6 se presenta la estructura de la operacionalización de las variables, así tenemos:

**Tabla 6.** Cuadro de operacionalización.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Variable 1 Distribución de Planta.	Proceso de Producción.	Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) y Diagrama de Análisis del Proceso (DAP).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación directa.</li> <li>- Entrevista.</li> <li>- Revisión Documentaria</li> </ul>
	Factor Maquinaria.	Número de Máquinas y sus medidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación directa.</li> <li>- Entrevista.</li> <li>- Revisión Documentaria</li> </ul>
	Factor Movimiento.	Flujo de Recorrido del Proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación directa.</li> <li>- Entrevista.</li> <li>- Revisión Documentaria</li> </ul>
Variable 2 La Productividad.	Mano de Obra	Unidades Producidas / Horas Hombre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevista.</li> <li>- Revisión Documentaria</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

## **2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad**

### **2.4.1 Técnicas de Recolección de Datos.**

#### **2.4.1.1 Observación Directa.**

Se observará personalmente las actividades de la elaboración de los productos que se desarrollan en la empresa, para identificar cuáles son los acontecimientos que se presentan desde cuando inician sus procesos hasta pasar a convertirse en producto terminado, lo cual implica el movimiento de materiales, tiempos por la distancia de recorrido entre áreas, máquinas y sobre todo los ambientes de trabajo del personal, etc.

#### **2.4.1.2 Entrevista.**

Se aplicará una conversación a nivel profesional con la gerente general de la empresa y la ingeniera encargada de su producción, para conocer su punto de vista acerca de la situación actual en la que se encuentran y puntualizar los problemas que enfrentan en el día a día.

#### **2.4.1.3 Revisión Documentaria.**

Junto a la ingeniera encargada, se revisara que documentos maneja la empresa actualmente, los que servirán para fundamentar el propósito de la investigación como procedimientos, registros, listados, diagramas, indicadores, planos, entre otros que tengan relación con los puntos involucrados a esta investigación.

### **2.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos.**

#### **2.4.2.1 Ficha de Observación.**

Se registrará los datos necesarios de la situación actual de la elaboración de los productos con sus actividades y también se registrara las condiciones de trabajo de la empresa, en el mismo lugar de los hechos.

#### **2.4.2.2 Cuestionario.**

Se registrará información verídica de la persona consultada, gracias a la formulación de una serie de preguntas sobre varios aspectos del manejo, funcionamiento y el estado en el que se encuentra la empresa.

#### **2.4.2.3 Ficha de Revisión Documentaria.**

Servirá para identificar y registrar que documentos nos podrá facilitar la empresa, los cuales se convertirán en un recurso didáctico para extraer la información que se requiere según la necesidad del objeto de estudio.

#### **2.4.3 Validez y Confiabilidad.**

La validez de los instrumentos a aplicar en esta investigación fue aprobada por tres expertos en la materia (ver anexo 1, 2 y 3), los cuales son:

- Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto.
- Mg. Larrea Colchado, Luis Roberto.
- Mg. Supo Rojas, Dante Godofredo.

La confiabilidad de un instrumento de medición de datos se da, cuando un instrumento se aplica repetidas veces, al mismo objeto de investigación y se obtiene resultados iguales o parecidos dentro de un rango razonable, es decir, no se perciben distorsiones, que puedan imputarse a defectos que sean del instrumento mismo.

En la presente investigación, la confiabilidad de los instrumentos se refiere al grado en que su aplicación producirá resultados consistentes y coherentes.

### **2.5. Procedimientos de Análisis de Datos**

A continuación se especifican los procedimientos para analizar los datos a aplicar en el presente estudio:

- Reunir información de la situación actual de la empresa que permita conocer el diagnóstico de la distribución de sus áreas: Ficha de observación, cuestionario, ficha de revisión documentaria.
- Detectar la influencia del problema en la empresa y su importancia: Análisis de Pareto y Diagrama de Ishikawa.
- Elaborar los diagramas de los procesos de elaboración de los productos de la empresa: Diagrama de operaciones del proceso y diagrama de análisis del proceso.
- Elaborar la propuesta de distribución de planta en la empresa: Calculo de las superficies de distribución (Método de Guerchet), tabla relacional, diagrama de relación.
- Evaluar el beneficio costo de la distribución de planta de la empresa: Análisis de Beneficio / Costo.

## **2.6. Aspectos Éticos**

Los aspectos éticos que se han aplicado en este estudio, están basados en los siguientes principios:

### **2.6.1 Principio de Justicia.**

Esta investigación busca la equidad o igualdad para favorecer a todos sin distinción alguna, mediante la propuesta de sus beneficios los cuales ofrecen potenciales esquemas de mejora manejados con privacidad y confidencialidad por el respeto y cuidado hacia la empresa.

### **2.6.2 Principio de Autonomía.**

En todo momento se mantiene informado a los participantes, para que manifiesten de forma voluntaria su deseo de colaborar y autorizar el uso de información como el acceso a documentos, toma de fotos, acceso a instalaciones, entrevistas, etc., para cumplir con los fines específicos que necesita el objeto de estudio.

### **2.6.3 Principio de Beneficencia.**

Esta investigación busca asegurar el bienestar físico, mental y social de todos los participantes que se encuentran inmersos dentro de la investigación, teniendo como responsabilidad: maximizar los beneficios y disminuir los posibles efectos adversos.

## **2.7. Criterios de Rigor Científico**

Los criterios de rigor científico con los que hemos contado en la presente investigación son los siguientes:

### **2.7.1 Validez Interna.**

El grado de confianza que poseen los resultados de esta investigación, se debe a las fuentes manejadas y a los procedimientos empleados en su realización.

### **2.7.2 Validez Externa.**

La relevancia de las interpretaciones como resultados de esta investigación, se puedan generalizar y aplicar a otros contextos o problemas de investigación.

### **2.7.3 Fiabilidad.**

El compromiso y la seriedad asumidos en este trabajo de investigación ofrecen estabilidad a los resultados obtenidos, los cuales han sido regulados mediante un asesoramiento profesional, para garantizar que estos resultados se puedan repetir en otro estudio con el mismo o similar contexto.

### **2.7.4 Objetividad.**

Esta investigación está libre de la influencia de la perspectiva del investigador, es decir los resultados obtenidos son producto del objeto de estudio y no de juicios o intereses propios del investigador.

## III. RESULTADOS

### 3.1. Diagnóstico de la Empresa

#### 3.1.1 Información General.

##### 3.1.1.1 Datos Generales.

A continuación, se presentan los datos detallados de la empresa que es objeto del presente estudio:

- **Nombre de la Empresa:** Dulcería Manjar Real E.I.R.L.
- **Nombre Comercial:** Dulcería Manjar Real E.I.R.L.
- **RUC:** 20601546583.
- **Actividad:** Elaboración de Productos de Panadería.
- **Gerencia General:** Mirta De La Cruz Martínez.
- **Representante Legal:** Mirta De La Cruz Martínez.
- **Dirección Principal:** Calle Piura # 205.
- **Distrito:** Lambayeque.
- **Provincia:** Lambayeque.
- **Departamento:** Lambayeque.
- **Teléfono:** 074 – 284456.
- **Celular:** 996446720.
- **Email:** kingkong.real@hotmail.com.
- **Página web:** www.kingkongreal.com.

##### 3.1.1.2 Reseña Histórica.

La empresa tuvo su origen en el año 2003, a raíz de que los Señores Esposos y Dueños: William Medina Tarrillo y Mirtha de la Cruz Martínez, empezaron a producir alfajores de forma artesanal para venderlos como un producto más dentro de su propia bodega de abarrotes, producto con el cual tuvieron una acogida considerable con sus consumidores por el rico sabor de estos. Tanto fue así, que el negocio empezó a tomar forma,

ya que el público empezó a solicitarles un nuevo producto como es el caso del King Kong chico, obligando a los dueños a incursionar con este producto y a la vez a comprar su primer horno grande para abastecer dicha demanda, así como contratar personal por horas para cumplir con la producción de los pedidos.

La perseverancia y dedicación de los dueños fue un punto clave para asentar este negocio, es por ello que en el año 2005 pasaron a la formalización de éste, convirtiéndolo en persona natural y realizando la nueva construcción del área total de la casa donde vivían, a la cual le tuvieron que acondicionar los ambientes necesarios para la instalación de algunas máquinas y equipos que recientemente habían adquirido y además tuvieron que establecer personal especializado para la elaboración a mayor escala de King Kong grande y chico de diferentes sabores, manjar, entre otros productos que integraron a su cartera de comercial.

También es importante indicar que para los dueños no fue nada fácil mantener las riendas de este negocio al cual se dedicaron totalmente, ya que en el camino han existido muchas dificultades y obstáculos, pero el compromiso y responsabilidad de ellos, logro que en el año 2007 construyeran la totalidad de su segundo piso que un inicio estaba proyectado para que ellos residan allí, pero fue tan exigente la demanda de sus productos que nos le quedo otra solución más que ocupar y acondicionar este nuevo espacio para la continuidad de su producción y la instalación de más máquinas y equipos adquiridos. Por lo tanto, los dueños tuvieron que comprar otra casa para poder habitarla, dejando la mencionada edificación de 2 pisos, exclusivamente para la elaboración y producción de los productos de la empresa.

Posteriormente para el año 2011 los dueños establecieron en la empresa como razón social: “Fabrica del Dulce Real E.I.R.L”, la cual sirvió para posicionar su imagen e ir acorde con la captación del público consumidor.

Finalmente para el año 2017, los dueños cambiaron la razón social de la empresa a: “Dulcería Manjar Real E.I.R.L”, para hacer más atractiva la presentación de la empresa y sus productos, siendo esto parte de una estrategia de desarrollo y competitividad; manteniendo así hasta el día de hoy.

### 3.1.1.3 Ubicación Geográfica.

A continuación se presenta el mapa de ubicación geográfica de la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L, tal como se muestra en la figura 13:



**Figura 13:** Mapa de ubicación geográfica de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Google “Maps”.

### 3.1.1.4 Direccionamiento Estratégico.

*a. Misión.* Somos una empresa que hace felices a nuestros clientes y futuros clientes, trabajando conjuntamente con nuestros colaboradores para ofrecerles una amplia gama de deliciosos dulces tradicionales de Lambayeque, con la máxima calidad, salubridad y niveles óptimos de producción; estando siempre en mejoras continuas y dispuestos a cumplir con las exigencias de los clientes a través de un trato personalizado, y brindándoles precios razonables en cualesquiera de nuestras presentaciones.

*b. Visión.* Ser una institución empresarial corporativa y efectiva con una política de trabajo competitiva, innovadora, diversificada y con valores. Estando siempre a la vanguardia de la industria de alimentos, siendo embajadora por excelencia de los tradicionales dulces de Lambayeque y de nuestra cultura y sabor.

*c. Política.* La Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L, reafirma su compromiso a través de la siguiente política, como se muestra en la figura 14:

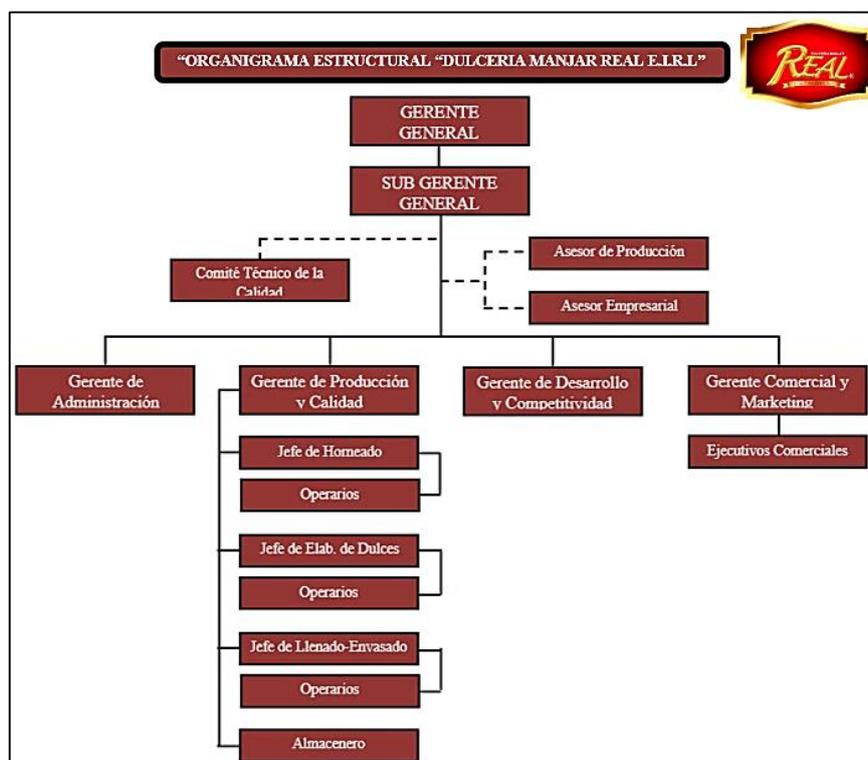


**Figura 14:** Política de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

### 3.1.1.5 Estructura Orgánica.

La Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L, tiene un organigrama estructural que se encuentra en una etapa de evolución, en el cual se aprecia que sus puestos de trabajo están aumentando progresivamente, como se muestra en la figura 15:



**Figura 15:** Organigrama estructural de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

### 3.1.1.6 Listado de Trabajadores.

A continuación se presenta el listado de trabajadores que posee la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L, como se muestra en la tabla 7:

**Tabla 7.** Listado de trabajadores de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

ÍTEM	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	ÁREA
1	Mirta De La Cruz Martínez.	Gerente General / Gerente Comercial y Marketing / Miembro del Comité Técnico de la Calidad.	Oficina
2	William Medina Tarrillo.	Sub Gerente General / Asesor de Producción / Miembro del Comité Técnico de la Calidad.	Oficina
3	Luis González Baños.	Gerente de Administración / Gerente de Desarrollo y Competitividad / Asesor Empresarial.	Oficina
4	Ximena Sencio Sánchez	Gerente de Producción y Calidad / Miembro del Comité Técnico de la Calidad / Supervisor	Todo producción
5	Carlos Santisteban Chávez.	Jefe de Horneado.	Area de Horneado
6	Fredy Ordoñez De La Cruz.	Operario.	Area de Horneado
7	Lidmer Pravia López.	Operario.	Area de Horneado
8	Abraham Coronado Manayay.	Jefe de Elaboración de Dulces.	Area de E. Dulces
9	Líder Pravia López.	Operario.	Area de E. Dulces
10	Armando Chaquira Tiquillahuana.	Operario.	Area de E. Dulces
11	Miriam Santisteban Chávez.	Jefe de Llenado-Envasado.	Area de Llenado-Envasado
12	Milet Crisanto Tiquillahuana.	Operario.	Area de Llenado-Envasado
13	Yolanda Ordoñez De La Cruz.	Operario.	Area de Llenado-Envasado
14	Erika De La Cruz Roque.	Operario.	Area de Llenado-Envasado
15	Victor Rivas Albarrán.	Jefe de Llenado-Envasado.	Area de Llenado-Envasado
16	María Acosta De Vidaurre.	Operario.	Area de Llenado-Envasado
17	Rosabeth Farge Tarrillo.	Operario.	Area de Llenado-Envasado
18	Karina Chiroque Flores.	Operario.	Area de Llenado-Envasado
19	Gary De La Cruz Martínez.	Operario.	Area de E. Dulces

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

### 3.1.1.7 Portafolio de Productos.

Los productos que se fabrican en la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L, se encuentran detallados en la tabla 4

### 3.1.1.8 Máquinas y Herramientas.

Las máquinas y herramientas con las que cuenta la empresa son:

a. *Cuba de Abastecimiento de Leche.* Está conformado por un tanque rectangular con motor eléctrico tipo bomba y tuberías. Su función es recepcionar la leche y transportarla inmediatamente con la ayuda de su motor a través de sus tuberías hasta el tanque de enfriamiento.

Cantidad: 1

Medidas: 0.73 m x 1.02 m x 1.00 m



**Figura 16:** Cuba rectangular de abastecimiento de leche.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

b. *Tanque de Enfriamiento de Leche.* Está conformada por un tanque cilíndrico de gran capacidad con motor eléctrico y un transformador de energía eléctrica. Su función es el almacenamiento y enfriamiento de la leche de vaca no pasteurizada.

Cantidad: 1

Medidas: 0.85 m x 3.98 m x 2.10 m



**Figura 17:** Tanque cilíndrico horizontal de leche.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

c. *Marmita*. Está compuesta por una olla industrial con agitador que maneja un sistema de calentamiento indirecto a gas, además tiene un panel de control y un motor eléctrico para accionar al eje basculante. Su función es la cocción de dulce de piña, el agitador evita que el dulce no se quemé y no se pegue, y el eje basculante permite que la olla realice un giro de 180° para realizar un vaciado completo del dulce.

Cantidad: 1

Medidas: 2.05 m x 3.90 m x 2.04 m



**Figura 18:** Marmita.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

d. *Molino*. Está conformado por una tolva que posee unos rodillos en su interior que son accionados por su sistema de poleas con fajas y su motor eléctrico. Su función es la trituration de la merma de galletas y maní tostado.

Cantidad: 1

Medidas: 0.55 m x 0.72 m x 0.90 m



**Figura 19:** Molino.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

*e. Hornos Industriales.* Estos tienen un quemador grande que trabaja con un sistema a gas de alta presión. Su función es la cocción de masas de galleta de alfajor, planchas de masas de galleta cuadrada y masas de galleta redonda, gracias al calor que se propaga cada cámara maneja una cocción uniforme de estos productos.

Cantidad: 4

Medidas: 1.10 m x 1.50 m x 1.80 m (Horno #1 - 4 camaras)

Medidas: 1.15 m x 1.30 m x 1.60 m (Horno #2 - 3 camaras)

Medidas: 1.15 m x 1.48 m x 1.93 m (Horno #3 - 3 camaras)

Medidas: 1.15 m x 1.42 m x 0.80 m (Horno #4 - 1 camara, en desuso)



**Figura 20:** Horno industrial de 4 cámaras.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

*f. Espigueros.* Están compuestos por correderas separadas y bastidores. Su función es separar las latas con masa para hornear y las bandejas de dulces.

Cantidad: 4

Medidas: 0.83 m x 1.12 m x 1.91 m (Espiguero #1)

Medidas: 0.60 m x 1.48 m x 1.30 m (Espiguero #2 y Espiguero #3)

Medidas: 0.60 m x 1.37 m x 1.99 m (Selladora #4)



**Figura 21:** Espigueros de acero inoxidable.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

*g. Mesas de Trabajo.* Están compuestas por 2 plataformas que van una debajo de la otra y cuatro patas. Su función es servir de superficie de trabajo para las actividades de producción, además resisten significativamente a la corrosión y aportan un mayor nivel de higiene.

Cantidad: 13

Medidas: 0.52 m x 2.36 m x 0.91 m (Mesa #1)

Medidas: 1.12 m x 1.13 m x 0.91 m (Mesa #2)

Medidas: 1.10 m x 2.34 m x 0.91 m (Mesa #3 y Mesa #6)

Medidas: 1.10 m x 2.07 m x 0.77 m (Mesa #4)

Medidas: 1.22 m x 2.43 m x 0.93 m (Mesa #5)

Medidas: 0.61 m x 1.31 m x 0.79 m (Mesa #7)

Medidas: 0.61 m x 1.00 m x 0.79 m (Mesa #8)

Medidas: 1.13 m x 2.35 m x 0.90 m (Mesa #9 y Mesa #10)

Medidas: 0.52 m x 2.36 m x 0.91 m (Mesa #11)

Medidas: 1.10 m x 2.35 m x 0.91 m (Mesa #12)

Medidas: 1.22 m x 2.44 m x 0.92 m (Mesa #13)



**Figura 22:** Mesas de acero inoxidable.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

*h. Cocina Industrial.* Está compuesta por cinco quemadores que funcionan con un sistema de gas de alta presión y posee una campana con chimenea para conducir los vapores de la cocción. Su función es la cocción de grandes cantidades de dulce de manjar blanco y maní en peroles, así como la cocción de camote.

Cantidad: 1

Medidas: 1.10 m x 4.58 m x 6.15 m



**Figura 23:** Cocina con campana extractora de grasa.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

*i. Amasadoras.* Están conformadas por un bowl, tres accesorios (gancho, paleta y globo), y un motor eléctrico. Su función es mezclar de manera uniforme los ingredientes de las masas de galleta de alfajor, galleta cuadrada y redonda.

Cantidad: 2

Medidas: 0.78 m x 1.25 m x 1.00 m (Amasadora #1)

Medidas: 0.52 m x 0.77 m x 0.88 m (Amasadora #2)



**Figura 24:** Amasadora industrial.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

*j. Selladoras Termoencogibles.* Está conformada por una cámara con una barra de sellado y una faja transportadora, también tiene un túnel de termocontracción que posee una malla metálica con rodillos. Su función es cortar y sellar el empaque del producto en la cámara, para transportarlo por su faja hacia el túnel donde el empaque se adhiere al producto eliminando el aire que lleva dentro conservándolo óptimo.

Cantidad: 2

Medidas: 0.84 m x 2.57 m x 1.56 m (Selladora #1)

Medidas: 0.81 m x 1.33 m x 1.50 m (Selladora #2, en desuso)



**Figura 25:** Selladora en “L” semi automática con túnel.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

*k. Laminadoras.* Están compuestas por un atril o plataforma inclinada con rodillos que funcionan con un motor eléctrico. Su función es laminar las masas de galleta cuadrada y redonda, las cuales al pasar una y otra vez por sus rodillos se obtendrán planchas de masa con el espesor deseado.

Cantidad: 2

Medidas: 1.02 m x 1.23 m x 1.41 m (Amasadora #1)

Medidas: 1.01 m x 1.18 m x 1.36 m (Amasadora #2)



**Figura 26:** Laminadora industrial.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

1. *Empacadora al Vacío.* Está conformada por una cámara cuyo interior tiene una barra selladora y un par de bandejas reguladoras de espacio, también tiene una bomba de vacío eléctrica y panel de controles. Su función es extraer el oxígeno de los empaques, para evitar el crecimiento de bacterias que inician el proceso de descomposición del producto y luego es sellado herméticamente para hacer que este dure.

Cantidad: 1

Medidas: 0.49 m x 0.65 m x 0.49 m



**Figura 27:** Empacadora al vacío.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

### 3.1.1.9 Planos de la Empresa.

Los planos actuales de la distribución de áreas de la empresa son:

a. Plano Actual de Dulcería Manjar Real E.I.R.L – 1º Piso.

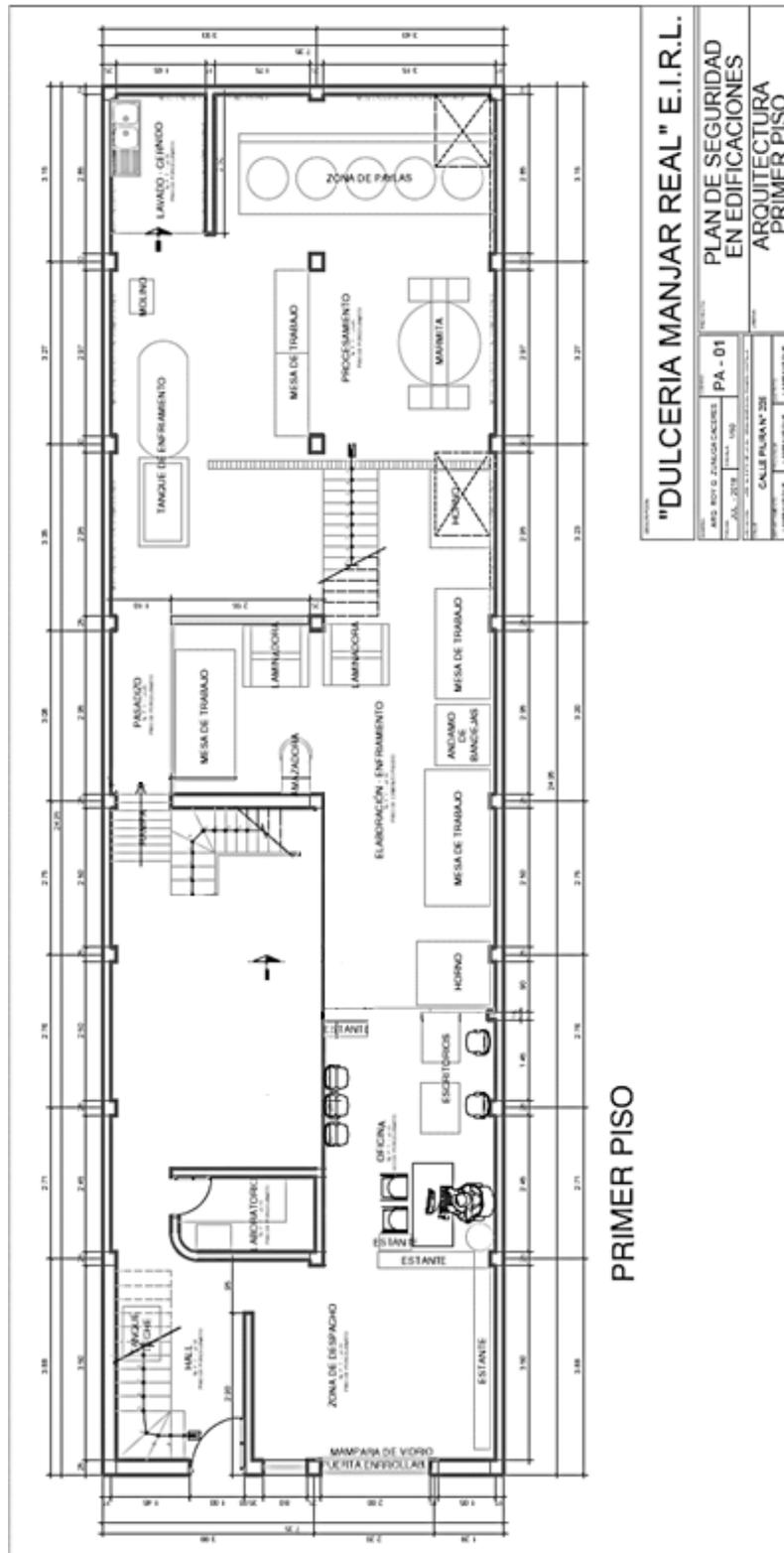


Figura 28: Plano de Dulcería Manjar Real E.I.R.L – Primer Piso.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.



### 3.1.2 Descripción del Proceso Productivo.

La materia prima, como: harina, manteca, colorantes, benzoato, antimoho, azúcar blanca, azúcar rubia, neutralizante, conservante, ácido cítrico, saborizante, maní; los cuales corresponden a los procesos que forman parte del presente estudio, se encuentra guardados en un almacén del cual son retirados para ser transportados al área correspondiente, de acuerdo a la secuencia del proceso de elaboración. Así mismo, en el caso de la leche esta es suministrada por un tanque de enfriamiento instalado dentro del área del proceso y para el caso del agua esta es abastecida por un grifo que se encuentra ubicado también dentro del área mencionada. Por otro lado, los huevos y el camote son traídos desde un almacén que no se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa, dicho almacén se encuentra ubicado en una casa regularmente cercana. Por último el afrecho de yuca con el que trabaja la empresa, es adquirido todos los días a un tercero por pedido.

#### 3.1.2.1 Procedimientos.

La empresa, maneja procedimientos para sus productos y los subproductos que son parte de estos, como se puede observar:

*a. Productos.* A continuación se presentan los métodos a seguir que maneja la empresa para la elaboración de los 4 productos que son parte de esta investigación, así tenemos:

##### - *Elaboración de Alfajor:*

**Pesar harina y manteca:** La harina y la manteca se pesan de acuerdo a las cantidades necesarias a producir.

**Medir agua y colorante:** El agua y colorante se miden para obtener las cantidades exactas a emplear según los procedimientos.

**Amasar ingredientes:** Los ingredientes mencionados son llevados a la máquina amasadora y se agregan a esta, para ser integrados totalmente de forma homogénea.

Laminar masa a mano: La masa es retirada de la maquina amasadora en determinadas porciones y es colocada sobre la mesa de trabajo, para que el operario con la ayuda de un rodillo lamine estas masas de forma manual hasta obtener planchas con el grosor requerido.

Cortar masa con molde: Las planchas de masa se cortan con la ayuda de un molde, para obtener la forma del modelo a seguir.

Embandejar masa: Las masas ya cortadas se colocan una a una en latas para hornear.

Hornear masa: Las latas con la masa cortada en moldes, son llevadas al horno para su coccion.

Enfriar galleta: Las latas con las galletas listas se retiran del horno y se llevan a los espigueros, para que estas se enfrien a temperatura ambiente.

Despachar en latas: Se ordena las galletas una sobre otra hasta acumular 4 latas o bandejas, para luego llevarlas a la mesa de trabajo del area de llenado.

Armar galleta: Las galletas se toman una a una para untarlas con dulce de manjar blanco, luego se tapa el untado utilizando otras galletas para formar el cuerpo del alfajor, finalmente se le esplovorea galleta pulverizada para sellar cualquier imperfeccion y darle un mejor acabado.

Envasar: Los alfajores se colocan verticalmente en cajas gruesas con divisiones y papel de despacho, cuidando que los alfajores no se quiebren o se abollen, luego la caja pasa a ser embalada y rotulada con la cantidad total de alfajores.

Almacenar: Las cajas con alfajor son llevadas a un almacén temporal, para que permanezcan allí hasta que sean enviadas a su lugar de destino.

**- *Elaboración de King Kong con Guindón y King Kong de 1 Sabor: La diferencia entre la elaboracion de los 2 king kong, es el armado del relleno de estos, asi tenemos:***

Pesar harina: La harina se pesa de acuerdo a la cantidad que se va a necesitar para la produccion.

Abrir cascarones de huevo: Se abren los cascarones de los huevos, para obtener todo el contenido que poseen, y asi reunir la cantidad necesaria que se va a utilizar.

Medir benzoato y antimoho: El benzoato y el antimoho se miden de acuerdo a las cantidades exactas que se tienen que emplear.

Amasar ingredientes: Los ingredientes mencionados son llevados a la maquina amasadora, los cuales estando dentro de ella, se mezclan totalmente para conseguir una masa completamente consistente.

Laminar masa: La masa despues de haber obtenido un aspecto firme en la maquina amasadora, se retira en determinadas porciones y se coloca sobre la maquina laminadora para conseguir las planchas de masa.

Bolear masa: Las planchas de masa se reciben de la maquina laminadora y se moldean con la mano para darle formas esfericas.

Reposar masa: Las masas boleadas se colocan en bandejas secas y se cubren con un plastico para dejarlas reposar por un tiempo.

Laminar masa a mano: Despues del reposo las masas se colocan sobre la mesa, para que el operario con la ayuda de un rodillo las lamine de forma manual hasta llegar al grosor que manejan las planchas.

Troquelar masa: El operario con la ayuda de un troquelador (rodillo con puas), les hace agujeros pequeños a las planchas de masa.

Embandejar masa: Las planchas de masas se colocan una a una en latas para ser horneadas.

Hornear masa: Las latas con las planchas de masa, se colocan en el primer nivel del horno para su coccion, luego se colocan en el siguiente nivel para dar el color dorado deseado.

Enfriar galleta: Las latas con las planchas de galletas se retiran del horno y se llevan a la zona de enfriado, para que estas se enfrien a temperatura ambiente.

Cortar galleta: Las planchas de galleta se llevan a la mesa de trabajo, para que el operario las corte con la ayuda de un cuchillo y un molde, para darles la forma del modelo a seguir.

Armar galleta para King Kong con Guindón: Las galletas se toman una a una para untarlas con dulce de manjar blanco, luego se les agrega recortes de galleta y guindones grandes, y por ultimo se les tapa con otra galleta para concluir el armado.

Armar galleta para King Kong de 1 Sabor: Las galletas se toman una a una para untarlas con solamente el dulce de manjar blanco, luego se les agrega recortes de galleta y finalmente se les tapa con otra galleta para concluir el armado.

Envasar: El King Kong es llevado a la maquina envasadora, donde es envasado individualmente con film y sellado herméticamente.

Almacenar: El King Kong es llevado a un almacén temporal, donde permanece allí hasta que sea enviado a su lugar de destino.

- ***Elaboración de King Kong Redondo:***

Pesar harina y manteca: La harina y la manteca se pesan para conseguir la cantidad necesaria que se empleara en la produccion.

Abrir cascarones de huevo: Se abren los cascarones de los huevos, para obtener todo su contenido, reuniendo la cantidad necesaria que se va a utilizar.

Medir colorante y antimoho: El colorante y el antimoho se miden de acuerdo a las cantidades establecidas que se tienen que emplear.

Amasar ingredientes: Los ingredientes mencionados son llevados a la maquina amasadora y se agregan a esta para que se mezclen de forma homogénea y se obtenga una masa completamente consistente.

Laminar masa: La masa es retirada de la maquina amasadora cuando consigue un aspecto firme al tacto, para luego colocarla en determinadas cantidades sobre la maquina laminadora con la finalidad de formar las planchas de masa.

Embandejar masa: Las planchas de masa son recibidas en bandejas o latas para hornear.

Troquelar masa: El operario con la ayuda de un troquelador (rodillo con puas), le hace agujeros pequeños a las planchas de masa que se encuentran embandejadas.

Cortar masa con molde: Las planchas de masa en las latas, son cortadas por el operario con la ayuda de un molde acerado, obteniendo la forma y el tamaño del modelo a seguir.

Hornear masa: Las latas con las planchas de masa, se colocan en el primer nivel del horno para su coccion, luego se colocan en el siguiente nivel para dar el color dorado deseado.

Enfriar galleta: Las latas con las galletas listas, se retiran del horno y se llevan a la zona de enfriado, para que estas se enfrien a temperatura ambiente.

Armar galleta: Las galletas se toman una a una para untarlas con dulce de manjar blanco y se les coloca una galleta encima para formar el primer cuerpo, después esto se unta nuevamente con dulce de piña y se procede a colocarles encima otra galleta más para formar el segundo cuerpo, por último se unta con dulce de mani y se les coloca otra galleta para formar el king kong.

Envasar: El King Kong es llevado a la máquina envasadora, donde es envasado individualmente con film y sellado herméticamente.

Almacenar: El King Kong es llevado a un almacén temporal, donde permanece allí hasta que sea enviado a su lugar de destino.

*b. Subproductos.* Estos complementan a los productos mencionados con anterioridad, pues también es importante mostrar incluirlos y mostrar sus procedimientos, ya que son parte de este estudio, así tenemos:

**- *Elaboración de Dulce de Manjarblanco:***

Análisis de leche fresca: Antes que la leche ingrese al establecimiento, el personal encargado recoge muestras de esta para realizarle las pruebas correspondientes. Tal es así que si la leche cumple con los parámetros establecidos, es aceptada caso contrario es rechazada.

Recepción de leche fresca: El operario controla la cantidad de leche que ingresa al tanque y evita que haya derrames al verterla.

Filtrar leche: Antes que la leche se vierta al tanque, se coloca una tela limpia para evitar que ingrese cualquier materia extraña.

Medir leche: La leche que se encuentra en el tanque de enfriamiento se mide en baldes para llevarla a los peroles.

Pesar azúcar blanca y neutralizante: El azúcar blanca y el neutralizante se pesan de acuerdo a la cantidad necesaria que se trabaja en la producción.

Cocer ingredientes: Los ingredientes mencionados son llevados al perol para pasar por el proceso de cocción, en donde se agitan constantemente para evitar derrames y que estos se quemem.

Concentración de sólidos: Los ingredientes del perol continúan cociéndose hasta evaporar la mayor parte de agua de la leche, para que la mezcla comience

a espesar y consiga un color crema, por lo tanto se utiliza la paleta para verificar si en el fondo del perol se forman líneas, lo cual significa que ya se obtuvo el dulce de manjarblanco.

Medir conservante: El conservante se mide de acuerdo a la cantidad que se necesita utilizar para la producción.

Cocer ingrediente: El ingrediente mencionado es agregado al dulce de manjarblanco en el perol, para ser cocido por un brevisimo tiempo, logrando unificar la mezcla correctamente..

Extraer dulce en bandejas: El dulce de manjarblanco que está en el perol, se extrae con la ayuda de una jarra y se transvasa en bandejas secas y limpias.

Pre enfriar: Las bandejas con dulce de manjarblanco, se llevan a una mesa de trabajo para que reposen por un tiempo corto.

Enfriar: Las bandejas con dulce de manjarblanco se llevan de la mesa de trabajo a la zona de dulces, para que se enfríen en su totalidad.

Almacenar: Las bandejas con dulce de manjarblanco después de haberse enfriado siguen permaneciendo en la zona de dulces, lo cual significa que estas estarán almacenadas temporalmente hasta su uso.

#### **- *Elaboración de Dulce de Piña:***

Medir agua y ácido cítrico: El agua y el ácido cítrico se miden para conseguir la cantidad exacta que se emplea en la producción.

Pesar azúcar rubia: El azúcar rubia se pesa de acuerdo a la cantidad necesaria que se aplica en la producción.

Cocer ingredientes: Los ingredientes mencionados son llevados a la marmita pasar por un proceso de cocción y obtener el almibar.

Pesar afrecho de yuca: El afrecho de yuca se pesa para conseguir las cantidades necesarias a utilizar en la producción.

Cocer hasta concentrar: El afrecho de yuca es adicionado al almibar que se encuentra en la marmita, para someterlo a cocción.

Medir conservante y saborizante: El conservante y el saborizante se miden de acuerdo a las cantidades que se tienen que emplear en la producción.

Cocer ingredientes: El conservante y el saborizante son agregados al almibar que se encuentra en la marmita, para ser cocidos por un tiempo mínimo lo cual unifica la mezcla y finalmente se obtiene el dulce de piña.

Extraer dulce en bandejas: El dulce de piña se vierte de la marmita a bandejas limpias y secas.

Pre enfriar: Las bandejas con dulce de piña, se llevan a una mesa de trabajo para que reposen por un breve tiempo.

Enfriar: Las bandejas con dulce de piña se llevan de la mesa de trabajo a la zona de dulces, para que se enfríen en su totalidad.

Almacenar: Las bandejas con dulce de piña después de haberse enfriado siguen permaneciendo en la zona de dulces, lo cual significa que estas estarán almacenadas temporalmente hasta su uso.

#### **- *Elaboración de Dulce de Maní:***

Pesar azúcar rubia: El azúcar rubia se pesa para obtener la cantidad necesaria que se aplica en la producción.

Calentar ingrediente: El azúcar rubia se agrega al perol donde es calentada y es agitada constantemente para evitar que se queme, hasta conseguir que su color se torne pardo, dando como resultado la obtención del caramelizado que se necesita.

Pesar camotes: Los camotes se pesan para adquirir la cantidad necesaria que se aplica en la producción.

Trozar camotes: Los camotes se trozan en 2 pedazos y se les corta las raíces.

Lavar camotes: Los camotes trozados son lavados en baldes con agua.

Cocer camotes: Los camotes trozados y limpios, se colocan en un perol con agua para que se cocinen.

Pelar camotes: Los camotes ya están reposados, se les procede a retirar la cascara.

Prensado: Los camotes pelados se colocan en un cernidor y se presan para obtener la pulpa.

Cocer ingrediente: El ingrediente mencionado es agregado al azúcar caramelizada en el perol, para ser sometido a cocción..

Pesar merma de galleta: Los sobrantes de las galletas se reciben en una bolsa.

Triturar merma de galleta: Los sobrantes de las galletas se llevan al molino para que sean trituradas.

Concentrar sólidos: El ingrediente mencionado es adicionado al azúcar caramelizada en el perol, para seguir unificando la mezcla correctamente.

Pesar maní: El maní se pesa para obtener la cantidad necesaria que se aplica en la producción.

Embandejar maní: El maní se coloca en una bandeja seca y limpia para ser llevada al horno.

Tostar maní: La bandeja de maní se coloca en el horno, hasta que el maní se torne de un color dorado – pardo, lo cual indica que ya está listo para llevarlo al molino.

Triturar maní: El maní se coloca en el molino y se tritura para que el grano se divida en cuatro partes.

Cocer ingrediente: El ingrediente mencionado es adicionado al azúcar caramelizada en el perol, para cocer totalmente la mezcla y obtener el dulce de maní.

Extraer dulce en bandejas: El dulce de maní que está en el perol, se extrae con la ayuda de una jarra y se transvasa en bandejas secas y limpias.

Pre enfriar: Las bandejas con dulce de maní, se llevan a una mesa de trabajo para que reposen por un tiempo corto.

Enfriar: Las bandejas con dulce de maní se llevan de la mesa de trabajo a la zona de dulces, para que se enfríen en su totalidad.

Almacenar: Las bandejas con dulce de maní después de haberse enfriado siguen permaneciendo en la zona de dulces, lo cual significa que estas estarán almacenadas temporalmente hasta su uso.

### 3.1.2.2 Diagramas de Operaciones del Proceso (DOP) y Diagramas de Análisis del Proceso (DAP).

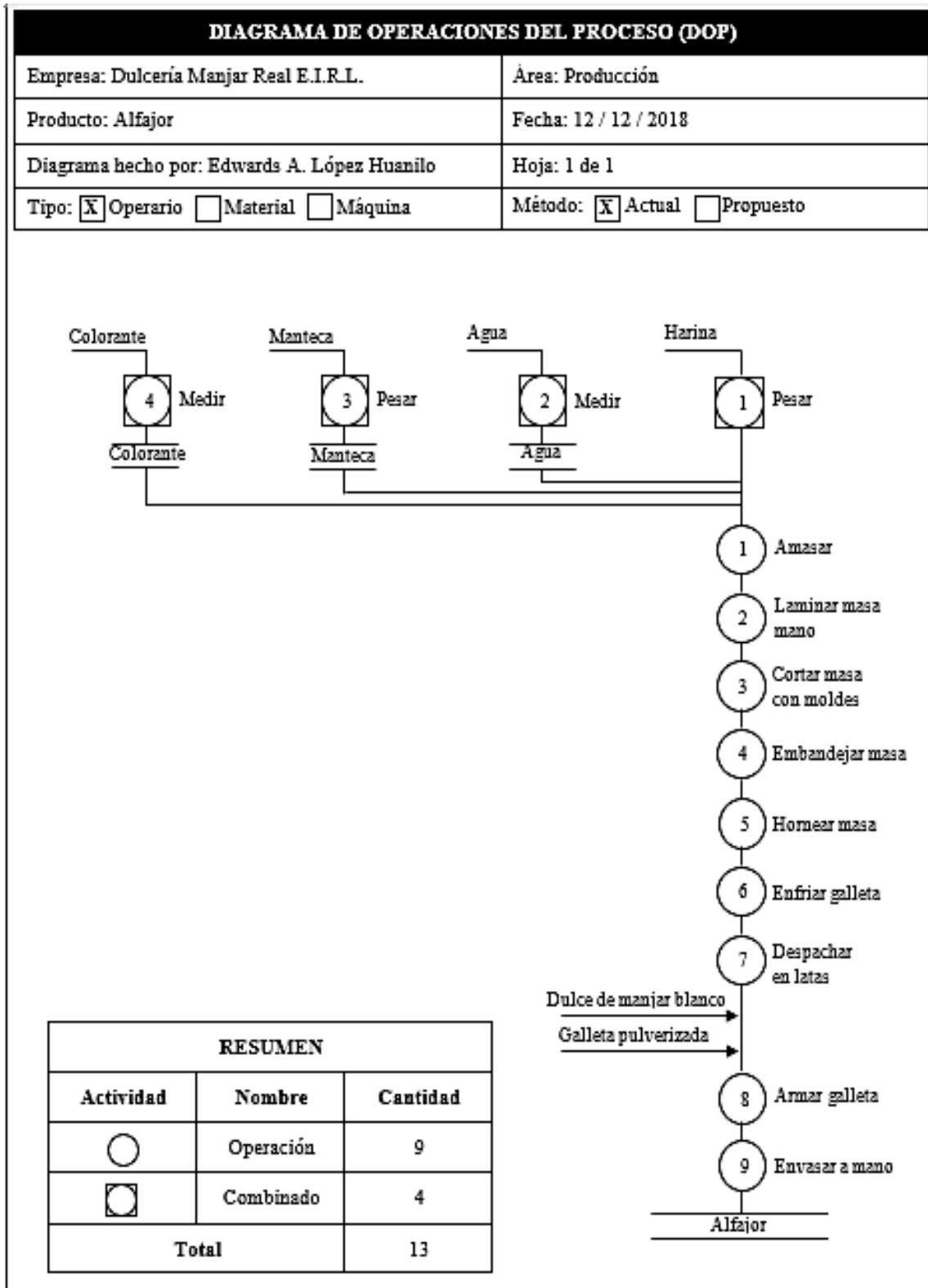
*a. Productos:* A continuación se muestra los productos de los cuales se presentara los DOP y los DAP en las siguientes figuras y gráficos:

- Alfajor.
- King Kong Fruta grande o Guindón de 1 Kg.
- King Kong Redondo de 1 Kg.
- Kong 1 Sabor de 1 Kg.

*b. Subproductos:* Como se mencionó anteriormente, estos son parte de los productos mencionados, por lo tanto también se ha incluido sus DOP y DAP en las siguientes figuras y gráficos:

- Dulce de Manjar blanco.
- Dulce de Piña.
- Dulce de Maní.

- DOP de Elaboración de Alfajor.



**Figura 30:** DOP de elaboración de Alfajor de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia.

- DAP de Elaboración de Alfajor.

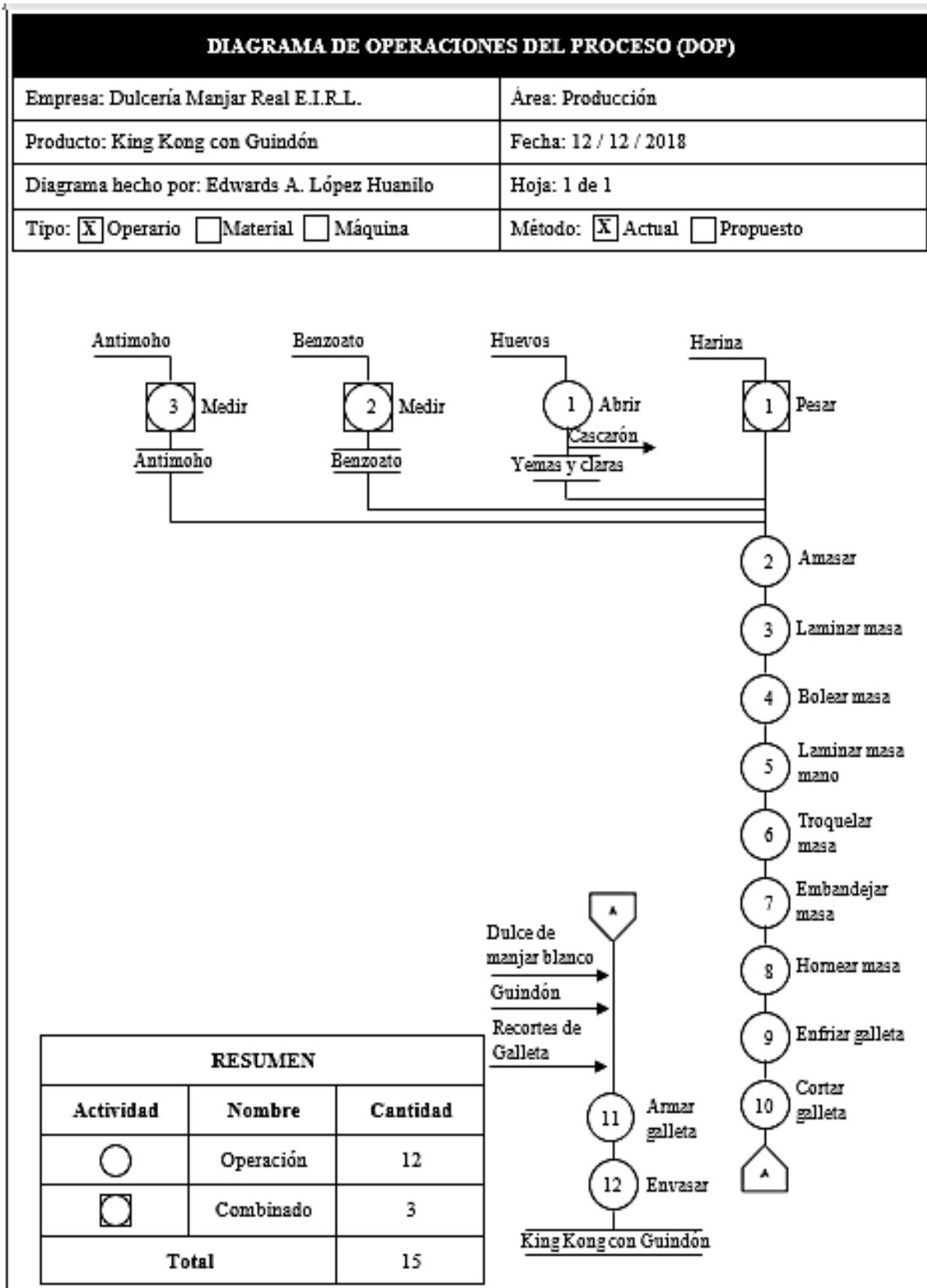
**Tabla 8.** DAP de elaboración de Alfajor de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. (1 Tanda =1000 Alfajores).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)							
<b>Empresa</b>	Dulcería Manjar Real E.I.R.L		<b>RESUMEN</b>	<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>		
<b>Área</b>	Horneado / Llenado - Envasado			Operación	12		
<b>Producto</b>	Alfajor			Inspección	--		
<b>Método</b>	Actual	X		Transporte	11		
	Propuesto			Combinado	4		
<b>Tipo</b>	Operario	X		Demora	1		
	Material			Almacén	4		
	Máquina			<b>Total Actividades</b>	32		
<b>Fecha</b>	12 / 12 / 2018			<b>Total Tiempo (segundos)</b>	34682		
<b>Diagrama hecho por:</b>	Edwards A. López Huanilo			<b>Total Tiempo (horas)</b>	9h 38'		
				<b>Total Distancia (metros)</b>	98.30		
				<b>Observación:</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Símbolos</b>					<b>Distancia (m)</b>	<b>Tiempo (seg)</b>
	○	□	→	◻	◐	▽	
<b>Actividades del Área de Horneado:</b>	---	---	---	---	---	---	---
01. Harina en almacén						--	--
02. Llevar harina a balanza						17.00	120
03. Pesar harina						--	90
04. Llevar harina a amasadora						1.30	9
05. Vaciar harina en amasadora						--	12
06. Medir agua						--	84
07. Llevar agua a amasadora						14.30	101
08. Vaciar agua en amasadora						--	12
09. Manteca en almacén						--	--
10. Llevar manteca a balanza						17.00	120
11. Pesar manteca						--	120
12. Llevar manteca a amasadora						1.30	9
13. Vaciar manteca en amasadora						--	12
14. Colorante en almacén						--	--
15. Llevar colorante a amasadora						14.10	100
16. Medir colorante						--	90
17. Vaciar colorante en amasadora						--	6
18. Amasar ingredientes						--	600
19. Llevar masa a mesa de trabajo						1.30	9
20. Laminar masa a mano						--	1500
21. Cortar masa con moldes						--	1800
22. Embandejar masa						--	1440
23. Llevar masa al horno						6.00	678
24. Hornear masa (cocción de galleta)						--	3600
25. Llevar galleta a espigueros						5.80	655

26. Enfriar galleta						---	1800
<b>Actividades del Área de Llenado – Env.:</b>	----	----	----	----	----	----	----
27. Despachar en latas						---	1200
28. Llevar galleta a mesa de trabajo (piso 2)						19.70	556
29. Armar galleta (armado de alfajor)						---	18000
30. Envasar alfajor a mano						---	1500
31. Llevar alfajor a zona de almacenamiento						6.50	459
32. Almacenar alfajor						---	---
<b>Actividades del Área de Horneado</b>							
<b>Total Tiempo (segundos)</b>	<b>Total Tiempo</b>				<b>Total Distancia (metros)</b>		
12967	3h 36'				72.10		
<b>Actividades del Área de Llenado – Envasado</b>							
<b>Total Tiempo (segundos)</b>	<b>Total Tiempo</b>				<b>Total Distancia (metros)</b>		
21715	6h 1'				26.20		

Fuente: Elaboración propia.

- DOP de Elaboración de King Kong con Guindón grande.



**Figura 31:** DOP de elaboración de King Kong con Guindón - 1 kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia.

- DAP de Elaboración de King Kong con Guindón grande.

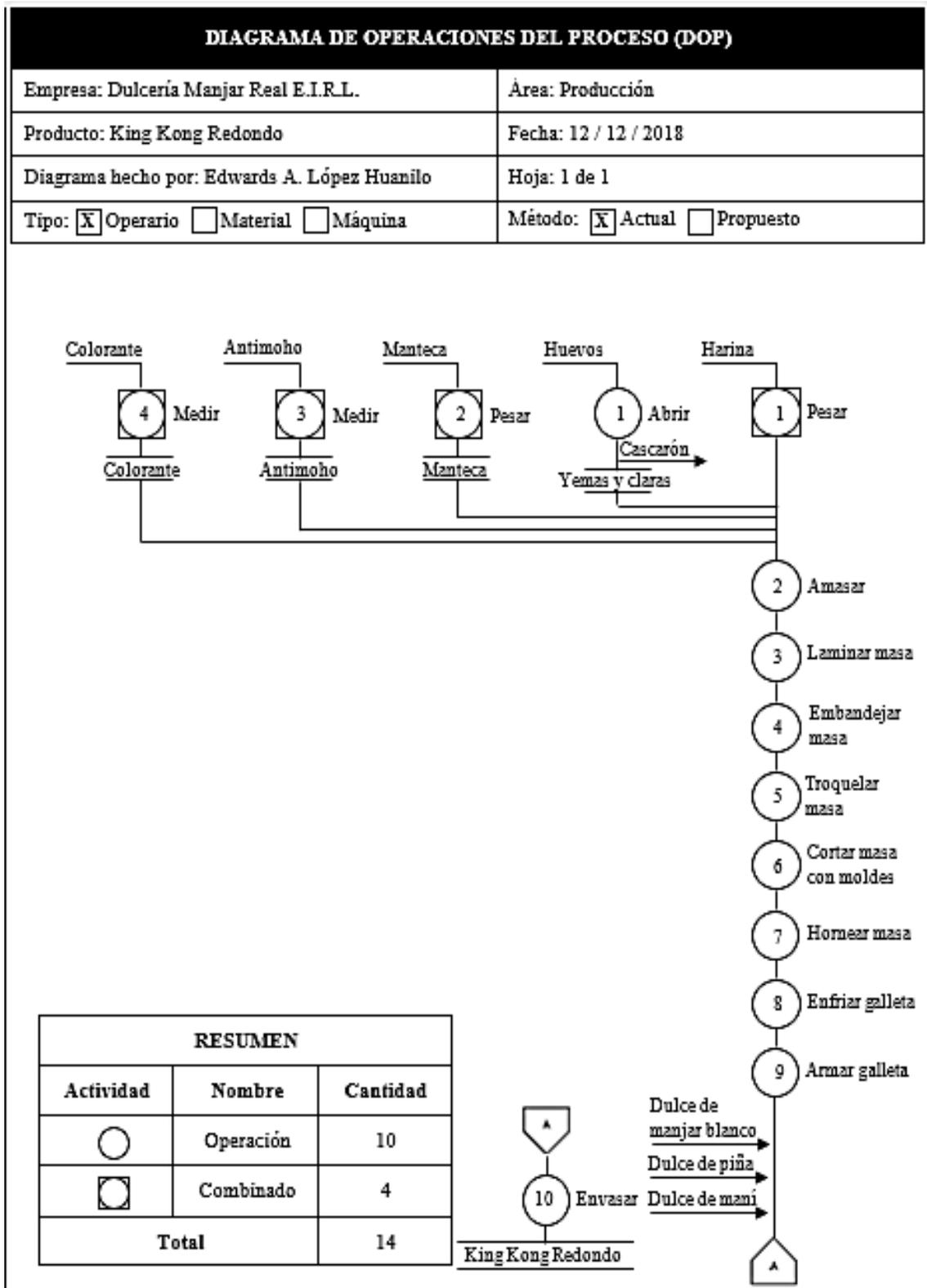
**Tabla 9.** DAP de elaboración de King Kong con Guindón - 1 kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. (1 Tanda =161 King Kong de 1 kg).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)								
Empresa	Dulcería Manjar Real E.I.R.L		RESUMEN	Actividad		Cantidad		
Área	Horneado / Llenado - Envasado			Operación	16			
Producto	King Kong con Guindón			Inspección	---			
Método	Actual	X		Transporte	12			
	Propuesto			Combinado	3			
Tipo	Operario	X		Demora	2			
	Material			Almacén	4			
	Máquina			<b>Total Actividades</b>	37			
Fecha	12 / 12 / 2018			<b>Total Tiempo (segundos)</b>	35994			
Diagrama hecho por:	Edwards A. López Huanilo			<b>Total Tiempo (horas)</b>	9h 59'			
			<b>Total Distancia (metros)</b>	124.30				
			Observación:					
Descripción	Símbolos						Distancia (m)	Tiempo (seg)
	○	□	⇒	◻	∩	▽		
<b>Actividades del Área de Horneado:</b>								
01. Harina en almacén							---	---
02. Llevar harina a balanza							17.00	108
03. Pesar harina							---	120
04. Llevar harina a amasadora							1.30	8
05. Vaciar harina en amasadora							---	12
06. Huevos en almacén							---	---
07. Llevar huevos a zona de amasado							37.00	300
08. Abrir huevos							---	600
09. Vaciar huevos en amasadora							---	12
10. Benzoato y antimoho en almacén							---	---
11. Llevar benzoato y antimoho a amasadora							14.10	90
12. Medir benzoato							---	108
13. Vaciar benzoato en amasadora							---	6
14. Medir antimoho							---	120
15. Vaciar antimoho en amasadora							---	6
16. Amasar ingredientes							---	600
17. Llevar masa a laminadora							1.00	6
18. Laminar masa							---	90
19. Llevar masa a mesa de trabajo (piso 3)							33.80	215
20. Bolear masa							---	1104
21. Reposar masa							---	1800
22. Laminar masa a mano							---	2760
23. Troquelar masa							---	345
24. Embandejar masa							---	690
25. Llevar masa al horno							1.30	190

26. Hornear masa (cocción de galleta)		---	2700
27. Llevar galleta a zona de enfriado		2.90	424
28. Enfriar galleta		---	2700
<b>Actividades de la Sub Área de Cortado:</b>			
29. Llevar galleta a mesa de trabajo		2.90	424
30. Cortar galleta		---	11040
31. Colocar galleta en contenedor		---	180
<b>Actividades del Área de Llenado – Env.:</b>			
32. Llevar contenedor a mesa de trabajo 1 (zona de armado - piso 2)		8.20	156
33. Armar galleta (armado de King Kong)		---	4347
34. Llevar King Kong a mesa de trabajo 2		1.00	1023
35. Envasar King Kong en maquina envasadora		---	2415
36. Llevar King Kong a zona de almacenamiento		3.80	1296
37. Almacenar King Kong		---	---
<b>Actividades del Área de Horneado</b>			
<b>Total Tiempo (segundos)</b>	<b>Total Tiempo</b>	<b>Total Distancia (metros)</b>	
15114	4h 11'	108.40	
<b>Actividades de la Sub Área de Cortado</b>			
<b>Total Tiempo (segundos)</b>	<b>Total Tiempo</b>	<b>Total Distancia (metros)</b>	
11644	3h 14'	2.90	
<b>Actividades del Área de Llenado – Envasado</b>			
<b>Total Tiempo (segundos)</b>	<b>Total Tiempo</b>	<b>Total Distancia (metros)</b>	
9237	2h 33'	13.00	

Fuente: Elaboración propia.

- DOP de Elaboración de King Kong Redondo.



**Figura 32:** DOP de elaboración de King Kong Redondo - 1kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia.

- DAP de Elaboración de King Kong Redondo.

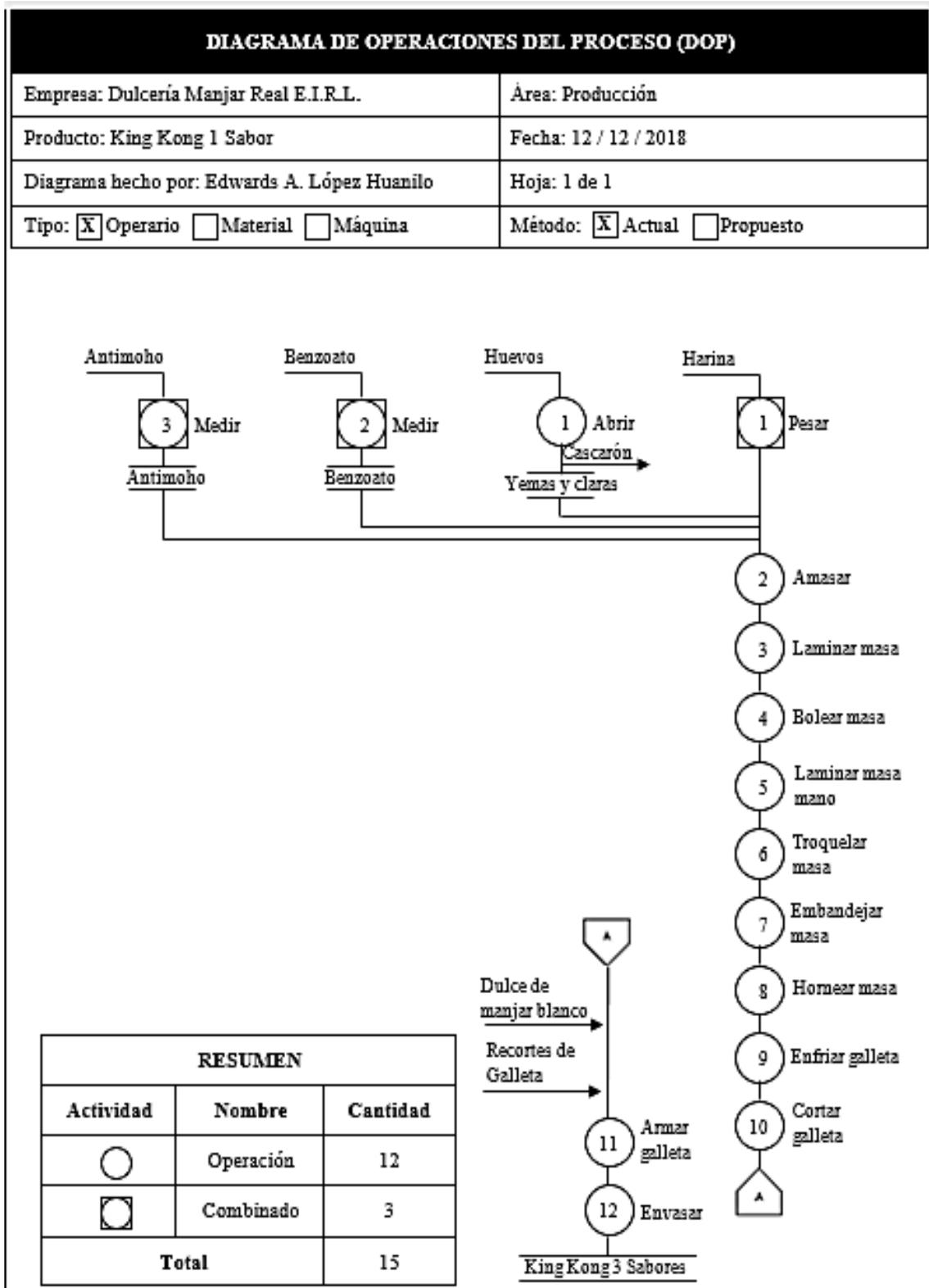
**Tabla 10.** DAP de elaboración de King Kong Redondo - 1 kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L (1 Tanda = 130 King Kong de 1 kg).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)								
Empresa	Dulcería Manjar Real E.I.R.L		RESUMEN	Actividad		Cantidad		
Área	Horneado / Llenado - Envasado			Operación		15		
Producto	King Kong Redondo			Inspección		---		
Método	Actual	X		Transporte		13		
	Propuesto			Combinado		4		
Tipo	Operario	X		Demora		1		
	Material			Almacén		5		
	Máquina			<b>Total Actividades</b>		<b>38</b>		
Fecha	12 / 12 / 2018			<b>Total Tiempo (segundos)</b>		<b>28158</b>		
Diagrama hecho por:	Edwards A. López Huanilo			<b>Total Tiempo (horas)</b>		<b>7h 49'</b>		
			<b>Total Distancia (metros)</b>		<b>133.00</b>			
			<b>Observación:</b>					
Descripción	Símbolos						Distancia (m)	Tiempo (seg)
								
<b>Actividades del Área de Horneado:</b>	---	---	---	---	---	---	---	
01. Harina en almacén							---	
02. Llevar harina a balanza						17.00	120	
03. Pesar harina						---	180	
04. Llevar harina a amasadora						1.30	9	
05. Vaciar harina en amasadora						---	15	
06. Huevos en almacén						---	---	
07. Llevar huevos a zona de amasado						37.00	360	
08. Abrir huevos						---	600	
09. Vaciar huevos en amasadora						---	12	
10. Manteca en almacén						---	---	
11. Llevar manteca a balanza						17.00	120	
12. Pesar manteca						---	120	
13. Llevar manteca a amasadora						1.30	9	
14. Vaciar manteca en amasadora						---	30	
15. Antimoho y colorante en almacén						---	---	
16. Llevar antimoho y colorante a amasadora						14.10	100	
17. Medir antimoho						---	90	
18. Vaciar antimoho en amasadora						---	6	
19. Medir colorante						---	90	
20. Vaciar colorante en amasadora						---	6	
21. Amasar ingredientes						---	600	
22. Llevar masa a laminadora						1.00	7	
23. Laminar masa						---	90	
24. Embandejar masa						---	867	
25. Llevar masa a mesa de trabajo						2.60	18	

26. Troquelear masa							---	347
27. Cortar masa con moldes							---	1733
28. Llevar masa al horno							1.70	347
29. Hornear masa (coCCIÓN de galleta)							---	4952
30. Llevar galleta a mesa de enfriado							5.80	1183
31. Enfriar galleta							---	2971
32. Colocar galleta en contenedor							---	120
<b>Actividades del Área de Llenado – Env.:</b>								
33. Llevar contenedor a zona de armado (piso 2)							28.30	400
34. Armar galleta (armado de King Kong)							---	7800
35. Llevar King Kong a máquina envasadora							1.80	1652
36. Envasar King Kong							---	1950
37. Llevar King Kong a zona de almacenamiento							4.10	1254
38. Almacenar King Kong							---	---
<b>Actividades del Área de Horneado</b>								
<b>Total Tiempo (segundos)</b>		<b>Total Tiempo</b>			<b>Total Distancia (metros)</b>			
15102		4h 11'			98.80			
<b>Actividades del Área de Llenado – Envasado</b>								
<b>Total Tiempo (segundos)</b>		<b>Total Tiempo</b>			<b>Total Distancia (metros)</b>			
13055		3h 37'			34.20			

Fuente: Elaboración propia.

- DOP de Elaboración de King Kong 1 Sabor.



**Figura 33:** DOP de elaboración de King Kong de 1 Sabor - 1 kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia.

- DAP de Elaboración de King Kong 1 Sabor.

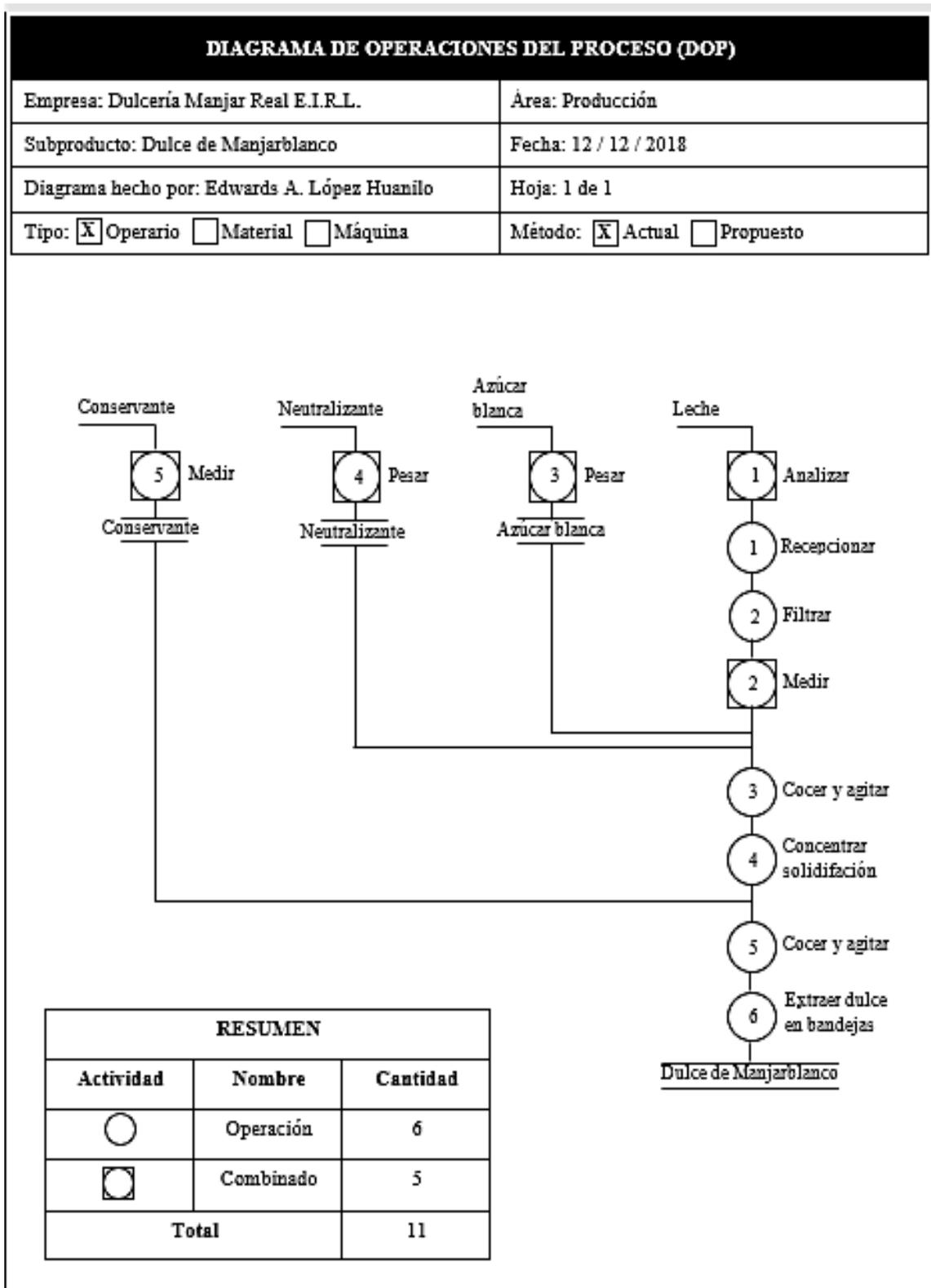
**Tabla 11.** DAP de elaboración de King Kong de 1 Sabor - 1 kg, de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. (1 Tanda = 161 King Kong de 1 kg).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)								
Empresa	Dulcería Manjar Real E.I.R.L		RESUMEN	Actividad		Cantidad		
Área	Horneado / Llenado - Envasado			Operación	16			
Producto	King Kong de 1 Sabor			Inspección	---			
Método	Actual	X		Transporte	12			
	Propuesto			Combinado	3			
Tipo	Operario	X		Demora	2			
	Material			Almacén	4			
	Máquina			<b>Total Actividades</b>	37			
Fecha	12 / 12 / 2018			<b>Total Tiempo (segundos)</b>	35020			
Diagrama hecho por:	Edwards A. López Huanilo			<b>Total Tiempo (horas)</b>	9h 43'			
				<b>Total Distancia (metros)</b>	124.30			
				Observación:				
Descripción	Símbolos						Distancia (m)	Tiempo (seg)
	○	□	→	◻	∩	▽		
<b>Actividades del Área de Horneado:</b>	---	---	---	---	---	---	---	
01. Harina en almacén						---	---	
02. Llevar harina a balanza						17.00	108	
03. Pesar harina						---	120	
04. Llevar harina a amasadora						1.30	8	
05. Vaciar harina en amasadora						---	12	
06. Huevos en almacén						---	---	
07. Llevar huevos a zona de amasado						37.00	300	
08. Abrir huevos						---	600	
09. Vaciar huevos en amasadora						---	12	
10. Benzoato y antimoho en almacén						---	---	
11. Llevar benzoato y antimoho a amasadora						14.10	90	
12. Medir benzoato						---	108	
13. Vaciar benzoato en amasadora						---	6	
14. Medir antimoho						---	120	
15. Vaciar antimoho en amasadora						---	6	
16. Amasar ingredientes						---	600	
17. Llevar masa a laminadora						1.00	6	
18. Laminar masa						---	90	
19. Llevar masa a mesa de trabajo (piso 3)						33.80	215	
20. Bolear masa						---	1104	
21. Reposar masa						---	1800	
22. Laminar masa a mano						---	2760	
23. Troquelar masa						---	345	
24. Embandejar masa						---	690	
25. Llevar masa al horno						1.30	190	

26. Hornear masa (cocción de galleta)		---	2700
27. Llevar galleta a zona de enfriado		2.90	424
28. Enfriar galleta		---	2700
<b>Actividades de la Sub Área de Cortado:</b>			
29. Llevar galleta a mesa de trabajo		2.90	424
30. Cortar galleta		---	11040
31. Colocar galleta en contenedor		---	180
<b>Actividades del Área de Llenado – Env.:</b>			
32. Llevar contenedor a mesa de trabajo 1 (zona de armado - piso 2)		8.20	156
33. Armar galleta (armado de King Kong)		---	3381
34. Llevar King Kong a mesa de trabajo 2		1.00	1023
35. Envasar King Kong en maquina envasadora		---	2415
36. Llevar King Kong a zona de almacenamiento		3.80	1288
37. Almacenar King Kong		---	---
<b>Actividades del Área de Horneado</b>			
<b>Total Tiempo (segundos)</b>	<b>Total Tiempo</b>	<b>Total Distancia (metros)</b>	
15114	4h 11'	108.40	
<b>Actividades de la Sub Área de Cortado</b>			
<b>Total Tiempo (segundos)</b>	<b>Total Tiempo</b>	<b>Total Distancia (metros)</b>	
11644	3h 14'	2.90	
<b>Actividades del Área de Llenado – Envasado</b>			
<b>Total Tiempo (segundos)</b>	<b>Total Tiempo</b>	<b>Total Distancia (metros)</b>	
8263	2h 17'	13.00	

Fuente: Elaboración propia.

- DOP de Elaboración de Dulce de Manjarblanco.



**Figura 34:** DOP de elaboración de Dulce de Manjarblanco de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia.

- DAP de Elaboración de Dulce de Manjarblanco.

**Tabla 12.** DAP de elaboración de Dulce de Manjarblanco de Dulcería Manjar Real E.I.R.L. (Abastecimiento de 1000 litros = 40 bandejas de 7 kg c/u).

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO (DAP)									
Empresa	Dulcería Manjar Real E.I.R.L.		RESUMEN	Actividad		Cantidad			
Area	Elaboración de Dulces			Operación	○	10			
Subproducto	Dulce de Manjar blanco			Inspección	□	—			
Método	Actual	X		Transporte	⇒	8			
	Propuesto			Combinado	◻	3			
Tipo	Operario	X		Demora	▽	2			
	Material			Almacén	◐	3			
	Maquina			Total Actividades		28			
Fecha	12 / 12 / 2018			Total Tiempo (segundos)		44184			
Diagrama hecho por:	Edwards A. López Humilo			Total Tiempo		12h 16'			
			Total Distancia (metros)		55.10				
			Observación:						
Descripción		Símbolos					Distancia (m)	Tiempo (seg)	
		○	□	⇒	◻	◐	▽		
01.	Anализar leche fresca				●			—	300
02.	Recepcionar leche fresca	●						—	300
03.	Filtrar leche	●						—	900
04.	Medir leche				●			—	540
05.	Llevar leche a perol				●			5.70	1290
06.	Vaciar leche en perol	●						—	432
07.	Azúcar blanca en almacén					●		—	—
08.	Llevar azúcar blanca a balanza				●			10.50	66
09.	Pesar azúcar blanca				●			—	1080
10.	Llevar azúcar blanca a perol				●			4.60	1041
11.	Vaciar azúcar blanca en perol	●						—	324
12.	Neutralizante y conservante en almacén					●		—	—
13.	Llevar neutralizante y conservante a balanza				●			10.50	66
14.	Pesar neutralizante				●			—	1080
15.	Llevar neutralizante a perol				●			4.60	1041
16.	Vaciar neutralizante en perol	●						—	216
17.	Cocer y agitar	●						—	10800
18.	Concentrar solidificación	●						—	18
19.	Medir conservante				●			—	1080
20.	Llevar conservante a perol				●			4.60	1041
21.	Vaciar conservante en perol	●						—	216
22.	Cocer y agitar	●						—	270
23.	Extraer dulce en bandejas	●						—	540
24.	Llevar a mesa de trabajo				●			4.60	1041
25.	Preenfriar				●			—	8100
26.	Llevar a zona de enfriado				●			10.00	2263
27.	Enfriar				●			—	10800
28.	Almacenar temporalmente				●			—	—

Fuente: Elaboración propia.

- DOP de Elaboración de Dulce de Piña.

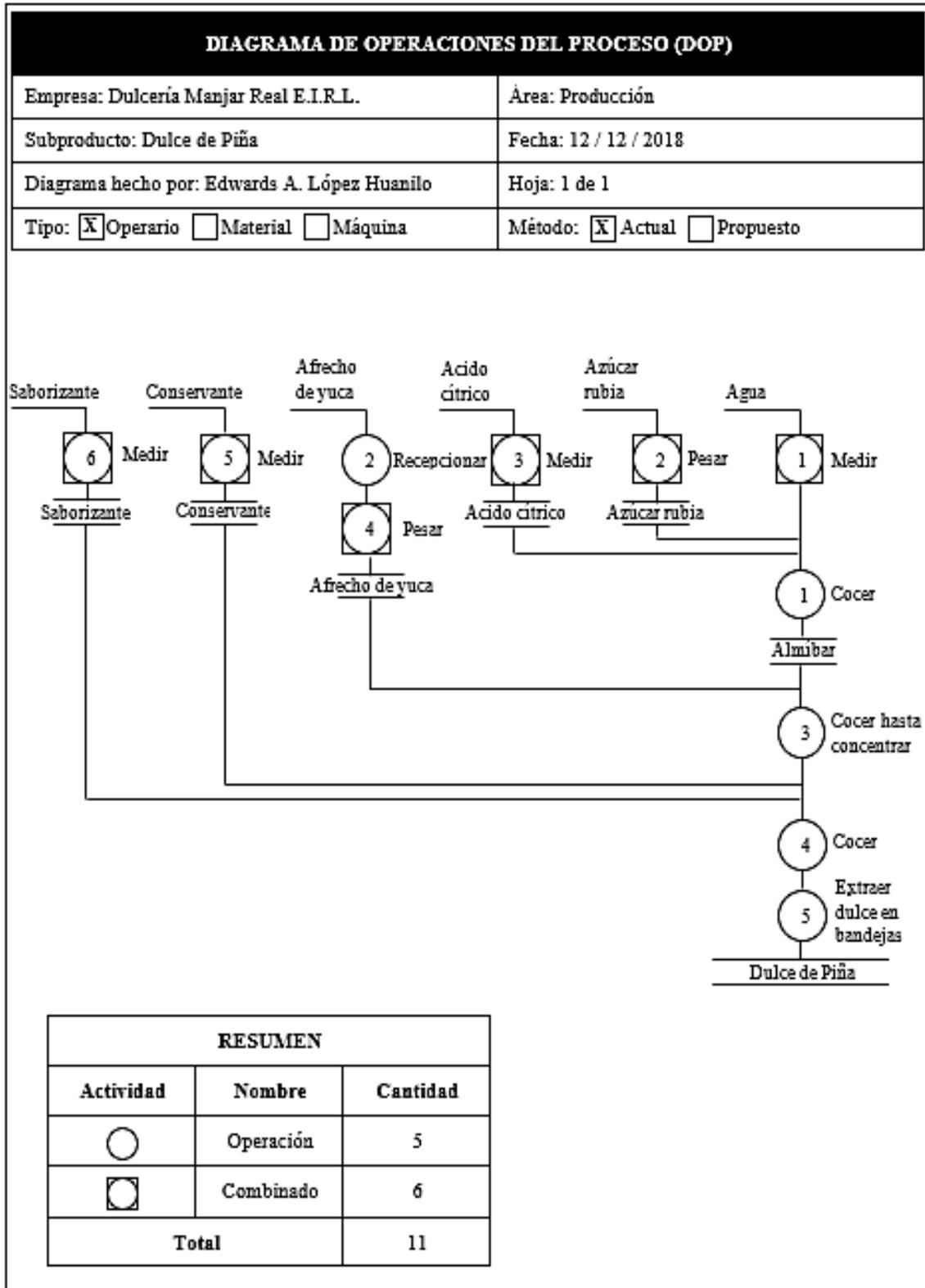


Figura 35: DOP de elaboración de Dulce de Piña de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia.

- DAP de Elaboración de Dulce de Piña.

**Tabla 13.** DAP de elaboración de Dulce de Piña de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.  
(1 Tanda = 9 bowl de 12 kg de dulce).

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO (DAP)							
Empresa	Dulcería Manjar Real E.I.R.L.		RESUMEN	Actividad		Cantidad	
Area	Elaboración de Dulces			Operación	10		
Subproducto	Dulce de Piña			Inspección	—		
Método	Actual	X		Transporte	8		
	Propuesto			Combinado	3		
Tipo	Operario	X		Demora	2		
	Material			Almacen	3		
	Máquina			Total Actividades	28		
Fecha	12 / 11 / 2018			Total Tiempo (segundos)	23408		
Diagrama hecho por:	Edwards A. López Huemilo			Total Tiempo	06:30		
			Total Distancia (metros)	87.80			
			Observación:				
Descripción	Símbolos					Distancia (m)	Tiempo (seg)
	○	□	⇒	◻	▷	▽	
01. Medir agua				●		—	195
02. Llevar agua a marmita			●			11.40	466
03. Vaciar agua en marmita	●					—	39
04. Azúcar rubia en almacén					●	—	—
05. Llevar azúcar rubia a balanza			●			10.50	172
06. Pesar azúcar rubia				●		—	—
07. Llevar azúcar rubia a marmita			●			8.20	134
08. Vaciar azúcar rubia en marmita	●					—	31
09. Acido cítrico, conservante y saborizante en almacén					●	—	—
10. Llevar ácido cítrico, conservante y saborizante a marmita			●			15.00	94
11. Medir ácido cítrico				●		—	90
12. Vaciar ácido cítrico en marmita	●					—	42
13. Cocer ingredientes	●					—	2400
14. Recepcionar afrecho de yuca	●					—	60
15. Llevar afrecho de yuca a balanza			●			23.20	146
16. Pesar afrecho de yuca				●		—	90
17. Llevar afrecho de yuca a marmita			●			8.20	52
18. Vaciar afrecho de yuca en marmita	●					—	12
19. Cocer hasta concentrar	●					—	6600
20. Medir conservante y saborizante				●		—	180
21. Vaciar conservante y saborizante en marmita	●					—	12
22. Cocer	●					—	120
23. Extraer dulce en bandejas	●					—	135
24. Llevar a mesa de trabajo			●			1.30	74
25. Pre enfriar				●		—	900
26. Llevar a zona de enfriado			●			10.00	566
27. Enfriar				●		—	10800
28. Almacenar temporalmente				●		—	—

Fuente: Elaboración propia.

- DOP de Elaboración de Dulce de Maní.

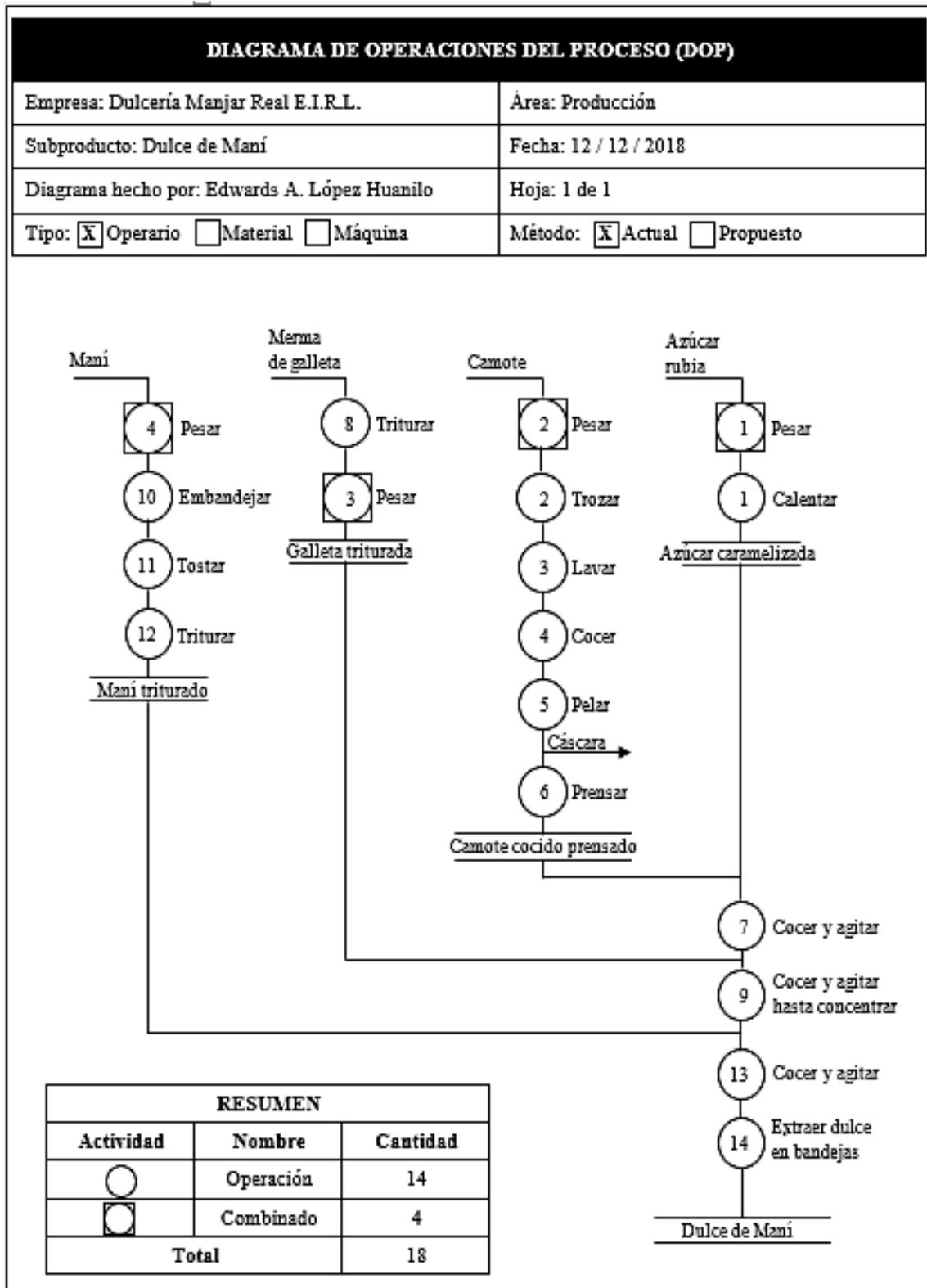


Figura 36: DOP de elaboración de Dulce de Maní de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia.

- DAP de Elaboración de Dulce de Maní.

**Tabla 14.** DAP de elaboración de Dulce de Maní de Dulcería Manjar Real E.I.R.L (1 Tanda = 2 bowl de 12 kg de dulce).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)							
Empresa	Dulcería Manjar Real E.I.R.L		RESUMEN	Actividad		Cantidad	
Área	Elaboración de Dulces			Operación		19	
Subproducto	Dulce de Maní			Inspección		---	
Método	Actual	X		Transporte		14	
	Propuesto			Combinado		4	
Tipo	Operario	X		Demora		3	
	Material			Almacén		5	
	Máquina			<b>Total Actividades</b>		45	
Fecha	12 / 12 / 2018			<b>Total Tiempo (segundos)</b>		20744	
Diagrama hecho por:	Edwards A. López Huanilo			<b>Total Tiempo</b>		5h 45'	
			<b>Total Distancia (metros)</b>		159.50		
			Observación:				
Descripción		Símbolos				Distancia (m)	Tiempo (seg)
							
01.	Azúcar rubia en almacén						---
02.	Llevar azúcar rubia a balanza						10.50
03.	Pesar azúcar rubia						90
04.	Llevar azúcar rubia a perol						4.60
05.	Vaciar azúcar rubia en perol						12
06.	Calentar azúcar rubia hasta caramelizar						240
07.	Camote en almacén						---
08.	Llevar camote a balanza						35.10
09.	Pesar camote						90
10.	Trozar camote						240
11.	Lavar camote						120
12.	Llevar camote a perol vacío						4.60
13.	Vaciar camote en perol						12
14.	Cocer camote						2700
15.	Llevar camote cocido a mesa de trabajo						4.60
16.	Enfriar camote						600
17.	Pelar camote						300
18.	Prensar camote						240
19.	Llevar camote prensado a perol						4.60
20.	Vaciar camote prensado en perol						12
21.	Cocer y agitar						480
22.	Merma de galleta en zona de elaboración (piso 3)						---
23.	Llevar merma de galleta a molino						34.20
24.	Triturar merma de galleta						240
25.	Pesar merma de galleta						90
26.	Llevar galleta triturada a perol						4.60

27. Vaciar galleta triturada a perol								---	12
28. Cocer y agitar hasta concentrar								---	480
29. Maní en almacén								---	---
30. Llevar maní a balanza								10.50	66
31. Pesar maní								---	90
32. Embandejar maní								---	30
33. Llevar al horno								13.50	85
34. Tostar maní								---	1200
35. Llevar maní a molino								13.50	85
36. Triturar maní								---	240
37. Llevar maní triturado a perol								4.60	29
38. Vaciar maní triturado en perol								---	12
39. Cocer y agitar								---	120
40. Extraer dulce en bandejas								---	300
41. Llevar a mesa de trabajo								4.60	58
42. Pre enfriar								---	900
43. Llevar a zona de enfriado								10.00	126
44. Enfriar								---	10800
45. Almacenar temporalmente								---	---

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.3 Análisis de la Problemática.

#### 3.1.3.1 Resultados de la Aplicación de Instrumentos.

Las técnicas e instrumentos de investigación que fueron aplicados en la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L., tienen la finalidad de hacer un levantamiento de información detallada, real y objetiva; por lo tanto para una mejor comprensión de la información obtenida, se realizó un análisis de esta para lograr su correcta interpretación, como veremos más adelante:

*a. Observación Directa.* Se realizó 2 observaciones directas, a través de la aplicación de 2 fichas distintas de observación en forma individual (ver anexo 4 y 5), así tenemos:

- ***Ficha de Observación – 01.*** Se aplicó para la recopilación de información de la elaboración de los productos de la empresa que son objeto de estudio. Por lo tanto, se obtuvo la información a través del llenado de los campos requeridos.

Interpretación: Mediante el llenado de los ítems de este formato, se pudo conocer las áreas donde se realiza el procedimiento de elaboración de productos y tomar nota de los procesos/subprocesos, el nombre de sus tareas, la identificación de sus actividades, sus tiempos, sus distancias, etc. Esta información ha servido para armar los Diagramas de operaciones del proceso (DOP) y los Diagramas de análisis del proceso (DAP), ya que la empresa actualmente no cuenta con esta información.

- ***Ficha de Observación – 02.*** Esta se aplicó para la recopilación de información de las condiciones de trabajo en las instalaciones de la empresa. Este formato está compuesto por 4 grupos, donde se evalúan distintos indicadores relacionados con la información requerida.

Interpretación: La información que nos revelo los indicadores de este formato como puntos de mayor atención son los siguientes: En el aspecto ambiental; el personal está constantemente sobreexpuesto a exceso de ruidos, altas temperaturas y

ventilación deficiente, los cuales influyen mucho en el rendimiento y en la salud de los trabajadores para cumplir con el desarrollo sus funciones. En el aspecto locativo; se identificó la falta de guardas de seguridad en algunas máquinas que son latentes a ocasionar cualquier accidente; la distribución de áreas de trabajo no es óptima por lo que ocasiona recorridos extensos para los procesos; la distribución de los almacenes no tiene una correcta conexión con las áreas de trabajo y distorsiona la secuencia de las actividades laborales y por último la distribución de servicios auxiliares se encuentra proporcionalmente lejos de las áreas de trabajo lo cual dificulta el rápido acceso a estos. En el aspecto ergonómico; los trabajadores no tienen facilidades para la manipulación de cargas, lo que genera un mayor esfuerzo y desgaste físico para ellos. En el aspecto de seguridad industrial; ninguna alarma contra incendios se ha evidenciado en la empresa convirtiéndose en una desventaja al no poder dar una rápida respuesta a cualquier situación propiciada por un incendio; la ubicación y clasificación de materiales peligrosos (matpel) es inadecuada puesto que se encuentran en una parte del almacén de insumos del primer piso y expone a un riesgo de contaminación a los productos que se encuentran allí; finalmente el uso actual de equipos de protección personal (epp) que brinda la empresa, no ha tomado en cuenta la parte de la integridad física de los trabajadores, por lo que debe ser complementado con otros epp (guantes y tapones auditivos), para mitigar riesgos propios de las actividades laborales.

*b. Entrevistas.* Se entrevistó a 2 Gerentes y se aplicó el mismo cuestionario a cada una, es por ello que las respuestas coincidieron en su mayoría, pero cada una con un cierto énfasis en particular (ver anexo 6). Dicha entrevista fue grabada para dejar constancia de su veracidad, por lo tanto ha sido transcrita tal cual, así tenemos:

**- Cuestionario: Sra. Mirta De La Cruz Martínez (Gerente General).**

1. ¿Cómo empezó la empresa? ¿Cuáles fueron sus inicios?

Bueno teníamos una pequeña bodega la cual nos generaba pequeños ingresos, es donde mi esposo tiene una idea de poner una dulcería, que es lo que sabía hacer en ese entonces. Desde ahí nosotros empezamos a elaborar pequeños dulces como alfajores, King Kong pequeño y poco a poco nuestra casa se iba adecuando a lo que es la elaboración de

dulces, para lo cual fuimos modificando nuestras habitaciones y poco a poco hemos ido comprando algunas máquinas, hasta hoy en día que ya tenemos un poquito más.

2. ¿Cómo llegó la empresa a la actual distribución de planta?

A medida de las necesidades que hemos tenido, nosotros mismos hemos ido distribuyendo nuestros ambientes ya que si se compraba una maquina teníamos que ver el espacio donde tenía que ir, por lo tanto teníamos que preguntar en este caso a señores de industrias para que no haya esas cositas de la contaminación cruzada pero a nuestro criterio nosotros lo manejábamos, como esto ha sido una casa no habido ese conocimiento desde el inicio pero aun así hemos ido modificando hasta ahora.

3. ¿Cuántos y cuáles son los productos que produce la empresa?

Tenemos 33 productos en el mercado, en diferentes presentaciones como por ejemplo: el alfajor que es el producto bandera de nuestra empresa y el King Kong en caja y en bolsa de distintos tamaños.

4. ¿Cuántos y cuáles son los procesos de producción de la empresa? ¿En dónde se producen más mermas? ¿Por qué?

Son 11 nuestros procesos, entre ellos tenemos: la elaboración de alfajor, elaboración de galleta hojarasca, elaboración de galleta redonda, elaboración de dulce de manjar, elaboración de dulce de piña, elaboración de dulce de maní, que son los principales. Mas merma hay en la galleta hojarasca por los cortes que tenemos que hacer para los diferentes productos.

5. ¿Cuántas y cuáles son las máquinas que tiene la empresa? ¿Cree Ud. que están bien ubicadas?

Tenemos un aproximado de 16 máquinas y entre las principales están: tanque de enfriamiento, hornos, selladora al vacío, selladora termoencogible, etc. En cuanto a la ubicación, creo que no están bien ubicadas por que las hemos ido ordenando de acuerdo a nuestra necesidad y bueno habría que arreglarlas.

6. ¿Necesita de alguna mejora el flujo de recorrido de los procesos de producción de la empresa? ¿Dónde existe más demora? ¿Cuál es el motivo de la demora? ¿Por qué?

Creo que sí, más demora tenemos en lo que es la elaboración de galleta hojarasca porque tenemos que llevarla hasta el segundo piso para el horneado.

7. ¿La empresa tiene una demanda fija de productos? ¿Cuántas horas o turnos de trabajo maneja la empresa para cumplir con dicha demanda?

No tenemos una producción fija, porque trabajamos por pedido y un adicional por sea caso tengamos unos clientes puedan venir a comprar nuestros productos. Y se utiliza un solo turno de trabajo para cumplir con la demanda.

8. ¿En qué cree Ud. que debería mejorar la empresa en cuanto a sus procesos productivos para ser más competitiva? ¿Por qué?

Para ser más competitiva la empresa, se tendría que estandarizar los procesos y actualizar mis maquinarias, lo cual me traería beneficios en la reducción de tiempos y mano de obra.

9. ¿La actual distribución de planta de la empresa es adecuada para el desarrollo de sus actividades? ¿Por qué? ¿De acuerdo a esto qué futuro le ve a la empresa?

No le veo un buen futuro a la empresa con la actual distribución de planta, porque la verdad me atrasa mucho en lo que son mis procesos.

10. ¿Ud. estaría de acuerdo en aceptar que se realice un estudio de distribución de planta en su empresa? ¿Qué opina?

Si, si estaría de acuerdo, porque con la distribución voy a ver mejoras en mi empresa y voy a tener un poco más de rentabilidad.

- ***Cuestionario: Ing. Ximena Sencio Sánchez (Gerente de Producción).***

1. ¿Cómo empezó la empresa? ¿Cuáles fueron sus inicios?

Bueno por información brindada por los dueños y fundadores, esta se inició con la idea de negocio de la venta de dulces pequeños como el alfajor, pero a medida de que aumentaba la demanda de estos productos, lo que inicialmente fue una casa se implementó a lo que es ahora una fábrica, para así cumplir con la demanda de todos los productos.

2. ¿Cómo llegó la empresa a la actual distribución de planta?

A medida de la necesidad que tenían los dueños en ese entonces, se fue implementando con máquinas ya que iba aumentando la producción, ellos veían la forma de agrandar los espacios para así cumplir con toda la producción.

3. ¿Cuántos y cuáles son los productos que produce la empresa?

Actualmente contamos con 33 productos en nuestra cartera, de los cuales tenemos el alfajor como producto bandera y también King Kong en sus diferentes presentaciones ya sea de 1 sabor de manjarblanco, entre otros.

4. ¿Cuántos y cuáles son los procesos de producción de la empresa? ¿En dónde se producen más mermas? ¿Por qué?

Contamos actualmente con 11 procesos de producción, como por ejemplo entre los que están: la elaboración de dulce de manjarblanco, elaboración de dulce de piña, elaboración de dulce de maní, elaboración de galleta redonda, elaboración de galleta hojarasca o galleta cuadrada, etc. Así mismo, tenemos mayor merma hasta el momento en la galleta cuadrada, porque en el momento de horneado la galleta no sale uniforme y hay que cortar según los formatos para la presentación de King Kong ya sea de 1 kg, 600 gr y 250 gr, entonces se podría decir que los retazos que quedan es nuestra merma.

5. ¿Cuántas y cuáles son las máquinas que tiene la empresa? ¿Cree Ud. que están bien ubicadas?

Bueno actualmente contamos con 16 máquinas, de las cuales tenemos: amasadoras, hornos, empacadora al vacío, entre otras. La ubicación por el momento no es la mejor pero hay la opción de mejorar.

6. ¿Necesita de alguna mejora el flujo de recorrido de los procesos de producción de la empresa? ¿Dónde existe más demora? ¿Cuál es el motivo de la demora? ¿Por qué?

Bueno si se necesita mejorar el flujo, existe más demora en el proceso de galleta hojarasca ya que se elabora la masa en el primer piso y el trabajador tiene que subirla hasta el segundo piso para poderla laminar y hornear, entonces hay una pérdida de tiempo.

7. ¿La empresa tiene una demanda fija de productos? ¿Cuántas horas o turnos de trabajo maneja la empresa para cumplir con dicha demanda?

Una demanda fija no tenemos y contamos con un solo turno de trabajo de 9 horas.

8. ¿En qué cree Ud. que debería mejorar la empresa en cuanto a sus procesos productivos para ser más competitiva? ¿Por qué?

Para mejorar la empresa necesitamos estandarizar los procesos y actualizar nuestra maquinaria, para así tener un producto más competitivo con el resto del mercado.

9. ¿La actual distribución de planta de la empresa es adecuada para el desarrollo de sus actividades? ¿Por qué? ¿De acuerdo a esto qué futuro le ve a la empresa?

La actual distribución de planta no es la adecuada, pero por el momento no hemos tenido otra opción aunque si tenemos miras a mejorarla.

10. ¿Ud. estaría de acuerdo en aceptar que se realice un estudio de distribución de planta en su empresa? ¿Qué opina?

Claro que sí estoy de acuerdo, para así con esa distribución poder mejorar tanto la producción y poder tener quizás una mayor demanda de los productos.

Interpretación: De acuerdo con lo manifestado por la Gerente General: Sra. Mirta De La Cruz Martínez, se puede notar que la empresa se ha distribuido y ha crecido de forma empírica tanto por la falta de criterios técnicos así como por dar solución de forma eventual a la demanda de productos según la necesidad presentada, aunque no se puede negar que la empresa ha avanzado mucho con esta forma de trabajo a pesar que no es la correcta, hoy en día se ha empezado a evidenciar cierta deficiencia a causa de la actual distribución de planta que afecta a la producción haciéndola larga y más trabajosa como es el caso de la galleta hojarasca. Por otro lado, según lo manifestado por la Gerente de Producción: Ing. Ximena Sencio Sánchez, dio a entender que actualmente la empresa si cumple con su producción ya que no tienen una demanda fija pues trabajan con una demanda por pedido, en donde se aplica un turno diario de 9 horas de trabajo (lunes a sábado), esta forma de trabajo maquilla de alguna manera la deficiente situación en la que se encuentra la empresa, trayendo como consecuencia un bajo crecimiento y falta de competitividad.

Finalmente las 2 Gerentes explicaron que con la actual distribución de planta el futuro de la empresa es muy incierto, pues está muy lejos de cumplir con los objetivos trazados; es por ello que si están de acuerdo en que se realice un estudio sobre distribución de planta lo cual mejorara notablemente la actual situación de la empresa.

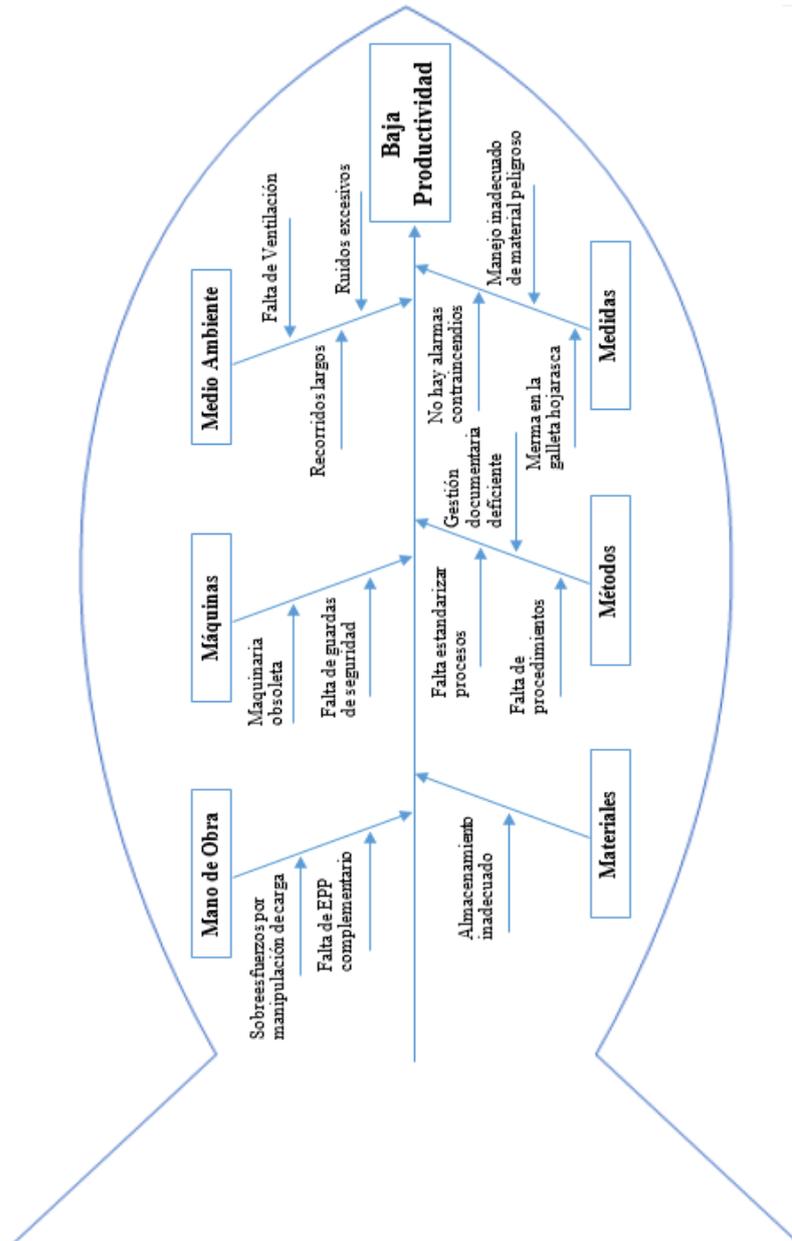
*c. Revisión Documentaria.* Se aplicó 1 revisión documentaria, a través de una ficha de revisión documentaria que contiene un listado de documentos a solicitar (ver anexo 7), así tenemos:

**- *Ficha de Revisión Documentaria: Ing. Ximena Sencio Sánchez (Gerente de Producción).***

Interpretación: Por medio de la colaboración de la Gerente de Producción: Ing. Ximena Sencio Sánchez, se pudo comprobar por medio de la aplicación del formato correspondiente, que solo hay algunos de los documentos solicitados, ya que hay unos que se están terminando de elaborar y hay otros que aún no se han tomado en cuenta, significando esto un problema para el correcto manejo administrativo de la empresa. A continuación, se mencionara los documentos que fueron facilitados para extraer netamente la información requerida, los cuales son: direccionamiento estratégico (política, misión y visión), organigrama estructural, registro de trabajadores, registro de productos, procedimientos de la elaboración de productos, diagramas de flujo del proceso de los productos, planos de distribución de las instalaciones, indicadores de producción, etc.

### 3.1.3.2 Herramienta de Diagnóstico.

#### a. Diagrama de Ishikawa.



**Figura 37:** Diagrama de Ishikawa de Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El diagrama de Ishikawa ha podido elaborarse gracias a la información recopilada sobre el principal problema de la empresa el cual es la baja productividad, por lo tanto se ha podido detectar las causas raíz que lo producen tanto

en la mano de obra, maquinas, medio ambiente, materiales, métodos, medidas, tal como se muestra en la figura 37.

### 3.1.4 Situación Actual de la Productividad.

Para poder saber cuál es la situación actual de la productividad de la empresa, se ha tomado el resultado que obtuvimos en el Análisis de Pareto (ver figura 12), es decir los 4 productos que son los de más alta prioridad en la producción. A continuación se muestra los datos de estos productos en la tabla 15:

**Tabla 15.** *Volumen de producción de productos de prioridad.*

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (KILOGRAMOS) - 2018															
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total		
Alfajor x 100 unid - Caja grande	587	718	848	1305	1697	1436	1566	1370	1175	1325	1044	914	13983		
King Kong de piña y manjar blanco - Bolsa / Guindón grande	475	581	686	1056	1373	1162	1267	1109	950	1072	845	739	11315		
King Kong de piña, manjar blanco y mani - Bolsa / Redondo grande	381	465	550	846	1100	931	1015	888	761	859	677	592	25298		
King Kong de manjar blanco - Grande	362	442	523	804	1045	884	965	844	724	816	643	563	8615		
													Producción Anual (Kg)	59211	
														Producción Mensual (KG)	4934

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, también es importante contar con el dato de la cantidad de trabajadores, que únicamente se dedican a la producción de los productos de la empresa, por lo tanto se ha analizado el listado de trabajadores que se encuentra en la tabla 7 y se ha seleccionado lo que se necesita, lo cual se presenta en la tabla 16:

**Tabla 16.** Lista de personal de producción.

PERSONAL DE PRODUCCIÓN		
Cargo	Área	Cantidad
Supervisor	Todas	1
Jefe de Horneado.	Horneado	1
Operario.	Horneado	2
Jefe de Elab. de Dulces.	Peroles	1
Operario.	Peroles	2
Operario.	Peroles	1
Jefe de Llenado-Envasado.	Llenado-Envasado	2
Operario.	Llenado-Envasado	2
Operario.	Llenado-Envasado	2
Operario.	Llenado-Envasado	2
<b>Total</b>		<b>16</b>

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo para obtener datos puntuales y poder realizar el cálculo de la productividad, se le consultó a la Gerente de producción, que porcentaje de tiempo aproximadamente dedican los trabajadores para fabricar los 4 productos que son objeto de estudio, en lo cual indico que un 70 % de tiempo para estos productos y la diferencia del tiempo para los demás. Además señalo que se trabaja un turno de 9 horas diarias de lunes a sábado.

A continuación se muestra el cálculo de la productividad:

$$\text{Productividad} = \frac{4934 \text{ kg/mes}}{16 \text{ trab} \times 9 \text{ h/día} \times 6 \text{ días/sem} \times 4 \text{ sem/mes} \times 0.7}$$

$$\text{Productividad} = \frac{4934 \text{ kg/mes}}{2419 \text{ h-h}}$$

$$\text{Productividad} = 2.03 \text{ kg / h-h}$$

## **3.2. Propuesta de Investigación.**

### **3.2.1 Fundamentación.**

Para la elaboración de esta propuesta de distribución, fue necesario realizar un estudio aplicando métodos como Guerchet para determinar los metros cuadrados necesarios para cada una de las áreas. También se empleó el método de Muther para determinar la nueva distribución y ubicación del almacén de materias primas. Finalmente se analizó como mejoraría la situación actual si se aplicara dicha propuesta, para esto se hace en comparación de tiempos, distancias, comparación de productividad y finalmente se hace un análisis de Costo / Beneficio para determinar si la propuesta es rentable.

### **3.2.2 Objetivos de la Propuesta.**

- Plantear una distribución que mejore la productividad de los trabajadores.
- Demostrar que la propuesta mejorara la situación actual de la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.
- En la propuesta se propone la instalación de un almacén de materias primas que permita dar más orden y disminuir los tiempos en el traslado de los insumos.
- Proponer la implementación de las 5S para mejorar el orden y productividad

### **3.2.3 Desarrollo de la Propuesta.**

Se aplicó el Método de Guerchet, para la determinación de áreas que necesita la distribución de planta de la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L, para ello se determinara los siguientes elementos:

Superficie Estática ( $S_s$ ):

$$S_s = l * a$$

Siendo:

l = largo

a = ancho

Superficie de Gravitación ( $S_g$ ):

$$S_g = S_s * N$$

Siendo:

N = Numero de lados.

Ss = Superficie estática.

Superficie de Evolución ( $S_e$ ):

$$S_e = (S_s + S_g)k$$

Siendo:

k = Coeficiente de evolución:

$$k = 0.5 * \frac{hm}{hf}$$

hm = Promedio de altura de equipos móviles.

hf = Promedio de altura de equipos fijos.

Superficie Total ( $S_T$ ):

$$S_T = n(S_s + S_g + S_e)$$

Donde:

$S_T$  = Superficie total.

$S_s$  = Superficie estática.

$S_g$  = Superficie de gravitación.

$S_e$  = Superficie de evolución.

n = Número de elementos móviles o estáticos de un tipo.

Una vez determinado todos los elementos mostrados para el cálculo de áreas, se obtienen los siguientes resultados, como se muestra en la tabla 17:

Tabla 17. Cálculo de áreas de acuerdo a Método de Guerchet.

DETERMINACIÓN DE ÁREAS - MÉTODO DE GUERCHET													
	n	N	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	hm	hf	k	S <sub>r</sub>	S <sub>t</sub>	S <sub>e</sub>	S	Sr
<b>ELEMENTOS FIJOS</b>													
Cuba de Abastecimiento de Leche	1	4	2.73	1.02	1				2.785	11.138	5.410	19.333	19.333
Tanque de Enfriamiento de Leche	1	3	3.98	2.05	2.1				8.159	24.477	12.682	45.318	45.318
Marmita	1	3	2.05	2.05	3.9				4.203	12.608	6.532	23.342	23.342
Molino	1	4	0.55	0.72	0.9				0.396	1.584	0.769	2.749	2.749
Cocina Industrial	1	4	6.15	1.1	4.58				6.765	27.060	13.144	46.969	46.969
Amasadoras	2	4	0.78	1.25	1				0.975	3.900	1.894	6.769	13.539
Laminadoras.	2	4	1	1.18	1.36	1.650	2.123	0.389	1.180	4.720	2.293	8.193	16.385
Hornos Industriales	4	2	1.15	1.42	1.6				1.633	3.266	1.904	6.803	27.211
Empacadora al Vacío	1	3	0.65	0.49	0.49				0.319	0.956	0.495	1.769	1.769
Selladoras Termoencogibles	2	3	0.8	1.53	1.5				1.224	3.672	1.903	6.799	13.597
Espigueros	4	3	1.37	0.6	1.9				0.822	2.466	1.278	4.566	18.263
Mesas de trabajo	10	3	2.07	1.1	0.9				2.277	6.831	3.539	12.647	126.474
<b>ELEMENTOS MÓVILES</b>													
Operarios	16				1.650				0.500				
												<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>	354.951

Fuente: Elaboración propia.

Luego se procedió a enumerar las áreas para poder relacionarlas posteriormente con la aplicación del Método de Richard Muther, como se muestra en la tabla 18:

**Tabla 18.** *Enumeración de Áreas.*

Área	Numeración
Almacén materia prima	1
Cocción y dulces	2
Preparación galleta	3
Corte y Llenado	4
Empaque y etiquetado	5

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra la aplicación del Método de Richard Muther para hacer un análisis de las relaciones entre las actividades, lo cual permite tener en cuenta la importancia relativa de la cercanía o proximidad entre distintas áreas. Donde se utilizó una tabla relacional, la cual se apoya en dos elementos básicos: Tabla de valor de proximidad y Lista de razones o motivos, como se muestra en la tabla 19 y 20, así tenemos:

**Tabla 19.** *Tabla de valor de proximidad.*

Código	Valor de Proximidad
<b>A</b>	Absolutamente necesario
<b>E</b>	Especialmente necesario
<b>I</b>	Importante
<b>O</b>	Normal u Ordinario
<b>U</b>	Sin Importancia
<b>X</b>	No recomendable

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20.** *Lista de razones y motivos.*

Código	Motivos
1	Por secuencia en la operación
2	Por abastecimiento de materia prima
3	Por distancia regular
4	No se complementan
5	No tiene relación

Fuente: Elaboración propia.

Una vez considerada la tabla y listado ya mostrados líneas arriba, se procede a realizar una calificación según sus actividades, como se muestra en la tabla 21:

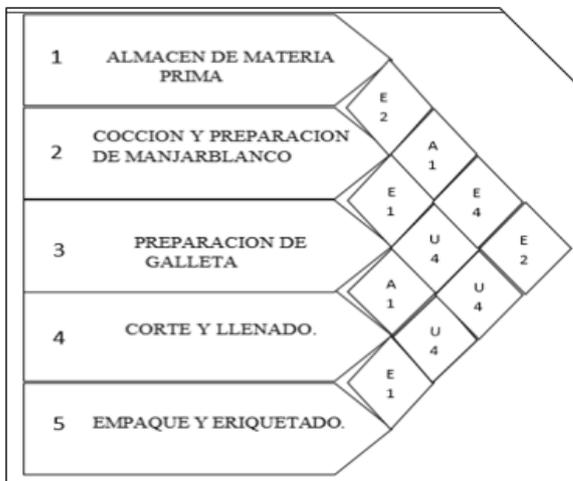
**Tabla 21.** *Calificación según actividades.*

Recorrido	Actividad	Código
1 → 2	2	E
1 → 3	1	A
1 → 4	4	E
1 → 5	2	E
2 → 3	1	E
2 → 4	4	U
2 → 5	4	U
3 → 4	1	A
3 → 5	4	U
4 → 5	1	E

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo esta calificación ya hecha, es más fácil pasarla al esquema de la tabla relacional que se muestra en la tabla 22, en donde cada casillero tendrá 2 valores, en el que el valor de arriba se refiere a la proximidad y el valor de abajo al número de motivo que sustenta el valor de proximidad elegido, así tenemos:

**Tabla 22.** *Tabla Relacional.*



Fuente: Elaboración propia.

La codificación de 1 a 5 se toma por la mayor cantidad de recorridos e importancia entre áreas en la planta siendo el almacén de materia prima y de preparación de galleta al área de corte y llenado las de mayor calificación debido a que son las áreas donde se dispone de mayor disposición entre ellas y deben de estar cercanas.

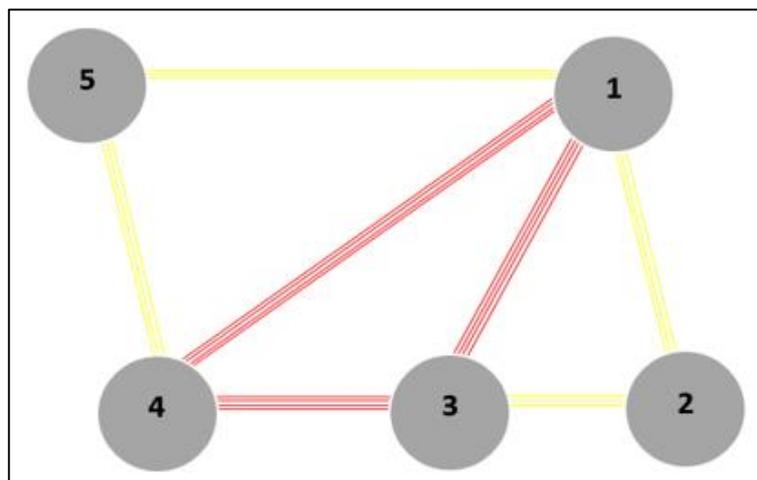
Por otro lado, para observar gráficamente las áreas en estudio se aplicó el diagrama relacional, teniendo como base la tabla relacional donde se agrupo dichas áreas de acuerdo a su valor de proximidad, utilizando la siguiente información contenida en la tabla 23:

**Tabla 23.** *Tabla de código de las proximidades.*

Código	Proximidad	Color	Nº de Líneas
A	Absolutamente Necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente Importante	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin Importancia	----	----
X	No deseable	Naranja	1 Zigzag

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra la figura 38 en donde se encuentra la necesidad de minimizar las distancias de las áreas de trabajo, así tenemos:

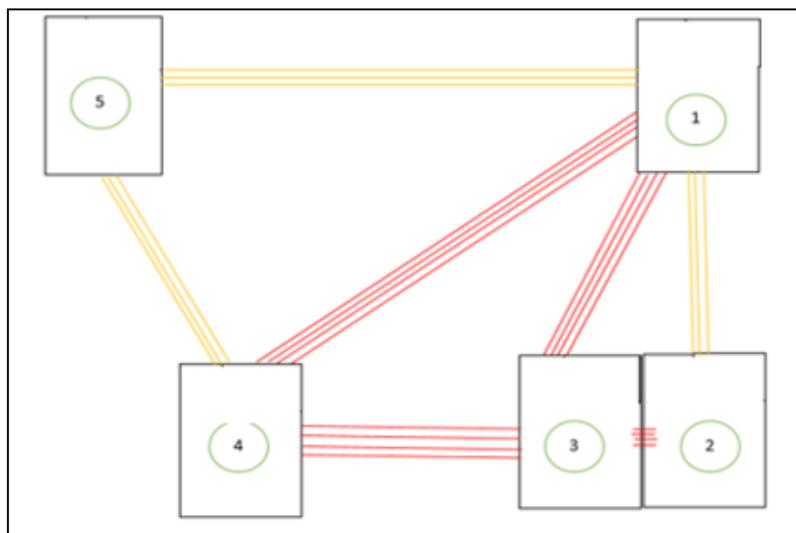


**Figura 38:** Diagrama Relacional.

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama relacional que se muestra en la figura 39, se presenta una opción nueva de ordenamiento, tomando en cuenta los aspectos más acertados en la proximidad. Dado que la planta posee 2 pisos en el piso 1 se propone ubicar el almacén de materia prima, la cocción y preparación del manjar blanco, hay que considerar también el área de oficinas y ventas que actualmente funcionan en el primer piso.

En el segundo piso se propone que vaya la preparación de la galleta, corte, llenado y empaque. El almacén de materia prima sería pequeño debido al reducido espacio que hay pero abastecido para atender las necesidades de un día de producción. Actualmente se posee un almacén al frente de la fábrica donde constantemente los operarios salen a recoger los insumos.



**Figura 39:** Disposición ideal del diagrama relacional.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentara el costo total de las mejoras de la implementación del proyecto y se detallara los montos que intervienen, en las siguientes tablas:

Costo Total de Implementación de Proyecto = 5257 + 8303 = S/. 13560

Costo para Modificar Estructura = S/. 5257

Costo de Pintura + Mov. Maq + Ventana y Puerta + Estantes + Capacitación + Materiales 5's = S/. 8303

**Tabla 24.** Costo de mejoras de implementación del proyecto.

CONSTRUCCION DE PARED - S/.						1066
Medida de pared	largo metros	alto metros	cantidad de metros	total tarrajeo x ambos lados		
	8.72	3.2	27.904			
	3.97	1.2	4.764	65.336		
total construccion	12.69					
<b>Materiales pared</b>						
metros a construir	12.69		costo materiales	soles	total	Costo total mano de obra
millar de ladrillo	1		ladrillo	400	400	
bolsas de cemento	7		cemento	27	189	Asentada x millar 400
metros cubicos de arena gruesa	2		arena gruesa	35	70	
clavos para andamio bolsa de 1kg	1		clavos bolsa	7	7	MONTO S/.
				MONTO S/.	666	400
<b>TARRAJEO DE PARED</b>						
<b>Materiales tarrajeo</b>						
metros a tarrajear x ambos lados	65.336		Costo	soles	total	Costo total mano de obra
bolsas de cemento	6		cemento	27	162	
metros cubicos de arenilla	2		metro cubico de arenilla	20	40	tarrajeo m2 (S/. 15) 980
				MONTO S/.	202	
						MONTO S/.
						980

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 26.** Costo de mejoras de implementación del proyecto.

MOVIMIENTO MAQUINAS		PINTURA		803	
		Costo	Soles	Total	Costo total mano de obra pintado m2 (\$/. 10)
Mov. algunos objetos (5' s)	600				
montar/desmonta alg. maq -mant	2000				
<b>MONTO \$/</b>	<b>2600</b>				
Materiales pintura					
balde de pintura latex blanco 1 lt	2	pintura latex (base)	25	50	
balde de pintura lastex aquarela	2	pintura aquarela (color)	50	100	653
			<b>MONTO \$/</b>	<b>150</b>	<b>MONTO \$/</b>
					<b>653</b>
<b>VENTANA</b>					
1 ventana de Aluminio 3.67 x 2.00	900				
<b>PUERTA</b>					
1 puerta de Aluminio 2.60 x 1.00	700				
<b>ESTANTES NUEVOS</b>					
2 gondolas (\$/. 700 unidad)	1400				
instalacion y transporte	200				
<b>MONTO \$/</b>	<b>1600</b>				
<b>CAPACITACION</b>					
4 cap. 5' s-Session 1.5hr(\$/. 300 c/u)	1200				
<b>MATERIALES 5' s</b>					
50 Etiquetas tarjetas rojas (\$/. 7 c/u)	350				
Documentos (hojas - impresiones)	150				
<b>MONTO \$/</b>	<b>500</b>				

Fuente: Elaboración propia.

## Metodología 5s

De las 5S: Seiri (clasificar), seiton (ordenar), seiso (limpieza), seiketsu (estandarizar) y shitsuke (disciplina) se trabajara principalmente con las 3 primeras pues son las que más aportan en el proceso de distribución y su implementación es posible en 3 meses las 2 últimas esas necesitan un periodo de mínimo 1 año para sus implementación.

### a. Seiri – Clasificar

En coordinación con el jefe de producción y los trabajadores se propone en primer lugar seleccionar aquellos elementos que no deben estar en las diferentes áreas de producción ya sea porque no forman parte del proceso o son utilizados en pocas ocasiones y dificultan el traslado de las personas, equipos y productos.

Luego se hará un listado de los mismos colchándoseles una etiqueta roja para su retiro y señalando su retiro que puede ser para ir al almacén, a otras áreas o para su venta o desecho según sea su condición

TARJETA ROJA		
NOMBRE DE ARTICULO:		
TIPO DE ARTICULO	MATERIA PRIMA	
	HERRAMIENTAS	
	MAQUINAS	
	PRODUCTOS TERMINADOS	
	ARTÍCULOS DE LIMPIEZA	
	ARTÍCULOS DE EMPAQUES	
FECHA:	Ubicación:	Cantidad:
MOTIVO:	INSERVIBLE	
	NO ES NECESARIO	
	USO DESCONOCIDO	
	MATERIAL CONTAMINANTE	
	OTROS	
DECISIÓN:	INSPECCIONAR	
	ELIMINAR	
	TRASFERIR	
A CARGO DE:		

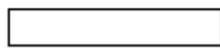
*Figura 40.* Modelo de tarjeta roja

Fuente: Elaboración propia

**b. Seiton – Ordenar**

En esta etapa se coordinara el retiro de todos los elementos innecesarios identificados en la etapa previa así como la señalización de las áreas y objetos que se utilizan con frecuencia estableciendo el lugar en donde deben estar.

Se propone señalar con colorees la separación de las áreas, por donde se puede transitar, en este caso pasillos y área de proceso. Con líneas divisoras en el suelo respetando las normas específicas

<b>COLOR</b>		<b>ÁREA</b>
<b>AMARILLO</b>		Celdas de trabajo, pasillos y carriles de transito
<b>BLANCO</b>		Material y aparatos (estaciones de trabajo, carros, estantes, anuncio de piso, etc.) que no estén en otro código de color
<b>AZUL, VERDE Y/O NEGRO</b>		Materiales y componentes, incluyendo materia prima, trabajos en proceso y productos terminados
<b>ANARANJADO</b>		Materiales o productos detenidos para inspección
<b>ROJO</b>		Defectos, desechos, reproceso y áreas de los elementos con tarjeta roja
<b>ROJO Y BLANCO</b>		Áreas que se deben mantener libres por motivos de seguridad/normativa (áreas enfrente de paneles eléctricos, equipo contra incendios y equipo de seguridad como estaciones de lavado de ojos, regaderas de emergencia y estaciones de primeros auxilios).
<b>NEGRO Y BLANCO</b>		Áreas que se deben mantener libres por propósitos de operaciones (no relacionados con la seguridad y normativa)
<b>NEGRO Y AMARILLO</b>		Áreas que podrían exponer a los empleados a riesgos especiales ya sea físicos o para la salud

*Figura 41.* Normas específicas de pintura

Fuente: Elaboración propia

**c. Seiso – Limpieza**

Se establecerá un protocolo de limpieza en cada área que nos permita asegurar que el área estará siempre limpia, este detalle cobra mayor relevancia si tomamos en cuenta que es una empresa del sector alimenticio.

INSPECCIÓN DE LIMPIEZA EN LAS ÁREAS DE TRABAJO					
FECHA		DÍA	MES		AÑO
INSPECCIONADO POR					
ÁREA					
EQUIPOS	INSUMOS O ELEMENTOS EMPLEADOS	CANTIDAD	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIÓN
			SI	NO	
FIRMA DEL RESPONSABLE					

*Figura 42.* Formato de inspección de limpieza

Fuente: Elaboración propia

**d. Seiketsu – Estandarización**

En esta etapa se busca que las tres primeras eses siempre se cumplan y no se encuentre desorden o falta de limpieza dentro del área de producción para ello se capacitara al personal interiorizando la filosofía de las 5S y se contara con una lista de chequeo para comprobar que todo vaya bien.

LISTADO DE CHEQUEO CON PUNTUACIÓN DE 4				
DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN			
	01	02	03	04
<b>Chequeo para organización</b>				
EXISTEN ELEMENTOS INNECESARIOS EN EL ÁREA DE TRABAJO.				
EXISTE MESCLAS DE LOS ELEMENTOS INNECESARIOS CON LOS NECESARIOS.				
LAS PERSONAS PUEDEN IDENTIFICAR CON FACILIDAD LO NECESARIO.				
<b>Chequeo orden de herramientas</b>				
SE PUEDE IDENTIFICAR CADA COSA EN EL LUGAR ADECUADO.				
SE PUEDE OBSERVAR INDICADORES DE UBICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS				
<b>Chequeo de limpieza</b>				
SE ENCUENTRA LIMPIO EL ÁREA DE TRABAJO				
LA LIMPIEZA SE REALIZA DIARIAMENTE				
LA LIMPIEZA SE REALIZA CON POCA FRECUENCIA				
LA LIMPIEZA SE REALIZA CON INSPECCIÓN				

**Figura 43.** Formato de lista de chequeo.

Fuente: Elaboración propia

**e. Shitsuke – Disciplina**

Para lograra que este proceso se vuelva permanente el jefe de producción realizará auditoria cada mes en los 6 primeros meses luego bimestral en los siguientes 6 meses y por último se establecerán auditoria trimestrales.

Para esta actividad el jefe de producción contara con un formato de auditoria

# Auditoria 5s

Empresa :  
Area:

Auditor:  
dia :

**puntuación**

- 0 Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado
- 1 Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 50%
- 2 Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 50% y menor del 90%
- 3 Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%

**Objetivo Real**

1ª s				
2ª s				
3ª s				
4ª s				
5ª s				
<b>Total</b>				

**Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio**

		0	1	2	3
1ª S <i>Separar y eliminar innecesarios</i>	1 ¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?				
	2 ¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?				
	3 ¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?				
	4 ¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?				
	<b>Total</b>				

		0	1	2	3
2ª S <i>Situar e identificar necesarios</i>	1 ¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?				
	2 ¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?				
	3 ¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento?				
	4 ¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?				
	<b>Total</b>				

		0	1	2	3
3ª S <i>Suprimir la suciedad</i>	1 Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos! ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?				
	2 ¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, polvo y cascaras?				
	3 ¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?				
	4 ¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?				
	<b>Total</b>				

		0	1	2	3
4ª S <i>Señalar</i>	1 ¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?				
	2 ¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios				
	3 ¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?				
	4 ¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?				
	<b>Total</b>				

		0	1	2	3
5ª S <i>Sostener y respetar</i>	1 ¿Se realiza el control diario de limpieza?				
	2 ¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?				
	3 ¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?				
	4 ¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?				
	<b>Total</b>				

Evaluación realizada por:  
  
Firma

Evaluación validada por:  
  
Firma

**Figura 44.** Modelo de auditoria 5S.

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4 Productividad propuesta.

Al construir un almacén para materias primas se lograra un ahorro de traslado por cercanía y orden de 1 hora/día es decir:

$$1 \text{ hora/día} \times 8 \text{ trab} \times 2.03 \text{ kg/h} \times 6 \text{ día/sem} \times 4 \text{ sem/mes} = 390 \text{ kilos/mes adicionales}$$

Se considera solo 8 trabajadores, debido a que son los involucrados en recoger los materiales.

$$\text{Productividad} = \frac{4934 \text{ kg} + 390 \text{ kg}}{2,419 \text{ h-h/mes}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{5,324 \text{ kg}}{2,419 \text{ h-h}}$$

$$\text{Productividad} = 2.20 \text{ kg / h-h}$$

### 3.2.5 Análisis Beneficio / Costo.

Según informó la responsable de ventas de la fábrica Dulcería Real E.I.R.L la utilidad por kilo es en promedio de 4 soles. En base a ello y la nueva productividad obtenemos los siguientes datos:

$$\text{Incremento productividad} = 2.20 \text{ kg/hora} - 2.03 \text{ kg/hora} = 0.17 \text{ kg/hora}$$

$$\text{Beneficio} = 0.17 \text{ kg/hora} \times 2,419 \text{ h-h/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 4,934 \text{ kg al año}$$

$$\text{Beneficio} = 4,934 \text{ kg/año} \times 4 \text{ soles/kg}$$

$$\text{Beneficio} = 19,739 \text{ soles/año}$$

Así mismo para la implementación del proyecto, se pidió una proforma a una empresa contratista del rubro de edificaciones, como se muestra en la tabla 27:

**Tabla 27.** Costo de implementación del proyecto.

Concepto	Costo (S/.)
Construcción de pared	1066
Terrajeo de pared	1182
Construcción de piso	864
Acabado de piso	2145
Movimiento de máquinas	2600
Pintura	803
Ventana	900
Puerta	700
Estantes nuevos	1600
Capacitación (4)	1200
Materiales para 5S	500
<b>Total</b>	<b>13560</b>

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente obtenidos los datos se puede calcular el beneficio / costo del proyecto, expresado anualmente:

$$\text{Beneficio / costo} = 19,739 / 13,560$$

$$\text{Beneficio / costo} = 1.46$$

### 3.3. Discusión de Resultados.

En la presente investigación que tuvo un diseño cuantitativo se analizó los resultados obtenidos respecto a cada una de las variables siendo la variable independiente la distribución de las planta y la variable dependiente la mejora de la productividad, con la información obtenida mediante las entrevistas, guías de observación y análisis documentario se pudo obtener datos importantes que ayudaron a la elaboración de la propuesta de distribución. Por otro lado se tuvo que hacer uso de herramientas de diagnóstico como: el análisis de Pareto para poder identificar cuantos son los productos que se deben priorizar que en este caso son 4 de los 33 que manejan en su cartera comercial como son: Alfajor, King Kong Fruta grande o Guindón de 1 Kg, King Kong Redondo de 1 Kg, Kong 1 Sabor de 1 Kg que en conjunto ocupan el 70 % de tiempo de las actividades de los operarios, así mismo se utilizó el diagrama de Ishikawa para puntualizar y llegar a las causas que producen la baja productividad en la empresa, entre las que están: almacenamiento inadecuado,

recorridos largos, sobreesfuerzos por manipulación de cargas, falta de procedimientos, etc.. Así mismo se aplicó el método de Guerchet para hacer el cálculo de áreas y posteriormente se aplicó el método de Richard Muther haciendo uso de las herramientas de distribución como: tabla relacional con la que se obtuvo la importancia relativa de la cercanía y las relación de las actividades que existe entre cada una de las áreas de trabajo enumeradas y el diagrama relacional que mostro la necesidad de minimizar distancias entre estas mismas áreas, teniendo como resultado un nuevo ordenamiento propuesto con el cual además aumentaría la productividad de 2.03 kg / h-h a 2.20 kg / h-h, y obteniendo así un beneficio / costo de 1.46, es decir por cada sol invertido se recupera 0.46 céntimos de sol.

Es importante señalar que han sido parte referencial del presente estudio, el contar con otras investigaciones citadas que tienen similitud con este trabajo y que apuntan a propuestas similares, así tenemos:

Según Carrillo & Naula (2010), en su tesis “Distribución de Planta en la Empresa PROALIM en base al Estudio de Métodos y Tiempos de Trabajo”, Gracias a ello se obtuvo una disminución considerable del número de actividades, distancias recorridas y por consiguiente el tiempo empleado para elaborar el mismo número de productos. Así mismo con la implementación de esta distribución se logra además incrementar la producción, por consiguiente los beneficios económicos se elevan en un 18,72% y la inversión necesaria se recupera en 10 días, considerando solo el uso de sus mismos recursos disponibles (mano de obra), lo que refleja una productividad optimizada y una utilidad superior a la que actualmente percibe la empresa de un 1,07% (77,29 USD).

De acuerdo a Infa (2016), en su tesis “Propuesta de Diseño de la Distribución de una Planta de Bocaditos y Botanas de la industria alimentaria, Arequipa 2016”, con su alternativa propuesta logra una capacidad de producción de 1091500.8 kg/año siendo esta mayor frente a la situación actual que produce 372902.4 kg/año, también se mejora el flujo de materiales debido a la eliminación de intersecciones de producción y retrocesos de material, se requiere menor cantidad de mano de obra, se mejora el espacio destinado a producto terminado, se mejoran las condiciones de seguridad y las condiciones de trabajo de sus operarios.

Según González & Tineo (2016), en su tesis “Redistribución de Planta del área de producción para mejorar la Productividad en la Empresa Hilados Richards S.A.C –

Chiclayo 2015”, los autores concluyeron que la distribución de planta propuesta, logra que la productividad con respecto al tiempo utilizado es de 746 segundos la cual indica un mejor aprovechamiento frente a los 986 segundos de la situación actual, por lo tanto el ahorro que tendrá la empresa con la nueva redistribución de planta será de 1.73 horas/día y 540.8 horas al año. Por otro lado la producción no ha tenido ninguna modificación y seguirá siendo la misma, debido a que las maquinas tienen un tiempo determinado de producción.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

a) Se pudo diagnosticar la distribución actual de las áreas de producción y pudimos concluir que efectivamente no cuentan con una distribución óptima, lo que ocasiona que no se logren atender completamente los pedidos especialmente debido a los tiempos de recorrido de los insumos a las diferentes áreas.

b) Por medio del diagrama de Ishikawa se determinó los aspectos críticos en los cual se determinó que la baja productividad es el principal problema, esto por la inadecuada distribución de las áreas de producción.

c) Se elaboró la propuesta de redistribución realizando un estudio de Richard Muther donde se propuso la ubicación de un almacén de materia prima que permite reducir tiempos y tener más ordenada la planta. Se logra incrementar la producción de 4934 kg /mes a 5324 kg/mes.

d) Se logró aumentar la productividad de 2.03 kg/hora a 2.20 kg/hora con la nueva distribución de planta en la cual se propone la construcción de un almacén de materias primas.

e) Se evaluó el beneficio costo de nuestra repuesta y determinamos que la relación beneficio costo es de 1.46, el cual es mayor que uno por lo que la propuesta es aprobada, tomando como interpretación que por cada 1 nuevo sol invertido se recuperara 0.46 céntimos de sol, dando como consecuencia la viabilidad de la investigación.

### 4.2. Recomendaciones

- Implementar la nueva redistribución propuesta ya que se logrará disminuir el tiempo para la distribución de insumos.

- Hacer un estudio para estandarizar los tiempos de actividades ello nos permitirá tener una información exacta del ciclo de producción.
- Realizar un estudio de procesos, ya que consideramos que existen procesos que se pueden mejorar.
- Buscar la manera de que los colaboradores trabajen de una mejor manera, motivarlos e incentivarlos para esto.
- Realizar una mejor adecuación a la Ley 29783 - Ley de seguridad y salud en el trabajo con el fin de evitar posibles accidentes así como posibles multas en caso de inspección.

## V. REFERENCIAS

- Alva Manchego, D. J., & Paredes Cotohuanca, D. M. (2014). *Diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios. (Tesis de Grado)*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Carrillo Constante, D. F., & Naula Apugllón, D. M. (2010). *Distribución de planta en la empresa PROALIM en base al estudio de métodos y tiempos de trabajo. (Tesis de Grado)*. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Centro Europeo de Empresas Innovadoras de Valencia (CEEI Valencia). (2008). *Manual 19. Distribución en Planta*. Valencia, España: Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad Valenciana.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2000). *Administración de producción y operaciones: manufactura y servicios*. Bogotá, Colombia: Editorial McGraw-Hill.
- Díaz Garay, B., Jarufe Zedán, B., & Noriega Aranibar, M. T. (2007). *Disposición de planta*. Lima, Perú: Editorial Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Diego Más, J. A. (2006). *Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos - Aportación al control de la geometría de las actividades. (Tesis Doctoral)*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Felsingher, E., & Runza, P. M. (2002). *Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros. (Tesina)*. Buenos Aires, Argentina: Universidad del CEMA.
- Galindo, M., & Ríos, V. (2015). "Productividad" en *Serie de Estudios Económicos, Vol. 1*. México, México: México ¿cómo vamos?
- Gonzalez Laines, J. H., & Tineo Razuri, P. J. (2016). *Redistribución de planta del área de producción para mejorar la productividad en la empresa Hilados Richards SAC – Chiclayo 2015. (Tesis de Grado)*. Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipán.
- Infa Cahuina, J. U. (2016). *Propuesta de diseño de la distribución de una planta de bocaditos y botanas de la industria alimentaria, Arequipa 2016. (Tesis de Grado)*. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María.
- Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. México, México: Editorial Pearson Educación.
- Muñoz Cabanillas, M. (2004). *Diseño de distribución en planta de una empresa textil. (Tesis de Grado)*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Muther, R. (1970). *Distribución en Planta*. Barcelona, España: Editorial Hispano Europea.
- Muther, R. (1981). *Distribución en planta*. Barcelona, España: Editorial Hispano Europea.

- Núñez Carballosa, A., Guitart Tarrés , L., & Baraza Sánchez, X. (2014). *Dirección de operaciones: Decisiones tácticas y estratégicas*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Ospina Delgado, J. P. (2016). *Propuesta de distribución de la planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en Ate - Lima, Perú. (Tesis de Grado)*. Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Palacios Acero, L. C. (2009). *Ingeniería de Métodos, Movimientos y Tiempos*. Bogotá, Colombia: Editorial Ecoe Ediciones.
- Paz Huaman, K. M. (2016). *Propuesta de mejora del proceso productivo de la panadería El Progreso E.I.R.L. para el incremento de la producción. (Tesis de Grado)*. Chiclayo, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Quiceno Orozco , O. D., & Zuluaga García, N. (2012). *Propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en una empresa del sector lácteo. (Tesis de Grado)*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad ICESI.
- Rojas Rodríguez, C. (1996). *Diseño y Control de Producción I*. Trujillo, Perú: Editorial Libertad E.I.R.L.
- Vallhonrat, J. M., & Corominas, A. (1991). *Localización, distribución en planta y mantenimiento*. Barcelona, España: Editorial Marcombo, S.A.
- Vargas Sagástegui, J. D. (2009). *Ingeniería de Métodos I*. Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipán.
- Vaughn, R. C. (1988). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Barcelona, España: Editorial Reverté, S.A.
- Vera Martínez, Y. J. (2006). *Análisis de la distribución de las plantas de una empresa dedicada a la elaboración de chocolates y galletas. (Tesis de Grado)*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

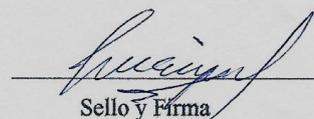
## VI. ANEXOS

### Anexo 1



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTOS**

<b>“DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DULCERÍA MANJAR REAL E.I.R.L. DE LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE – 2018”.</b>	
<b>NOMBRE DEL EXPERTO:</b> MANUEL A. VÁSQUEZ CORONADO	
<b>PROFESIÓN:</b> # 06- INDUSTRIAL	
<b>REGISTRO CIP:</b> 22056	
<b>Evalúe en base a una Calificación de 0 a 20:</b>	
<b>Criterios de Evaluación del Instrumento</b>	<b>Calificación</b>
a) El número de preguntas es el adecuado (0 – 5)	4
b) Hay coherencia en las preguntas formuladas (0 – 5)	3
c) Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el objeto de estudio (0 – 5)	4
d) Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y conciso (0 – 5)	4
<b>Puntaje Obtenido</b>	<b>15</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>	
<b>SUGERENCIAS:</b>	

  
Sello y Firma

Anexo 2



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

**“DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DULCERÍA MANJAR REAL E.I.R.L. DE LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE – 2018”.**

**NOMBRE DEL EXPERTO:** BARRERA COLCHADO Luis R

**PROFESIÓN:** FNG INDUSTRIAL

**REGISTRO CIP:** 20049

Evalúe en base a una Calificación de 0 a 20:

Crterios de Evaluación del Instrumento	Calificación
a) El número de preguntas es el adecuado (0 – 5)	4
b) Hay coherencia en las preguntas formuladas (0 – 5)	4
c) Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el objeto de estudio (0 – 5)	4
d) Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y conciso (0 – 5)	4
<b>Puntaje Obtenido</b>	<b>16</b>

**OBSERVACIONES:**

**SUGERENCIAS:**

*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*  
Sello y Firma

Anexo 3



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTOS**

<b>“DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DULCERÍA MANJAR REAL E.I.R.L. DE LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE – 2018”.</b>	
<b>NOMBRE DEL EXPERTO:</b> Dante Supo Rojas	
<b>PROFESIÓN:</b> Ing Industrial	
<b>REGISTRO CIP:</b> 37883	
<b>Evalúe en base a una Calificación de 0 a 20:</b>	
<b>Criterios de Evaluación del Instrumento</b>	<b>Calificación</b>
a) El número de preguntas es el adecuado (0 – 5)	4
b) Hay coherencia en las preguntas formuladas (0 – 5)	4
c) Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el objeto de estudio (0 – 5)	4
d) Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y conciso (0 – 5)	4
<b>Puntaje Obtenido</b>	16
<b>OBSERVACIONES:</b>	
<b>SUGERENCIAS:</b>	

  
Sello y Firma  
Dante G. Supo Rojas  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP: 37883



## Anexo 5

"Distribución de planta para mejorar la productividad en la empresa Dulcinea Manjar  
Real E.I.R.L. de la ciudad de Lambayeque - 2018".

### FICHA DE OBSERVACION - 02

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Marque con una X sobre la casilla "Aceptable", "Regular" o "No Aceptable" según corresponda.

INDICADORES			
Condiciones de las Areas de Trabajo	Aceptable	Regular	No Aceptable
Aspecto: Ambiental			
Ruido			
Iluminación			
Humedad			
Ventilación			
Temperatura			
Sub Total			
Condiciones de las Areas de Trabajo	Aceptable	Regular	No Aceptable
Aspecto: Locativo			
Dimensión de áreas de trabajo			
Distribución de áreas de trabajo			
Distribución de almacenes: producto terminado, materia prima y materiales			
Distribución de servicios auxiliares: servicios higiénicos, vestuario y comedor			
Máquinas sin guardas de seguridad			
Orden y limpieza			
Sub Total			
Condiciones de las Areas de Trabajo	Aceptable	Regular	No Aceptable
Aspecto: Ergonómicas			
Posturas de trabajo			

Manipulación de cargas			
Movimientos repetitivos			
Sub Total			
<b>Condiciones de las Areas de Trabajo</b>			
<b>Aspecto: Seguridad Industrial</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Regular</b>	<b>No Aceptable</b>
Distribución y cantidad de señales de seguridad			
Distribución y cantidad de extintores			
Distribución y cantidad de alarmas contra incendios			
Ubicación y clasificación de contenedores de residuos sólidos			
Ubicación y clasificación de materiales peligrosos (matpel)			
Uso de equipos de protección personal (EPP)			
Sub Total			
<b>TOTAL</b>			

## Anexo 6

"Distribución de planta para mejorar la productividad en la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L. de la ciudad de Lambayeque - 2018".

### CUESTIONARIO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_ Empresa: \_\_\_\_\_

1. ¿Cómo empezó la empresa? ¿Cuáles fueron sus inicios?
2. ¿Cómo llegó la empresa a la actual distribución de planta?
3. ¿Cuántos y cuáles son los productos que produce la empresa?
4. ¿Cuántos y cuáles son los procesos de producción de la empresa? ¿En dónde se producen más mermas? ¿Por qué?
5. ¿Cuántas y cuáles son las máquinas que tiene la empresa? ¿Cree Ud. que están bien ubicadas?
6. ¿Necesita de alguna mejora el flujo de recorrido de los procesos de producción de la empresa? ¿Dónde existe más demora? ¿Cuál es el motivo de la demora? ¿Por qué?
7. ¿La empresa tiene una demanda fija de productos? ¿Cuántas horas o turnos de trabajo maneja la empresa para cumplir con dicha demanda?
8. ¿En qué cree Ud. que debería mejorar la empresa en cuanto a sus procesos productivos para ser más competitiva? ¿Por qué?
9. ¿La actual distribución de planta de la empresa es adecuada para el desarrollo de sus actividades? ¿Por qué? ¿De acuerdo a esto qué futuro le ve a la empresa?
10. ¿Ud. estaría de acuerdo en aceptar que se realice un estudio de distribución de planta en su empresa? ¿Qué opina?

## Anexo 7

"Distribución de planta para mejorar la productividad en la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L. de la ciudad de Lambayeque – 2018".

### FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Personal que participa: \_\_\_\_\_

Marque con una X sobre la casilla "Si" o "No" según corresponda.

DOCUMENTOS	TIENE	
	Si	No
Reseña histórica		
Direccionamiento estratégico: política, misión y visión		
Organigrama estructural		
Registro de trabajadores		
Registro de productos		
Registro de pedidos: ingresos y salidas		
Registro de máquinas y herramientas		
Procedimientos de la elaboración de productos		
Estandarización de los procesos de producción		
Diagramas de análisis de operaciones de los productos		
Diagramas de operaciones del proceso de los productos		
Diagramas de flujo del proceso de los productos		
Planos de distribución de las instalaciones		
Indicadores de producción		
Indicadores de productividad		
Indicadores financieros		

**Anexo 8: Aplicación de instrumentos de validación a Gerente General de empresa**

**Dulcería Manjar Real E.I.R.L**



**Anexo 9: Aplicación de instrumentos de validación a Gerente de Producción de**

**empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L**

