



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Estudio de Tiempos y Movimientos para aumentar la Productividad en  
el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L, Trujillo 2020.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Br. Acuña Silva, Katerin Patricia (ORCID: 0000-0003-3599-0115)

Br. Guarniz Colqui, Alexis Roy (ORCID: 0000-0003-1668-1333)

**ASESOR:**

Dr. Benites Aliaga, Alex Antenor (ORCID: 0000-0002-9329-5949)

Dr. Gonzales Vásquez, Joe Alexis (ORCID: 0000-0001-7816-0977)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

TRUJILLO – PERÚ

2021-I

## **Dedicatoria**

A mis padres Iraldo y Consuelo por ser el impulso de mi vida y enseñarme el valor de luchar día a día por nuestras metas, por fortalecer y apoyarme incondicionalmente en mis momentos de flaquezas. A mi hermana Tatiana por ser mi fiel compañera, consejera y soporte emocional en todo el trayecto de mi vida.

Katerin Patricia Acuña Silva

Dedico este trabajo a mis padres Santos y Maria por haberme forjado como la persona que soy, por el apoyo incondicional, los buenos consejos, siempre estar conmigo brindándome su apoyo y guiarme por el camino del bien. A mis hermanas por sus consejos e impulsarme a superarme día a día

Alexis Roy Guarniz Colqui

## **Agradecimiento**

Agradecemos a Dios por ser nuestro guía incondicional, por acompañarnos y darnos la fortaleza de seguir hacia adelante.

A nuestros padres por estar siempre apoyándonos para superar todas las adversidades y darnos el impulso para no rendirnos.

A la universidad por abrirnos las puertas para ser mejores personas y formarnos como buenos profesionales.

Agradecemos a nuestro asesor, que con su experiencia, conocimiento y motivación nos orientó en la investigación

## Índice de Contenido

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	14
3.1. Tipo y Diseño de Investigación .....	14
3.2. Variables Y Operacionalización .....	15
3.2.1. Identificación de Variables .....	15
3.3.2. Operacionalización de variable .....	15
3.3. Población, Muestra y Muestreo .....	15
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	16
3.4.2. Confiabilidad .....	16
3.5. Procedimiento .....	16
3.6. Método de análisis de datos .....	18
3.7. Aspectos Éticos .....	18
IV. RESULTADOS .....	19
4.1. Diagnosticar el estado actual de la productividad del Área de Producción....	19
4.2. Determinación el nivel de eficacia del proceso respecto a la relación con las demás áreas. ....	20
4.3. Realizar el estudio de tiempos y movimientos en el área de producción.....	20
4.4. Analizar la Productividad obtenida luego de aplicar el Estudio de Tiempos en el Área de Producción. ....	21
V. DISCUSIÓN.....	22
VI. CONCLUSIONES.....	24
VII. RECOMENDACIONES.....	26
REFERENCIAS.....	27
ANEXOS .....	33
A. Anexo 1 Declaratoria de autenticidad .....	33
B. Anexo 2 Declaratoria de autenticidad (Autores) .....	34
C. Anexo 3 Matriz de Operacionalización de variables.....	35

<b>D. Anexo 4 Anexo de instrumento de recolección de datos .....</b>	<b>37</b>
<b>E. Anexo 5: Tablas .....</b>	<b>61</b>
<b>F. Anexo 6: Figuras .....</b>	<b>123</b>
<b>G. Anexo 7: Evidencias fotográficas.....</b>	<b>137</b>
<b>H. Anexo 8: Constatación de la hipótesis.....</b>	<b>141</b>
<b>I. Anexo 9: Validación de Instrumentos. ....</b>	<b>144</b>
<b>J. Anexo 10: Documentación de permisos de la empresa. ....</b>	<b>147</b>

## Índice tablas

<b>Tabla 1</b> Listado de causas del Área de producción de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	61
<b>Tabla 2</b> Diagnostico Situacional del área de producción en entrevista a gerente de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	62
<b>Tabla 3</b> Diagnostico Situacional del área de producción de la empresa en entrevista a obreros Distribuidora Varia S.R.L.....	63
<b>Tabla 4</b> Eficiencia de la mano de obra en el turno día de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	64
<b>Tabla 5</b> Eficiencia de la mano de obra en el turno día de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	65
<b>Tabla 6</b> Balance de masa para la familia de panes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	66
<b>Tabla 7</b> Balance de masa para la familia de pasteles de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	67
<b>Tabla 8</b> Balance de masa para la familia de kekes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	68
<b>Tabla 9</b> Productividad del área de producción turno día de la familia de panes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	69
<b>Tabla 10</b> Productividad del área de producción turno día de la familia de pasteles de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	70
<b>Tabla 11</b> Productividad del área de producción turno día de la familia de kekes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	71
<b>Tabla 12</b> Productividad parcial por semanas de las tres familias de productos de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	72
<b>Tabla 13</b> Productividad global de la familia de panes embolsados de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	73
<b>Tabla 14</b> Productividad global de la familia de pasteles de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	73
<b>Tabla 15</b> Productividad global de la familia de kekes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	74
<b>Tabla 16</b> Confiabilidad de instrumentos de la relación entre almacén y producción y relación entre producción y envasado .....	75
<b>Tabla 17</b> Relación entre almacén y producción de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	76
<b>Tabla 18</b> Relación entre producción y envasado de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	77
<b>Tabla 19</b> Relación entre áreas para determinar coeficientes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	78
<b>Tabla 20</b> Calculo de Eficacia del proceso productivo antes de la aplicación del estudio de Tiempos y Movimientos de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	78
<b>Tabla 21</b> Diagrama Hombre Maquina Del Proceso de Horneado de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	79
<b>Tabla 22</b> Análisis del Diagrama Hombre Maquina del Proceso de Horneado de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.....	82
<b>Tabla 23</b> Hoja de observaciones de la línea de panes para el estudio de tiempos.....	83
<b>Tabla 24</b> Hoja de observaciones de la línea de pasteles para el estudio de tiempos.....	85

<b>Tabla 25</b> Hoja de observaciones de la línea de kekes para el estudio de tiempos.....	86
<b>Tabla 26</b> Factor de calificación en el sistema de Westinghouse para el área de producción de la línea de panes .....	87
<b>Tabla 27</b> Hoja de observaciones para estudio de tiempos del área de producción de la línea de panes.....	89
<b>Tabla 28</b> Factor de calificación en el sistema de Westinghouse para el área de producción de la línea de pasteles.....	92
<b>Tabla 29</b> Hoja de observaciones para estudio de tiempos del área de producción de la línea de pasteles.....	93
<b>Tabla 30</b> Factor de calificación en el sistema de Westinghouse para el área de producción de la línea de kekes. ....	95
<b>Tabla 31</b> Hoja de observaciones para estudio de tiempos del área de producción de la línea de kekes. ....	96
<b>Tabla 32</b> Programa de observaciones en el área de producción. ....	98
<b>Tabla 33</b> Muestreo preliminar del área de producción .....	99
<b>Tabla 34</b> Muestreo estándar del área de producción.....	100
<b>Tabla 35</b> Balance de la línea de panes: Precedente por tarea .....	101
<b>Tabla 36</b> Calculo de Tiempo de Ciclo (Takt Time).....	102
<b>Tabla 37</b> Calculo del Número Mínimo de Estaciones de Trabajo.....	102
<b>Tabla 38</b> Balance de la línea de panes: Selección de las Reglas de Asignación (Reglas para el Problema) .....	103
<b>Tabla 39</b> Distribución y Balance de la línea de panes. ....	104
<b>Tabla 40</b> Eficiencia del Equilibrio derivado sobre el Balance de Línea de Panes.....	105
<b>Tabla 41</b> Balance de la línea de pasteles: Precedente por tarea.....	105
<b>Tabla 42</b> Calculo de Tiempo de Ciclo (Takt Time).....	106
<b>Tabla 43</b> Calculo del Número Mínimo de Estaciones de Trabajo.....	106
<b>Tabla 44</b> Balance de la línea de pasteles: Selección de las Reglas de Asignación (Reglas para el Problema).....	107
<b>Tabla 45</b> Distribución y Balance de la línea de pasteles. ....	108
<b>Tabla 46</b> Eficiencia del Equilibrio derivado sobre el Balance de Línea de Pasteles.....	109
<b>Tabla 47</b> Balance de la línea de kekes: Precedente por tarea.....	109
<b>Tabla 47</b> Calculo de Tiempo de Ciclo (Takt Time).....	110
<b>Tabla 48</b> Calculo del Número Mínimo de Estaciones de Trabajo.....	110
<b>Tabla 49</b> Balance de la línea de kekes: Selección de las Reglas de Asignación (Reglas para el Problema) .....	111
<b>Tabla 50</b> Distribución y Balance de la línea de kekes.....	112
<b>Tabla 51</b> Eficiencia del Equilibrio derivado sobre el Balance de Línea de kekes.....	113
<b>Tabla 52</b> Detalle de conversión de la familia de Panes .....	114
<b>Tabla 53</b> Detalle de conversión de la familia de Pasteles .....	114
<b>Tabla 54</b> Detalle de conversión de la familia de kekes. ....	116
<b>Tabla 55</b> Re- evaluación de indicador de eficiencia de las tres líneas en el área de producción de la Distribuidora Vania.....	117
<b>Tabla 56</b> Re- evaluación de indicador de utilización de las tres líneas en el área de producción de la Distribuidora Vania.....	118
<b>Tabla 57</b> Re- evaluación de indicador de eficacia de las tres líneas en el área de producción de la Distribuidora Vania.....	119
<b>Tabla 58</b> Productividad total de cantidad real fabricada y salidas antes y después de aplicar estímulo. ....	120

<b>Tabla 59</b> Capacidad de producción. ....	120
<b>Tabla 60</b> Capacidad de cada línea de producción general. ....	121
<b>Tabla 60</b> Seguimiento del aumento de la capacidad de producción.....	122



## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa – Causa y Efecto .....	123
Figura 2 Diagrama Pareto del área de producción .....	124
Figura 3 Evolución de la productividad de la línea de panes.....	124
Figura 4 Evolución de la productividad de la línea de pasteles. ....	125
Figura 5 Evolución de la productividad de la línea de kekes.....	125
Figura 6 Relación entre almacén y Producción .....	126
Figura 7 Relación entre Producción y envasado .....	126
Figura 8 Diagrama de recorrido .....	127
Figura 9 Diagrama de operaciones de la línea de panes.....	128
Figura 10 Diagrama de operaciones de la línea de pasteles.....	129
Figura 11 Diagrama de operaciones de la línea de kekes .....	130
Figura 12 Diagrama de Análisis de proceso .....	131
Figura 13 Diagrama de precedencia de la línea de panes .....	132
Figura 14 Diagrama de Resultado de Precedencia por Estaciones .....	132
Figura 15 Diagrama de precedencia de la línea de pasteles. ....	133
Figura 16 Diagrama de Resultado de Precedencia por Estaciones.....	133
Figura 17 Diagrama de precedencia de la línea de pasteles. ....	134
Figura 18 Diagrama de Resultado de Precedencia por Estacione .....	134
Figura 19 Diagrama capacidad de producción Pre análisis.....	135
Figura 20 Diagrama capacidad de producción Post análisis.....	135
Figura 20 Diagrama capacidad de producción Pre y Post después del estímulo.....	136
Figura 21 Simulación del procesos productivo en Promodel del área de producción en la empresa Distribuidora Vania .....	136

## Resumen

La presente investigación titulada: “Estudio de Tiempos y Movimientos para aumentar la Productividad en el Área de Producción de la distribuidora Vania S.R.L, Trujillo 2020” tuvo como objetivo principal la aplicación de una Técnica de medición del trabajo siendo este el Estudio de Tiempos y Movimientos para aumentar la productividad, con la finalidad de reducir el tiempo elevado que existen en las actividades para la entrega de pedidos. El Tipo de Investigación fue Aplicada y el Diseño de Investigación fue Experimental centrado en su condición Pre experimental en donde se tomó como muestra a los 13 operarios del Área de Producción, para su posterior análisis y contrastación de la Hipótesis planteada. La presente investigación comprendió el diagnóstico actual, el desarrollo, la aplicación y evaluación del estudio, basada en el registro de los tiempos obtenidos a través de la observación en campo de cada una de las líneas de producción (panes, pasteles y kekes) datos obtenidos a través de una entrevista y encuesta, evaluación de indicadores, registro de las cantidades producidas en cada línea de producción, diagramas, muestreo del tiempo de los operarios (% labor y % de ocio), balanceo de líneas, simulación en software ProModel . Los resultados de la presente investigación indica que se logró mejorar la Productividad en el Área de Producción de cada una de sus líneas con el Estudio de Tiempos y Movimientos, disminuyendo sus tiempos de operaciones en un 21.9% e incrementando su capacidad de producción en un 13.9% en promedio en sus líneas y por ende sus indicadores tales como Eficiencia, Eficacia, Utilización aumentaron después de la aplicación. Se concluyó que la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos aumenta la productividad en el Área de producción de la Distribuidora Vania S.R.L.

**Palabras Claves:** Estudio de Tiempos, Productividad, Tiempo Estándar, Capacidad de Producción, Eficiencia, Eficacia.

## **Abstract**

This research entitled: "Study of Times and Movements to increase Productivity in the Production Area of the distributor Vania SRL, Trujillo 2020" had as its main objective the application of a Work Measurement Technique, this being the Study of Times and Movements to increase productivity, in order to reduce the long time that exists in the activities for the delivery of orders. The Type of Research was Applied and the Research Design was Experimental focused on its Pre-experimental condition where the 13 workers from the Production Area were taken as a sample, for their subsequent analysis and contrast of the proposed Hypothesis. This research included the current diagnosis, development, application and evaluation of the study, based on the recording of the times obtained through field observation of each of the production lines (breads, cakes and kekes) through of an interview and survey, evaluation of indicators, recording of the quantities produced in each production line, diagrams, sampling of the time of the operators (% work and % of leisure), balancing of lines, simulation in Promodel software. The results of this research indicate that it was possible to improve Productivity in the Production Area of each of its lines with the Study of Times and Movements, reducing its operating times by 21.9% and increasing its production capacity by 13.9 % on average in its lines and therefore its indicators such as Efficiency, Effectiveness, Utilization increased after the application. It was concluded that the Study of Times and Movements increases productivity in the production area of Distribuidora Vania S.R.L.

Keywords: Study of Times, Productivity, Standard Time, Production Capacity, Efficiency, Effectiveness.

## **I. Introducción**

A través de los años las industrias enfocan gran importancia en brindar bienestar a la sociedad, esto implica asumir un gran reto el cual involucra el aumento en la productividad, así mismo esto conlleva a las organizaciones a mejorar notablemente diversas áreas tales como: Ventas, Logística, Producción, etc.; retos como maximizar ganancias y minimizar costos; explícitamente se enfocan en esta última ya que es la que genera mayor rentabilidad a las empresas manufactureras. Las Industrias Panificadoras no son la excepción, pues hoy en día el producto que ofrecen es muy demandado por el mercado, siendo estos de primera necesidad; por lo tanto, la Alta Gerencia de estas empresas concentran mayor esfuerzo y habilidad operativa en dicha área; aumentando así de manera gradual la producción de panes elaborados, montando circuitos de producción apropiados. Claro ejemplo se puede visualizar en el desarrollo del PBI, que para la preparación de productos de molinería que registran un crecimiento de un 2.3%, en el primer trimestre del 2020 con respecto al año anterior; siendo este un estilo accesible, siendo consecuente la situación actual en la cual está viviendo la economía mundial y en gran medida las industrias. (Sectorial, “Industria Panificadora” 2020, párr.2)

A Nivel Internacional las Industrias Panificadoras vienen en auge por ser manufactura de consumo colectivo, tal es el caso que en el mundo, la Industria de Panificación tiene un valor de 462 000 millones de dólares con un mercado integrado en 91% de panaderías familiares, artesanales, supermercado y tiendas de abarrotes, sumando todo ello 277 000 empresas; concentrándose así el 4% de las ventas a nivel mundial (ASEMAC, “La Industria Panadera en Cifras”, 2015, párr. 1), cabe recalcar que empresas de esta índole, como se puede visualizar su indicador: productividad no disminuye. Por otro lado, en Colombia, el 98% de personas aseguran comer pan, ocupando ellos el 5to lugar de consumo per cápita con 23 kg por año, Chile se encuentra en 1er lugar con un consumo de 93 kg de pan por año, Argentina tiene un consumo anual de 76 kg de pan por año. (Sectorial, “El Papel de la Innovación en el sector Panificador, párr. 1).

A Nivel Nacional las Industrias Panificadoras no han sido la excepción, pues para EL IEES (Instituto de Estudios Económicos y Sociales) de la SNI (Sociedad Nacional de Industrias) se reporta que está en auge un 4.1% en el primer semestre del 2018 a la similitud del periodo del año anterior, adicional a ello este tipo de manufactura alimentaria es una prolongación del buen resultado que se tuvo en el año 2017 en el que la producción creció 3.5%. Así mismo se conoce también que para el periodo comprendido entre el primer semestre del 2020, el desempeño de ésta ha sido continuó, conservando la tendencia creciente que registro el año anterior, cuando las condiciones del mercado fueron normales y no hubo incidencia por el COVID-19. (Diario Perú 21,2018, párr.1).

En relación a lo antes expuesto, en el Sector de la Industria Panificadora se encuentra la Distribuidora Vania S.R.L ubicada en la región La Libertad, provincia de Viru dedicada a la producción y distribución al por mayor y menor en las zonas de Viru, Chao y sus alrededores; ofreciendo la venta de productos embolsados de panadería y pastelería, tales como: Panetón Grande y Pequeño, Pan Embolsado, Pan de Yema, Tostadas, Champas ( amarilla, roja y verde ), Bombas, Empanadas, Lenguas, Orejas, Galletas, Turrón, etc.

Con miras a expandir más su cartera de clientes, abasteciendo con más y mejores productos para la satisfacción de sus clientes; en base a lo mencionado La Empresa cuentan con algunas dificultades en el Área de Producción, es por ello; la problemática fundamental del estudio a realizar es el elevado tiempo de operaciones para la entrega de pedidos, siendo necesario realizar un estudio de tiempos y movimientos para aumentar la productividad en el Área de Producción, garantizando así un crecimiento y una buena rentabilidad sostenible en el tiempo para la Distribuidora Vania S.R.L; así mismo se observó algunas deficiencias en el área tales como la Ausencia Injustificada de Personal Operativo, Falta de Mantenimiento Preventivo, Almacén de Producción Totalmente Desordenado, Área de Producción reducida, No están estandarizados las operaciones en el proceso productivo del Pan, entre otro ; para lo mencionado se realizó un Diagrama de Ishikawa donde se identifica la problemática mencionada ( **Ver Figura 1**).

Es por esto, que la investigación buscó resolver la siguiente problemática, ¿En qué medida El Estudio de Tiempos y Movimientos incide en la Productividad en el área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L?

Esta presente investigación se justifica teóricamente porque nos va a permitir hacer uso de los conocimientos científicos acerca de la Productividad y el Estudio de Tiempos que se vive en la actualidad en el rubro de la Industria Panificadora, en la realización de diferentes tipos de panes embolsados y pastelería. Metodológicamente se justifica la presente investigación, pues hará uso de una serie de herramientas como indicadores, matrices, principios, etc.; que posteriormente puedan servir para otras investigaciones. Prácticamente se justifica porque permite observar de manera más detallada la realidad que está atravesando la empresa Distribuidora Vania S.R.L, pues se ve en la exigencia de tomar acciones pertinentes en el área de producción, teniendo como finalidad la mejora de la productividad de dicha área. Económicamente se justifica pues al realizar un correcto estudio de tiempos progresará la productividad en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L y por ende se disminuirá costos de producción.

Cómo Objetivo General consideró: Aplicar un Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la productividad en el área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L, 2020

Del mismo modo se consideraron cuatro objetivos específicos: Determinar el estado actual de la productividad del Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L; Determinar el nivel de eficacia del proceso respecto a la relación con las demás áreas de la Distribuidora Vania S.R.L; Realiza el Estudio de Tiempos y Movimientos en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L y finalmente Analizar la Productividad Obtenida luego de Aplicar El Estudio de Tiempos y Movimientos en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L

Por ello como hipótesis podemos decir que El Estudio de Tiempos y Movimientos mejorará la productividad en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L, 2020.

## II. Marco teórico

El estudio de tiempos y movimientos para aumentar la productividad desde hace muchos años viene tomando más valor en las empresas, debido a que afecta directamente a la productividad el cual es un proceso principal para el desarrollo de un bien o servicios, es decir el correcto estudio de tiempos y movimientos garantiza el éxito.

Por lo tanto, este estudio se justificará mediante estudios o antecedentes previos, en donde abarcan las variables a investigar en relación al rubro laboral, analizando con objetividad la solución de problemas, como antecedentes Internacionales, para NEMUR (2016) titulado: Productividad: consejos de productividad en una mercadotecnia define que: La productividad es el arte de crear, generar o mejorar bienes o servicios. Económicamente la terminología productividad tiende a hacer medida promedio de la eficacia de la manufactura, siendo considerada y resuelta como la vinculación que hay entre los inputs usadas en la manufactura y sus outputs. Por otro lado, tenemos a Andrade y Del Rio (2019), titulado “A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company”, teniendo como objetivo principal identificar inconvenientes de producción aplicando un estudio de movimientos en la línea de calzado, la metodología usada es mejora de líneas de ensamblaje humana en donde está la mejora de trabajo de actividades y el proceso de producción, en el cual se empleó diagrama de Ishikawa, diagrama de procesos de operaciones para estandarizar tareas y finalmente establecieron tiempos de producción. como resultado general obtuvieron que el uso de técnicas de gestión productiva incrementa la productividad y la eficiencia en los procesos de producción los resultados evidenciaron un incremento de la producción del 5,49%. Este artículo es de gran aporte para el presente estudio ya que utiliza las mismas herramientas y evidencia que el uso correcto y la Buena distribución tanto de la mano de obra como de tiempos y herramientas va a incrementar la productividad. Así mismo HUERTAS Y DOMINGUEZ (2015), añade que: “la productividad de una organización se puede expresar mediante métricas a corto y mediano plazo, pudiendo ser parcial, varios factores y/o totales, así mismo cabe recalcar que en casos congruentes al investigador le interesa conocer y saber la relación que existe en la manufactura y un solo input, con lo que tendremos una

productividad parcial. Si nos interesa ver la relación entre un producto y un grupo de inputs, siendo estos no todos; tenemos una medición de varios factores. Finalizando si se requiere dar a conocer la relación expresada entre la manufactura generada y todos los inputs utilizados, se obtendrá una medida total en la cual sirve para medir la productividad total de la Empresa; en estos 2 últimos casos mencionados debemos convertir el output y el input en términos monetarios mediante la información proporcionada podemos resaltar el indicador productividad siendo este de total importancia por el uso que se le dará más adelante”. Por otro lado, tenemos que para PALACIOS (2016) en su libro: **Ingeniería de métodos: Tiempos y Movimientos**, revela que: el estudio de tiempos acompaña a la ingeniería de métodos, no por ser o dar una mejora en los procesos o que sea imposible de hacer, si no viene hacer un complemento con el estudio de tiempos, las razones que acredita el suplemento de un estudio de métodos con un estudio de tiempos se encuentran en la siguientes: El tiempo ahorrado se relaciona con aumento de producción, reduciendo la mano de obra o balanceo de velocidad respecto a otra actividad dependiente, entre otras.

En la búsqueda de antecedentes de las variables a trabajar, se encontraron concepto diferentes de Estudio de Tiempos y Productividad, sumado a ello el rubro del cual se desempeña la empresa: Panificadora Vania S.R.L, que es la Panificación Industrial; en su conjunto se tiene mayor conocimiento y profundidad teórica de lo que vamos a desarrollar en este proyecto de investigación, por consiguiente, para SANCHEZ (2013), en su proyecto de investigación titulada: “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de panificación tipo pan salado en la empresa de panificación Cesar`s para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación”, define que con el estudio y análisis de tiempos se logra detallar mejoras en la realización de las diferentes actividades en cada zona de trabajo y se puede evidenciar en el bajo costo de producción, siendo mano de obra, materia prima, entre otros, y por ende se refleja un aumento de la productividad, así pues lo reafirma ESTUPIÑAN Y PEDRIZA (2016) en su proyecto de investigación titulado: “Desarrollo del tiempo del flujo de proceso de manufactura en una mype dedicada al rubro de la panificación a partir del rediseño y estandarización de sus procesos productivos”, teniendo esta como objetivo general el realizar e implementar una propuesta de



rediseño del proceso de producción de pan que permita reducir el tiempo de flujo y mejorar la productividad, teniendo como población y muestra todos los operarios del área de producción y siendo una tesis no experimental – transversal puesto que menciona que se hará una recolección de datos en un periodo específico (2016), encontró así una productividad en la zona de producción del 57% antes de aplicar El Estudio de Tiempos, al finalizar su investigación llega a finalizar diciendo que realizar un Estudio de Tiempos pudo mejorar la productividad a un 82% gracias a ello, recomienda que “realizar un estudio de tiempo para la mejora de la productividad es de gran magnitud, pues conlleva el trabajo de todos los colaboradores del área, simulaciones en software, capacitaciones constantes de técnicos panificadores para los colaboradores que operan en dicha área, definiciones específicas de métodos de trabajo, controles periódicos del tiempo de flujo de operaciones .

En Antecedentes Nacional tenemos que, para el periódico PERU21 (2018), indicó que la Industria Panificadora creció 4.1% en la primera mitad del año, siendo la panadería, pastelería, galletería, y otros similares sumaron 39.1 millones de dólares entre Enero y Junio, informo la SIN (Sociedad Nacional de Industrias), por otro lado para el IEES (Instituto de Estudios Economicos Sociales) (2018) público en un artículo que la elaboración de productos de panadería: panes, galletas, tostadas, bizcochos, entre otros productos, destacan el crecimiento por 4 factores: En 1er lugar está el aumento de los requerimientos de productos de panadería con agregado de valor nutricional, considerando a ellos un mayor precio en el mercado local, el 2do aspecto es la amplificación de nuevos y mejores productos de panadería, así mismo en 3er aspecto es una mayor inversión que hacen los dueños y grandes empresarios en la compra de maquinaria y equipos y finalmente el cambio de paradigmas y pensamientos en los consumidores finales de que el pan es un productos que genera peso corporal, según lo relata en la revista, por consiguiente para CALLO (2017) en su proyecto de investigación, siendo de tipo pre-experimental, que llevo por nombre: “presentación de desarrollo para incrementar la productividad, basado en estudio de tiempos y determinación del tiempo estándar de la línea de manufactura de vidrio insulado en la corporación glass s.a.c”, afirmo que: “El Estudio de Tiempos mejora el proceso de manufactura, y también mejor los plazos de entrega, estandariza operaciones y eleva la

evaluación económica, todo ello haciendo un correcto uso de instrumentos, diagramas, cuadros que ayuden el incremento de la productividad de las organizaciones del rubro manufacturero; lo mencionado anteriormente indica que al realizar un Estudio de Tiempo mejorara la Productividad y por ende se elevara la rentabilidad de la empresa”, así mismo ASALDE (2016) en su proyecto de investigación titulada: “desarrollo del proceso productivo para incrementar la producción en la panadería y pastelería ricopan S.R.L”, evaluó el ratio financiero que lleva por nombre: análisis beneficio –costo, siendo el beneficio económico de la propuesta de 214 825.3 unidades monetarias, todo ello incrementando en los siguientes 5 años, además recalca que con la aplicación del Estudio de Tiempos incrementaría las unidades de venta a 537 839 más, analizando todo lo propuesto expone en su tesis, que el beneficio – costo de la empresa sería que por cada S/.1 invertido, se gana S/. 0.21, con lo desarrollado de la investigación anterior, la empresa cuenta con la capacidad económica de asumir la inversión; así mismo detalla que la Tasa Interna de Retorno (T.I.R) es del 19.67% y se recuperara en 3 años, 7 meses y 18 días; por ende concluye que el Objetivo General propuesto que la modificación de algunos equipos, maquinaria, establece un ambiente de trabajo óptimo para el operario, eliminando trabajo de contraluz, movimiento innecesarios, tiempos más largos de operaciones, etc.; por otro lado afirma que la compra de maquinarias y tecnologías nuevas, ayuda a reducir trabajos manuales que en un futuro ocasionen enfermedades, por posturas ergonómicas innecesarias y finaliza argumentado que si se da, todo ello se verá reflejado en un horizonte de tiempo, con el aumento de las ganancias y por ende la productividad del área de producción aumentaría.

En antecedentes Locales BUSTAMANTE y RODRIGUEZ (2017) en su tesis titulada: “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri néctar SAC, 2017”, tuvo como objetivo general: Realizar un Estudio de tiempos y Movimientos en la línea de néctar de maracuyá y granadilla para mejorar la productividad de la empresa KURI NECTAR S.A.C, siendo el diseño de su tesis de tipo no experimental – transversal, teniendo como población finita, pues se conoce la cantidad de componentes siendo posible así su fácil identificación y contabilización; y su muestra realizada por los procesos de producción y los 34 colaboradores encargados de la línea de producción de néctar de maracuyá y

granadilla de la empresa KURI NECTAR S.A.C; para la realización de la investigación tuvo que agenciarse de Indicadores, Técnicas y Herramientas de Recolección de Datos para realizar la información concerniente a su investigación, como primera Técnica que utilizo fue la observación directa del proceso, según lo menciona la Organización Internacional de Trabajo, en 1996 (OIT), seguidamente registro y calculo el tiempo estándar de cada operación durante todo el proceso. Como instrumento utilizo los diagramas de proceso de operaciones, análisis de proceso; como herramienta estadística uso el Diagrama de Pareto por el motivo que deseo saber que producto demanda de más tiempo en su proceso. Así mismo como indicadores hizo uso de La eficiencia, Eficacia, Productividad; para poder aplicar de manera correcta el Estudio de Tiempos, añado también que con ello se pudo mejorar y aumentar la productividad en la línea de néctares de maracuyá y granadilla.

Marmolrjo (2016) menciona que el Estudio de Tiempos es una herramienta la cual sirve para determinar los tiempos estándar de cada operación de cada una de las operaciones que componen cualquier proceso, así como para analizar los movimientos que son realizados por parte de un operario para llevar a cabo dicha operación. Así lo menciona Taylor (1911) en su libro: Fundamentos y Principios de la Administración Científica, añado que realizar un estudio de tiempos es realizar un estudio total sobre las mejoras en los procesos y posibles condiciones del trabajo para el empleador y el empleado, todo ello con la única finalidad: el aumento de la productividad. DAIGLE (2017) indica que la finalidad que conlleva el estudio de tiempos y movimientos es terminar o reducir % de tiempos muertos o el mal aprovechamientos de la fuerza de trabajo operativo, maquinarias; la lentitud de los obreros por condiciones tales como la pereza y la simulación en el trabajo, así mismo como la necesidad de armonizar las relaciones interpersonales entre empleador y empleado, son problemas que señalan como principales derivados de usos de métodos empíricos no muy estructurados técnicamente. La condición laboral está sustentada en la idea que era totalmente necesario recopilar los métodos de trabajo tradicionales empleados por los colaboradores, realizar un serio análisis de tal manera que nos conlleve a clasificarlos, tabularlos y deducir a partir de ellos las reglas, leyes y fórmulas que guiaran en lo consiguiente a los trabajadores en su labor diaria. El fin del estudio de tiempos y movimientos es evitar

movimientos innecesarios que solo hacen que el tiempo de operación sea mayor. (Tejada, Gisberth y Pérez, 2017, p 04). Así mismo lo recalca Palacios (2016) relata que el estudio de tiempos es una técnica de medición de la labor utilizada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo que correspondan a las actividades o elementos de una tarea o proceso definida, realiza en condiciones determinada y dadas según el empleados; todo ello para el análisis correspondiente de datos a fin de investigar el tiempo real requerido para realizar las tareas o actividades según la normativa de la ejecución preestablecida ( Molina y Soler , 2010 , p 156 ); por consiguiente esta herramienta de la Ingeniería Industrial es de vital énfasis en las organizaciones pues es un procedimiento separado y en cierta forma para la gerencia de una empresa de manufactura, añade también que el equipamiento mínimo que se requiere para hacer un estudio de tiempos es: un reloj de bolsillo (cronometro), una calculadora, un tablero de plástico o madera y los formatos correspondientes al desarrollo del estudio de tiempos, una videograbadora también sería de mucha ayuda. (Niebel y Freivalds, 2011, pp 125 – 138).

Por otro lado los **tiempos de producción** mantienen una relación directa con la gestión de inventarios ya que al tener un buen control y manejo de este, se pueden reducir estos tiempos, además de controlar las variaciones de estos y así definirlos y saber cómo actuar ante una variación alta, estos son los tiempos necesarios para desarrollar una o varias operaciones y se compone por los tiempos de espera, preparación, operación y transferencia, además el estudio y control de estos tiempos permiten detectar las operaciones que no añaden valor y una vez detectadas eliminarlas y mejorar el resto de tareas, que si añaden valor al producto; cabe resaltar que para calcular los tiempos de producción se debe realizar el estudio de tiempos. (Palacios, 2016, p. 277)

El **tiempo estándar** para cada uno, este es el tiempo resultante de un trabajador de tipo medio, adiestrado y calificado y que trabaja a un ritmo normal lleve a cabo una operación, la fórmula para calcularlo es  $TE = (TN)(1 + S)$ , donde TN es el tiempo normal ya explicado anteriormente y S los suplementos o tolerancias en %, aquí se considera la tabla de suplementos OIT, donde se encuentran; los suplementos por necesidades personales o básicas que se establecen para brindarle al operario sus necesidades fisiológicas. (Su Ramirez 2018)

Así mismo Gonzales y Arteaga (2017), el estudio de tiempos es un método que ayuda a identificar cuellos de botella y así poder tomar acciones de mejora. De tal manera Larena y Sánchez indican que cada etapa sugiere límites con estructura de cubrir las necesidades de producción, pues este estudio de tiempos y movimientos son respuesta para la estandarización en el flujo de la producción del mismo modo mejora la calidad a través de identificación, medición, análisis y estructura de las tareas. Los autores Tejada y Soler (2017) indican que el estudio de tiempos y movimientos es una técnica que permite conseguir un trabajo de manera eficiente y eficaz pues esta tiene como objetivo minimizar tiempos, conservar recursos y del mismo modo minimizar costos, proporcionar productos en tiempos establecidos, reducir movimientos innecesarios. Por otro lado, los autores Montero y Canales (2018) indican que existe una estrecha relación entre productividad y estudio de tiempo debido a que para mejorar y reducir tiempos de producción se tiene que manejar un buen estudio para erradicar demoras.

Para Neira (2016) Añade que la técnica esta netamente encargada de establecer un estándar de tiempo permitido para realizar una actividad determinada con base en la medición para la realización de una tarea con la debida consideración de factores, incluyéndolas como: fatigas, demoras personales, etc. En términos generales realizar un estudio de tiempos es el análisis de una operación dada para determinar los elementos o partes de trabajo siendo necesarios para su ejecución, todo ello realizándolo con eficiencia; añade también que dicho estudio se emplea en diversas situaciones tale como: Determinar programas de producción, planificar el trabajo, en cada una de sus estaciones, permite así mismo estimar y minimizar los costos de mano de obra, determinar la eficacia de la maquinaria y personal operativo, siendo ellos equitativos y justos, que han de utilizarse en la aplicación de sistemas de salarios y en el control de costos de mano de obra y por último la comparación de nuevos y mejores métodos de trabajo y normalizarlos. (Neira, 2008, p87). Cabe recalcar que el estudio de tiempos hace referencia al uso de otras herramientas, grafico tales como: Diagramas de Gantt ; por otro lado esta la **matriz Ishikawa** herramienta que se utiliza para análisis e identificación de problemas de forma sistemática; este análisis se logra mediante descripción del problema en seis categorías las cuales son, maquinara, material, medición, mano de obra, medio ambiente y método; que son conocida como las 6Ms, aunque no en todos los

problemas se lleguen a utilizar. (Gutiérrez, Humberto y De la Vara, 2013, p.152) y Diagrama de Pareto, lo cual ayuda a identificar con mayor claridad el problema y tipo de defectos, pues esta herramienta nos permitirá visualizar de forma clara los resultados del análisis con su respectiva figura (Vidal 2018). El análisis FODA, es una herramienta que estudia la situación en la que se encuentra la empresa la cual define sus siglas como fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Ponce 2017), así mismo los autores Villagómez y Mora (2014) hacen mención que el FODA ayuda a determinar cuáles son los elementos cruciales de una empresa pues esta ayuda a desglosar los factores portantes y las acciones a tomar en el camino. Guajardo (2013) indica el desarrollo de un Estudio de Tiempos en los procesos se detectan operaciones críticas y tomar decisiones como optimizarlas y maximizar ganancias, así mismo recalca que existen herramientas como: DOP es una herramienta que permite el cual se muestra un orden cronológico durante todo el proceso (Calderón 2018), DAP que permite mostrar y familiarizar al analista sobre todos los detalles pertinentes relacionados a los procesos productivos de modo que pueda introducir mejoras o en todo caso solo analizarlo, también permite un análisis crítico y minucioso de cada actividad, observando así los elementos en cada una de estas. (Fernandez Alarcon, 2016), Diagrama de Recorrido es una herramienta que refleja como fluyen las tareas, acciones y recursos entre las diferentes personas o grupos generalmente muestra lo que se tiene que hacer para completar cada tarea (Benavides 2013), Diagramas Bimanuales es una herramienta que registra acciones tanto de manos como de pies el cual permitirá identificar fallas y perdida de tiempos incensarios de modo que facilitar el estudio; lo reafirma Raudez (2016) en su investigación pasada. Por otro lado, el autor Estrella (2018) indica que esta herramienta que representa de forma gráfica todas las actividades de los operarios en donde se identifican principalmente el montaje, acarreo, colocación, presión, desprendimiento de objetos a esta también se refieren como un cursograma d las manos y operaciones que se realizan. Por otro lado Hernández (2019) hace referencia al **diagrama de procesos** como orientador de los principales elementos del proceso para la reinención del mismo de acuerdo a lo que el cliente considera de valor. Al conocer el mapa del proceso se puede planear e identificar los elementos de entrada y salida para mejorar su diseño y operación entre los aspectos más importantes, con el objeto de establecer las estrategias

necesarias para resolver las necesidades de los clientes ya sean internos o externos; Gutiérrez(2013) menciona además que permite resaltar los principales obstáculos y oportunidades que se pueden presentar, por lo anterior, es la mejor forma de medir los avances de forma sistemática y de comunicar los requerimientos a toda la empresa. Además, los **diagrama de procesos** es la representación gráfica de flujo o ciclos de procesos, pues este diagrama indica la secuencia ordenada, unidades implicadas y responsables de realización del proceso; según la norma ISO 9000 establece una simbología que se debe utilizar para mantener el enfoque en la gestión de la calidad de la organización, la cual se puede aplicar a cualquier tipo de institución que esté orientada a la producción de productos y servicios (Fernandez Alarcon, 2016)

Edwin Coletti y Alicia Cirila (2018) afirman que para un estudio más completo se tiene que realizar un balance de línea ya que la finalidad es buscar el buen desempeño de la planta de producción, esto no va referente a la calidad de producto sino por los tiempos que se toma para realizar el producto. Del mismo modo indican los autores Reyes y Chávez (2016), el balance de línea ayudará en la disminución de tiempos de ocios que dará como resultado el aumento de eficiencia y productividad ya que se distribuirá las tareas de manera equitativa.

La variable Productividad es de gran relevancia en este proyecto de investigación, pues define como la relación que tiene en manufactura e insumo o materia prima en un sector que realiza actividades económicas o toda la economía total (Cengiz 2015). Así mismo puede utilizarse para asignar o medir el grado en las que se puede sustraer cierto producto de un insumo dado. Aunque parezca bastante fácil, la manufactura de una empresa y los insumos o materia prima son netamente tangible y pueden medirse de manera fácil, el termino productividad a resolver resulta más complicado poder realizar su cálculo, que en cambio cuando se introducen viene intangibles. (Kanawally, 2006, p 19). En otro punto de vista tenemos que la productividad no viene hacer más que la relación existente entre la producción en masa obtenida mediante un sistema cronológico de producción y/o servicios, siendo todos los insumos, materia prima, recursos utilizados para su total obtención, coteja que la productividad también puede definirse como la resolución entre los resultados obtenidos y el tiempo empleado en obtenerlos. Por ende, el

tiempo es un excelente denominador ya que este puede ser metricado por ser una variante universal y a la vez de no tener limitaciones algunas del control humano. Dando a entender que cuanto menor sea el tiempo empleado en obtener un resultado adquirido, mayor será la productividad dentro del sistema. (PROKOPENKO, Joseph, 1989).

Los autores Marmolejo y Marín (2013) indican que para mayor conformidad del estudio es necesario utilizar un programa de simulación por el cual recomiendan el software ProModel que nos servirá para integrar modelos con el fin de tener una planta para constatar que el ejercicio corresponde con el comportamiento del sistema real para posteriormente presentar propuestas de mejora. Según Herrera (2013) propone que el trabajo con este software va a posibilita construir y analizar el comportamiento del proceso la cual cuenta con una herramienta llamada Stat Fit que permitirá analizar los datos.



### III. Metodología

#### 3.1. Tipo y Diseño de Investigación

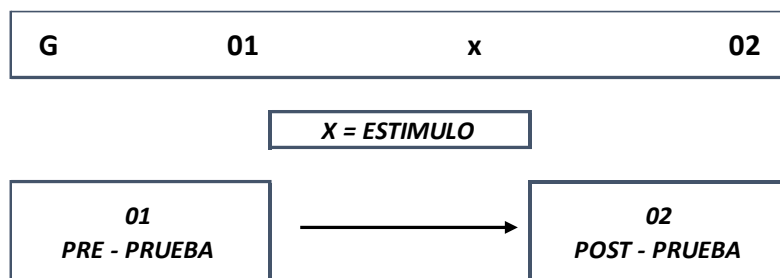
##### Tipo de investigación.

Fue una **investigación Aplicada**, ya que se usó bases teóricas de las variables estudio de tiempos y movimientos y productividad para dar la solución a la problemática presentada de la empresa de estudio.

##### Diseño de investigación.

Fue una **investigación experimental** centrado en su condición de tipo Pre-Experimental, puesto que se identificó la consecuencia de la variable dependiente (Productividad) obteniendo mejoras de la misma, debido al diagnóstico y control de la variable independiente (estudio de tiempos) se recolecto datos Pre y Post en la empresa DISTRIBUIDORA VANIA S.R.L, 2020.

El autor Hernández (2014), manifiesta que “un tipo pre – experimental es aquel cuyo nivel de control es útil para una investigación más cercana y concreta a la realidad. Por tal motivo, se muestra el esquema del diseño de estudio:



**Figura 2** Diseño de la investigación  
**Fuente** Elaboración propia

##### Donde:

G: Área de Producción de la DISTRIBUIDORA VANIA S.R.L.

O1: Medición de la Productividad antes de aplicar El Estudio de Tiempos.

X: Aplicación del Estudio de Tiempos.

O2: Medición de la Productividad después de aplicar El Estudio de Tiempos.

## **3.2. Variables Y Operacionalización**

### **3.2.1. Identificación de Variables**

#### **Variable 1: Estudio de Tiempos y Movimientos**

Es una gran técnica de ayuda para la organización, en cual supone un valor e importancia para conseguir una labor de manera eficiente y eficaz que va dirigido a la mejora de la productividad y fue utilizada desde el siglo XIX, reduciendo los costos de producción. Gilberth (2017)

#### **Variable 2: Productividad**

Tiene referencia a la relación a la cantidad de productos obtenidos mediante un sistema de producción y los recursos empleados en la misma, por consiguiente, el objetivo que persigue la productividad es el seguimiento de la producción de la empresa dedicada a brindar un producto o servicio en condiciones prefijadas. Gonzales (2012)

### **3.3.2. Operacionalización de variable**

El desarrollo de la matriz de Operacionalización se dividió en dos variables, La variable 1 que fue descompuesta por el criterio de Estudio de tiempos y movimientos en un conjunto de etapas anexadas, que faculta el trabajo de manera ordenada hasta lograr mejoras, donde se determinó tres dimensiones que se observan en la matriz de Operacionalización; la variable 2 fue descompuesta por el criterio de Productividad, se dividió en tres dimensiones que se observan en la matriz, además de que los indicadores son la evidencia de estas dimensiones, también se consideran la escala de. **(Anexo 3)**

## **3.3. Población, Muestra y Muestreo**

**Población:** Para la presente investigación se consideró al área de producción de la Distribuidora Vania, lo cual se divide en Horneado, Batido y Maquinado, asimismo el personal que labora en la misma que son 13 trabajadores. Para ello se tomó en cuenta criterios de exclusión que incluyeron todas las sub-áreas pertenecientes al Área de Producción; contando con el personal involucrado con el proceso productivo desde la recepción de la materia prima hasta llegar al producto terminado; del mismo modo se tomó criterios de

inclusión en el cual se tuvo en cuenta a todo el personal que no esté involucrado o que no procesa, calcula y no tenga ninguna intervención en el proceso de producción desde la recepción de la materia prima hasta llegar al producto terminado.

**Muestra:** La muestra está conformada por 13 colaboradores del área de producción de la empresa Distribuidora Vania.

**Muestreo:** El tipo de muestreo es la aplicación no probabilística por conveniencia para la investigación.

Se consideró como unidad de análisis a un trabajador del área de producción de la Distribuidora Vania S.R.L, siendo relevante que un puesto de trabajo seguro depende de la habilidad del operario y del cumplimiento del empleado

### **3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

Para el cumplimiento de los objetivos específicos, se utilizaron las técnicas y herramientas que se muestran en el **(Anexo 4)**

#### **3.4.1. Validez**

Para la validación de instrumentos de la evaluación se consideró a tres expertos para la aprobación de este **(Anexo?)**. Para los otros instrumentos no fue necesario realizar la validación de instrumentos ya que se tuvo instrumentos como los formatos de registro de datos y constructos respaldados en teorías.

#### **3.4.2. Confiabilidad**

Para los instrumentos utilizados no fue necesario realizar una prueba piloto para demostrar la confiabilidad de estos, ya que se tiene instrumentos como los formatos de registro de datos y constructos respaldados en teorías.

### **3.5. Procedimiento**

Para el cumplimiento del primer objetivo, en primer lugar se recurrió a un primer método de recolección de datos en donde se utilizó hojas de cálculo en Excel (Anexo Tabla 1), así mismo se realizó un Diagrama de Pareto del Área de Producción (Anexo Figura 2), del mismo modo se realizó una entrevista al

Gerente General de la Empresa (Anexo Instrumento 1) para evaluar la situación actual de la empresa; así mismo una pequeña encuesta a los operarios que labora en dicha Área (Anexo Instrumento 2: Guía de Cuestionario al personal Operativo) y finalmente se procedió a la medición de Indicadores (Eficiencia de M.O, Rendimiento, Utilización, Productividad y Tasa de Fallas) ( Anexo Instrumento 3 : Formato de Medición de Indicadores Actuales) todo ello para analizar el contexto actual del Área de Producción .

Para el Segundo Objetivo se realizaron dos Técnicas: La 1ra fue el Análisis de las Operaciones en donde haciendo uso del modelo matemático y Hojas de Excel se procedió a realizar el cálculo de la Eficacia del Proceso con respecto a las demás Áreas (Anexo Instrumento 4: Formato de la Medición de la Eficacia del Proceso Actual) y como 2da Técnica se utilizó el Análisis Documental y la Observación para realizar El Diagrama de Recorrido ( Anexo Instrumento 5 : Formato del Diagrama de Recorrido Actual en el Área de Producción) ,para lo cual se usó el software Microsoft Visio 2013 para poder diagramarlo.

Para el Tercer Objetivo se realizara como Análisis Documental La Toma de Tiempos en una Hoja de Observaciones Preliminar (Instrumento 6 : Formato de Hoja de Observaciones Preliminares), luego se procederá a llenar en una siguiente de Hoja de Observaciones (Instrumento 7 : Formato de Hoja de Observaciones para El Estudio de Tiempo Estándar) , para poder calcular el Tiempo Estándar de cada Operación del Proceso , calificándolo al Operario mediante el sistema de Westinghouse y dándole la ponderación adecuada ; así mismo se hicieron los Diagramas de Operaciones y de Análisis para su representación gráfica de las operaciones principales que se lleva a cabo en dicho proceso y finalmente se hizo uso del Indicador Estadístico : La Muestra , en donde nos ayudara a determinar el % de Tiempo de Trabajo de los Operarios y el % de Tiempo de Ocio de los mismos.(Instrumento 8 : Formato de Muestreo Actual del Área de Producción)

Para el Cuarto Objetivo se analizara la Productividad Obtenida después de aplicar el Estudio de Tiempos y Movimientos mediante Indicadores anteriormente ya mencionados , por otro lado se volverá a realizar el Muestreo

luego de aplicar el Estudio de Tiempos y Movimientos y por último , se le alcanzara a la Gerencia General el Análisis Beneficio – Costo en donde se dará a conocer a la empresa que Estandarizando sus tiempos en las operaciones , pueden llegar a obtener una mayor rentabilidad y un menor costo de Oportunidad.

### **3.6. Método de análisis de datos**

#### **Análisis descriptivo:**

Los datos fueron tabulados en tablas de resultados que fueron realizados por los autores, diagrama de operaciones y herramientas de ingeniería industrial; así mismo todo fue analizado según la escala de datos.

#### **Análisis inferencial:**

Se contrasto la hipótesis general y empleo el Pre Test con el Post Test de los índices que pasaron hacer expuestas al incentivo.

### **3.7. Aspectos Éticos**

Los investigadores se comprometen a sostener de manera verdadera los resultados obtenidos de la investigación al utilizar los instrumentos mencionados anteriormente y a no revelar los datos brindados por la empresa en relación a la producción, procesos, indicadores y personal operativo.

## IV. Resultados

### 4.1. Diagnosticar el estado actual de la productividad del Área de Producción.

La empresa Distribuidora Vania S.R.L tiene un área de 240 m<sup>2</sup> dedicada a producción en donde se labora 10 horas al día con una fuerza laboral de 13 operarios y en la actualidad tienen una producción promedio de 250 a 300 kg de harina diario, teniendo 3 líneas de producción: panadería, pastelería y kekes. El Personal tiene una experiencia laboral promedio de 5 años en el rubro, con una edad promedio de 32 años. Los principales problemas que afectan al área de producción en la actualidad son que no están estandarizados los procesos productivos, ausencia injustificada del personal, falta de concentración laboral, entrega de hoja de producción fuera de hora (ver figura 2)

Para conocer mejor el Área de Producción y a quienes intervienen en el proceso, se realizó una entrevista al Jefe de Producción y Calidad (ver tabla 2) A los operarios una pequeña encuesta para así poder calificarlos al momento de realizar, a continuación, se muestra lo siguiente (ver tabla 3) Así mismo se evaluó la Productividad mediante algunos registros de Indicadores, lo cual se obtuvo la siguiente información; Línea de Panadería: La Capacidad de Producción de esta línea es de 5 633 panes/día; La Utilización de La Línea se encuentra en un 81.17% (Promedio), así mismo cuenta con una Eficiencia de la Mano de Obra con un 68.76%; todo ello para manejar una Productividad de 1.93 (Promedio). Línea de Pastelería: La Capacidad de Producción de esta línea es de 1 543 pasteles/día; La Utilización de la línea se encuentra en un 73.43% (Promedio), así mismo cuenta con una Eficiencia de la Mano de Obra con un 64.13%; todo ello para manejar una productividad de 4,77(Promedio). Línea de Kekes: La Capacidad de producción de esta línea es de 349 kekes/día, así mismo cuenta con una eficiencia de la Mano de Obra con un 61.33 % (Promedio); todo ello para manejar una productividad de 3,51 (Promedio). (ver tabla 4). A continuación, se presenta un cuadro resumen de las capacidades de producción de las 3 líneas de producción (ver tabla 59). Finalmente, las Productividades en los días de evaluación en las 3 líneas (ver figura 3,4 y 5).

#### **4.2. Determinación el nivel de eficacia del proceso respecto a la relación con las demás áreas.**

La Eficacia que presentan las líneas de producción mencionada se presentan a continuación: Línea de Panes 69.81%; Línea de Pastelería 65.11% y Línea de mismo la Distribuidora Vania S.R.L cuenta con dos áreas relacionadas al Área de Producción las cuales son: Área de Almacén de Materia Prima y el Área de Envasado en donde se identificaron la relación entre Almacén de Materia Prima – Producción y Producción – Envasado ,haciendo uso del coeficiente de correlación , nos indica que la primera relación es SIGNIFICATIVA y la segunda relación es FUERTE , por lo que podemos concluir que estadísticamente las área mencionada con las que tiene relación no presentan alguna anomalía. (Ver tabla 19); (ver figura 7 y 6). Después de determinar la correlación se realizó un diagrama hombre maquina en donde evidencia que la utilización de estos recursos no supera al 56%, y de tal forma se describen los procesos ya acciones en la empresa mediante un diagrama de recorrido, arrojando los siguientes datos antes de la aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos: Los Operarios tienen una utilización del 47.9% y los Hornos del 53.5%. (ver tabla 22)

#### **4.3. Realizar el estudio de tiempos y movimientos en el área de producción.**

La finalidad de cumplir con el objetivo en mención , se tuvo que hallar el número de observaciones , en el caso de nosotros se halló bajo el Método Tradicional, en donde se colocan las actividades del proceso en un hoja preliminar y como base para la primera toma de datos en las observaciones se toma como referencia a una semana calendario, una vez realizado ello , se pasa a la toma de tiempos , se opera ; y lo que nos dice el Método Tradicional es que la actividad que resulta con mayor tiempo , será el número de observaciones a realizar para la nueva toma de tiempos de las actividades , en nuestro caso el mayor tiempo nos dio : 19.68 min en la Línea de Panes, 19.87 min para la línea de pasteles y para la Linea de Kekes nos da 18.50 min ; lo cual quiere decir que nosotros tuvimos que realizar 20 observaciones en promedio en cada una de las evaluaciones para cada una de las actividades, complementariamente se describe en la tabla el tiempo estándar tomado para cada una de las líneas donde se toma en cuenta evaluación de Westinghouse para los suplementos dando así como tiempo estándar a la línea de panes tiene 183.1274 min , la

línea de pasteles 151.7945 min y por ultimo a la línea de kekes con 124.7945 min solo el 83.9% del tiempo, mientras que el 16.1% están en ocio posteriormente se realizó un muestreo estándar en donde se evidencio que los trabajadores están trabajando un 90.32% del tiempo y el 9.68% están en ocio. (ver tabla 23,24 y 25)

Posterior a ello, se realizaron dos tipos de diagramas, Diagrama de Operaciones y de Análisis (Ver detalle figura 9,10,11). De igual manera del diagrama de análisis de procesos (ver figura 12), finalmente se verá el muestreo para obtener el tiempo útil e inútil del operario (ver tabla 33).

#### **4.4. Analizar la Productividad obtenida luego de aplicar el Estudio de Tiempos en el Área de Producción.**

Luego de la Aplicación del Estudio de tiempos y Movimientos y la realización del Balance de Líneas, en donde se describe cada uno de los pasos para cada línea de producción en donde la línea de pan indica un equilibrio de eficiencia de 86.21%, la línea de pasteles tiene un 69.23% y por último la línea de kekes con un 81.78%; una vez finalizado este estudio del balance de líneas se reevaluó los indicadores dando una mejora en los siguientes indicadores:

La eficiencia en la línea de panes pasó de un 68.76 % a un 86.21%; La Utilización del Proceso paso del 82.22% a 94.67% y La eficacia paso de 69.81% a un 87.52%

En cuanto a la Línea de Pasteles también se vio una mejora, pasando de un 64.13% a 69.23% en la Eficiencia, así mismo La Utilización paso de un 73.43% a un 77.27% y La Eficacia de un 65.11% a un 70.28%.

La Línea de Kekes de igual forma mostró un incremento en la eficiencia pasando de un 61.33% a un 81.33%, utilización de un 80.25% a 93.33% y eficacia de un 62.26% a 82.57%.

Por ende, podemos realizar el siguiente análisis aplicando El Estudio de Tiempos y Movimiento y El Balance de Línea, este tendrá un aumento de Capacidad de Producción en cada una de sus Líneas de la siguiente manera: Línea de Panes (16.68%), Línea de Pasteles (5.36%), Línea de Kekes (19.86%); en general La



Capacidad de Producción del Área de Producción de la Distribuidora Vania, se incrementará en un 13.97%. (ver tabla 60)

## V. Discusión

Los resultados que se obtuvieron bajo el Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la Productividad en el Área de Producción, se puede analizar que existe un elevado tiempo de operaciones para la entrega de pedidos y al aplicarse una toma de tiempos correctamente acompañado de un balance de líneas, por añadidura mejorará la eficiencia, productividad y por ende aumentará su capacidad de producción.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la productividad; iniciando con una entrevista al Jefe de Operaciones y Calidad en la que nos dio a conocer a mayor detenimiento el Área de producción en temas de proceso, capacidad de producción, mano de obra, indicadores, etc.; luego se aplicó un pequeño cuestionario al personal operativo tratando temas de su edad, tiempo en la empresa, años de experiencia, enfermedades ocupacionales, edad promedio y cantidad de producción diaria ; posterior a ello se evaluó indicadores tales como : utilización , eficiencia y capacidad de producción en cada una de sus líneas de producción ( Línea de Panes , Pasteles , Kekes), arrojando los siguientes resultados ; La Línea de Panes : La Capacidad de Producción de esta línea es de 5 633 panes/día; La Utilización de La Línea se encuentra en un 81.17% (Promedio), así mismo cuenta con una Eficiencia de la Mano de Obra con un 68.76%; todo ello para manejar una Productividad de 1.93 (Promedio). Línea de Pasteles: La Capacidad de Producción de esta línea es de 1 543 pasteles/día; La Utilización de la línea se encuentra en un 73.43% (Promedio), así mismo cuenta con una Eficiencia de la Mano de Obra con un 64.13%; todo ello para manejar una productividad de 4,77(Promedio). Línea de Kekes: La Capacidad de producción de esta línea es de 349 kekes/día, así mismo cuenta con una eficiencia de la Mano de Obra con un 61.33 % (Promedio); todo ello para manejar una productividad de 3,51 (Promedio).

Mencionado lo anterior podemos contrastar con la investigación de ( A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company ,

Andrade y Del Rio, 2019 ) teniendo como objetivo principal identificar inconvenientes de producción aplicando un Estudio de Tiempos y luego fue evaluado por el indicador : Eficiencia y Utilización y la metodología usada fue la línea de ensambles en personas en donde se ve la mejora en las tareas que conforman todo el proceso dentro de una línea de producción. Así mismo Huertas y Domínguez añade en su investigación que el cálculo de la productividad no es la única forma en la que se calculó anteriormente, sino que existen caso en la que la productividad se puede calcular de manera parcial, como la hicimos en la presente investigación o de manera total a largo plazo.

Para el siguiente Objetivo fue Determinar el nivel de eficacia del proceso respecto a la relación con las demás áreas de la Distribuidora Vania S.R.L; haciendo uso de la estadística inferencial se logró determinar el coeficiente de correlación en la primera relación: Almacén – Producción (0.76 siendo de nivel: Significativo) y la segunda relación : Producción – Envasad (0.95 siendo de nivel : Fuerte) ; así mismo se logró identificar la eficacia del proceso en dicha área , que se presenta a continuación: Línea de Panes (69.81%) ; Línea de Pasteles (65.11%) y Línea de Keke (62.26%), todo ellos para poder conocer la situación actual en temas de procesos y su relación entre estas áreas en mención y finalmente se realizó un diagrama llamado Hombre – Máquina, en la que se tuvo como principal propósito determinar la utilización de la mano de obra y de las maquinas , respaldado por la investigación (Desarrollo del tiempo del flujo de proceso de manufactura en una mype dedicada al rubro de la panificación a partir del rediseño y estandarización de sus procesos productivos) la cual busca implementar una propuesta del rediseño del proceso de producción de pan que permite reducir el tiempo de flujo y la productividad mediante el uso de Diagramas Hombre – Máquina y Diagrama de Recorrido.

Para este Tercer Objetivo se procedió a realizar el estudio de tiempos del proceso de las 3 líneas de productos (Familia de Panes, Pasteles, Kekes), lo cual se describe a continuación: En la Línea de Panes el tiempo estándar fue de 183.12 min; Línea de Pasteles fue de 151.79 min y en la Línea de Kekes fue de 124.79 min ; se mencionó al inicio en el diagnóstico actual el pequeño cuestionario , pues aquí entro a tallar para la calificación mediante el sistema de Westinghouse para las respectivas ponderaciones , comparando con la

Investigación (Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de panificación tipo pan salado en la empresa de panificación Cesar`s para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación) define que con el estudio y análisis de tiempos se logra detallar mejoras en la realización de las diferentes actividades en cada zona de trabajo y se puede evidenciar en el bajo costo de producción, siendo mano de obra, materia prima, entre otros, y por ende se refleja un aumento de la productividad.

De igual manera se elaboró un DOP (Diagrama de Operaciones) para poder representar de manera gráfica las operaciones en cada proceso de cada línea de proceso; dicho esto podemos obtener el tiempo del proceso en la Línea de Panes (44.48 min) y así sucesivamente para las demás líneas y finalmente se elaboró el muestreo la cual pudimos dar a conocer que el personal se encuentra trabajando solo el 83.9% del tiempo, el 16.1% están en ocio.

Para el cuarto objetivo se elaboró un balance de líneas la cual nos deriva una nueva eficiencia en la línea de pan, pasteles y kekes que por añadidura una vez aplicado la herramienta mencionada aumento la eficiencia en cada una de las líneas, se registró de igual forma un nuevo muestreo lo cual nos dio un aumento en el el % de ocupación en un 6% y el nivel de ocio disminuyo en un 7% , así mismo se elaboró una simulación en el Software ProModel para evaluar sus indicadores en un escenario perfecto.

## **VI. Conclusiones**

1. Para concluir la presente investigación se consiguió estandarizar los tiempos en cada una de las actividades realizando una toma de tiempos correcta dentro del proceso en cada línea; agregado a ellos se realizó un balance en cada una de sus líneas de tal manera que aumento su eficiencia en el equilibrio derivado sobre el balanceo de la línea y por ende mejorando sus indicadores tales como eficiencia. Eficacia, utilización, productividad y capacidad de producción en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L.
2. Se realizó el diagnóstico de la situación actual en el Área de Producción de la Distribuidora Vania; la cual tuvo como finalidad situar la productividad

actual lo cual hace que haya un elevado tiempo de operaciones en la entrega de pedidos , es por ello que se realizó una entrevista con el Jefe de Operaciones y Calidad , sumado a ello una pequeña entrevista a los operarios y para finalizar en primera instancia una evaluación de sus indicadores tales como : Eficiencia, Capacidad de Producción, Utilización.

3. Se efectuó la verificación de las relaciones entre las áreas que se enlazan al área de producción, como son: Almacén – Producción y Producción – Envasado; haciendo uso de la estadística nos arrojó un coeficiente de correlación de niveles significativa y fuerte, agregado a ello se evaluó la eficacia y podemos concluir que estaba por debajo del 70% y finalmente para la evaluación más específica de la utilización en cada máquina se desarrolló un Diagrama Hombre – Máquina.
  
4. Se desarrolló el Estudio de Tiempo y Movimientos en el Área de Producción en cada una de sus líneas en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L 2020, estuvo relacionado a estandarizar los procesos y observar los cuellos de botella, por lo que se tomó en una hoja preliminar el número de observaciones para luego poder determinar el número total de observaciones la cuales fueron 20 , posteriormente se hizo el tiempo estándar teniendo en cuenta el sistema de Westinghouse y la calificación de la OIT.
  
5. Una vez determinado los tiempos, se creyó conveniente utilizar la herramienta del balance de línea para aumentar la eficiencia en su proceso de cada línea de una manera sistematizada dentro de las labores de producción agregado a ello se tuvo a bien realizar una simulación en el Software Promodel para visualizar un escenario dentro de las mejoras propuesta.

## **VII. Recomendaciones.**

Se recomienda a las próximas investigaciones ser muy cuidadosos en el estudio de tiempos y movimientos, ya que con una muestra ideal de estos se determina de manera óptima las actividades que son necesarias tratar con mayor énfasis y a su vez un mejor estudio de variables.

Para el Estudio de Tiempos al ser un proceso continuo, se recomienda a futuros estudios tomar tiempos con una toma de muestra no menor a 10 días para mayor efectividad y niveles de confianza de datos.

Con respecto a la productividad se recomienda a los investigadores a mejorar los indicadores de cálculos reales realizados a la investigación tanto de eficiencia, eficacia y utilización, ya que se realiza un buen tratamiento se obtendrá un panorama más claro de la realidad de la empresa, y de acuerdo a eso plantear mejoras significativas.

Se recomienda hacer el análisis causa – efecto de todas las actividades, con % de importancia por causa y en tres tiempos, con cuatro observadores (2 tesis, un supervisor y un operario), asegurándose así un mejor análisis y se encuentra la causa raíz de la falla.

## Referencias

- ✚ ASALDE, Vallejo. Pedro Fernando. Mejora del proceso productivo para incrementar la manufactura en Panadería y Pastelería RICO PAN S.R.L. Tesis (Licenciado en Ingeniería Industrial) UCSTM – Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2017, 45 – 47 pp.
- ✚ ASEMAC [en línea] – Madrid: 2020 – [fecha de consulta: 05 octubre 2020] Disponible en: [http://www.qcom.es/alimentacion/reportajes/la-industria-panadera-en-cifras\\_26720\\_2\\_29159\\_0\\_1\\_in.html](http://www.qcom.es/alimentacion/reportajes/la-industria-panadera-en-cifras_26720_2_29159_0_1_in.html)
- ✚ Analysis of Trace Power Curve applying Six Sigma. Ramírez Mendoza, Edith, Gómez Rivera, Héctor y González Garnica , Jaime. 2016. Num. 51, Mexico : s.n., Junio de 2016, Conciencia Tecnológica. pp 6-15.
- ✚ BENAVIDES Brian, QUIROGA Jerson. Implementación de la distribución en planta en la manufacturera de artículos de seguridad kadis E.U. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial) Universidad Libre de Bogotá 2013, 40 pp. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9433/IMPLEMENTACION%20DE%20LA%20DISTRIBUCION%20EN%20PLANTA%20KADIS%20EU.pdf?sequence=1>
- ✚ BUSTAMANTE Rico, Marisela de los Milagros y RODRIGUEZ Balcázar, Ruth. Estudio de Tiempos y Movimientos para la mejora de la productividad de la empresa Kuri Néctar S.A.C, 2017, 13 – 1 pp.
- ✚ CALDERON Jose. Implementación de una estrategia de mejora para lograr el buen uso de horas hombre y horas maquina en el área de envasado nº 3 de una planta farmacéutica. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial) Universidad Ricardo Palma, 2018, 20 – 25 pp. Disponible en: [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1506/TESIS\\_CALDERON%20CJOSE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1506/TESIS_CALDERON%20CJOSE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ✚ CALLO Cahuana, Paola. Desarrollo de Mejora para aumentar la productividad, basado en un estudio de tiempos y determinación del tiempo estándar de la línea de producción de vidrio insulado en la corporación GLASS S.A.C. Tesis (Licenciado en Ingeniería Industrial) UNAS – Universidad Nacional San Agustín 2017, 56 pp.

- ✚ CENGIZ Durana, Aysel y YUNUS Emre, Aksu. Productivity Improvement by Work and Time Study Technique for Earth Energy-glass Manufacturing Company. Revista El sevier. [en línea] 2015. N° 15. [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567115008874>
  
- ✚ COLETTI Erwin, RIOJAS Alicia. Balance de linea de producción e una empresa de calzado mediante la metahuristica búsqueda tabú. Revista Peruana de computacion y sistemas [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2021]. ISBN 2617-2003 Disponible en: <file:///C:/Users/Katerin%20Acu%C3%B1a/Downloads/BALANCE%20DE%20LINEA%20....pdf>
  
- ✚ CHAVEZ Walter, Reyes Candida. Balanceo de las líneas de producción de la tabacalera S.A. de Esteli. Revista de UNAN [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2021] Disponible en: <file:///C:/Users/Katerin%20Acu%C3%B1a/Downloads/BALANCE%20DE%20LINEA%20.....2.pdf>
  
- ✚ DAIGLE, Sean. 2017. Quality Improvement, Inventory Management, Lead Time Reduction and Production Scheduling in High-mix Manufacturing Environments. Revista Institute of Technology. [en línea].2017. N° 6 [Fecha de consultal: 23 de Abril de 2020.]. Disponible en: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/108972> .
  
- ✚ Diario Peru21 [en línea] – Lima: 2018 [ fecha de consulta : 05 setiembre 2018] Disponible en : <https://peru21.pe/economia/industria-panadera-crecio-4-1-primer-semestre-nndc-425975-noticia/?ref=p21r> - ISSN : 1727-9855.
  
- ✚ El Economista [en línea] - Santiago de Chile: 2015 [ fecha de consulta: 21 julio 2020] Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/Industria-del-pan-vale-US461000-millones-20150721-0112.html>
  
- ✚ ESTUPIÑAN Lozano, Karen y PEDRIZA Chavarro, Ángela. Desarrollo del tiempo de flujo del proceso de manufactura en una empresa de Industrias Alimentarias a partir del rediseño y estandarización de sus procesos Productivos. Tesis (Licenciado en Ingeniería Industrial) Universidad San Buenaventura Seccional Cali 2016, 18 pp.

- ✚ ESTRELLA Yeltsin. APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE FABRICACIÓN DE PINES DE ACERO DE LA EMPRESA MIMESER SAC. ZAPALLAL – LIMA, 2018. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial) Universidad Cesar Vallejo 2018, 22 pp. Disponible en:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39266/Estrella\\_HY\\_P.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39266/Estrella_HY_P.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ✚ Fernandez Alarcon, Vicenc. 2016. Desarrollo de Sistemas de Informacion. Barcelona : Ediciones UPC, 2016. ISBN: 84-8301-862-4
- ✚ GONZALES isidro, ARTEAGA Raúl, GARCIA Martha, PEREZ Sylvia. Estudio de tiempos y movimientos para implementación de métricos de control de acuerdo a las necesidades del cliente. Revista de Investigaciones ECOFAN [en línea]. 2017.Vol 3. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2021. ISBN 2175-8018. Disponible en:  
[file:///C:/Users/Katerin%20Acu%C3%B1a/Downloads/ESTUDIO%20DE%20TIEMPOS%20Y%20MOVIMIENTOS%20.....3%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Katerin%20Acu%C3%B1a/Downloads/ESTUDIO%20DE%20TIEMPOS%20Y%20MOVIMIENTOS%20.....3%20(1).pdf)
- ✚ GUTIÉRREZ Pulido, Humberto y DE LA VARA Salazar, Román. Control estadístico de calidad y seis sigma. Guadalajara : Mc Graw Hill, 2013. 488 pp.ISBN: 978-970-10-6912-7. [Fecha de consulta: 26 de mayo de 2020]. Disponible en:  
[https://books.google.com.pe/books?id=jjZjQwAACAAJ&dq=Control+estadist%C3%ADco+de+calidad+y+seis+sigma&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwicgv6n\\_7vqAhV9knIEHskBB7cQ6AEwAXoECAIQAQ](https://books.google.com.pe/books?id=jjZjQwAACAAJ&dq=Control+estadist%C3%ADco+de+calidad+y+seis+sigma&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwicgv6n_7vqAhV9knIEHskBB7cQ6AEwAXoECAIQAQ)
- ✚ Gutiérrez Pulido , Humberto y De La Vargas Salazar, Román . 2013. Contro Estadístico De Calidad Y Seis Sigma. Mexico : Mc Graw Hill, 2013. 406-409.
- ✚ Guajardo Garza, Edmundo. 2013. Adminisracion de la Calidad Total. Mexico : Pax Mexico, 2013. ISBN: 964-860-505-0.
- ✚ Herramientas de control y evaluación de proyectos para la toma de decisiones en el proceso administrativo. Escamila Martínez, Perla del Refugio y Álvarez Padón, Edgar Isai. 2019. Mexico : s.n., Julio-Septiembre de 2019, Revista Contribución a la Economía .



- ✚ HERREREA VIDAL GERMAN. Mejora en el proceso de pruebas de metales en una empresa de servicios de inspección y laboratorio empleando simulación con ProModel. Revista de Investigaciones TEKNOS [en línea]. 2013. Vol. 19 . [Fecha de consulta: 24 de junio de 2021. ISBN 2313-2957. Disponible en: file:///C:/Users/Katerin%20Acu%C3%B1a/Downloads/PROMODEL.....1%20(1).pdf
- ✚ HUERTAS García, Rubén y DOMÍNGUEZ Galcerán, Rosa. Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas. Barcelona: España, 2015. ISBN: 9788447539147. 61pp.
- ✚ Improvement through lean manufacturing tools in a Garment Company. Marmolrjo, Natalia, y otros. 2016. Colombia : s.n., Enero de 2016, Scielo, Vol. Vol.37
- ✚ MONTERO Luis, CANALES Erick, LUNA Roxana. Study of times with Crystal Ball and its relationship with productivity in laboratory conditions. Faculty of Engineering, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, 2017. Revista de Investigaciones EPigmalion [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2021. Disponible en: [https://www.unjfsc.edu.pe/facultades/ing\\_indust\\_sistema/Epigmalion/contenidos/Vol1Num1-Articulo06.pdf](https://www.unjfsc.edu.pe/facultades/ing_indust_sistema/Epigmalion/contenidos/Vol1Num1-Articulo06.pdf)
- ✚ NEMUR, Lisa. Indicadores de manufactura: Consejos y atajos de productividad para personas ocupadas. ISBN: 9781507139400. 2016. 89 pp.
- ✚ PALACIOS Acero, Luis Carlos. Ingeniería de Métodos: Movimientos y Métodos. Madrid: España, 2016. ISBN: 9789587713435. 32 pp.
- ✚ PALACIOS, Luis. 2016. Ingeniería de metodos - Movimientos y tiempos. Mexico D.F : ECOE Ediciones, 2016. 305 pp. [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2020]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=S6YwDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Ingenier%C3%ADa+de+metodos+-+Movimientos+y+tiempos.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjt\\_6OwgbzqAhWgoHIEHQx3AVkQ6wEwAHoECAUQAQ#v=onepage&q=Ingenier%C3%ADa%20de%20metodos%20-%20Movimientos%20y%20tiempos.&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=S6YwDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Ingenier%C3%ADa+de+metodos+-+Movimientos+y+tiempos.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjt_6OwgbzqAhWgoHIEHQx3AVkQ6wEwAHoECAUQAQ#v=onepage&q=Ingenier%C3%ADa%20de%20metodos%20-%20Movimientos%20y%20tiempos.&f=false)
- ✚ PONCE Humberto. Matrix SWOT: An alternative for diagnosing and determining intervention strategies in organizations. Enseñanza e investigación en psicología

- [en línea]. 2017. Vol 12.Num.1-130. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>
- ✚ SANCHEZ Ugarte, Eduardo. Estudio de métodos, movimientos y tiempos de la línea de producción de panificación tipo “pan salado” en la empresa de panificación Cesar’s. Tesis (Licenciado en Ingeniería Industrial) USS - Universidad Señor de Sipan 2013, 12 pp.
  - ✚ SANCHEZ Arando, LLarena Carlos. Análisis de caso para estudio de tiempos y movimientos desde el punto de vista de la industria 4.0. Kaizen en un robot. Revista de Investigaciones NOVUM [en línea]. 2020.. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2021. ISBN 2175-8018. Disponible en: [file:///C:/Users/Katerin%20Acu%C3%B1a/Downloads/ESTUDIO%20DE%20TIEMPOS%20Y%20MOVIMIENTOS....%202%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Katerin%20Acu%C3%B1a/Downloads/ESTUDIO%20DE%20TIEMPOS%20Y%20MOVIMIENTOS....%202%20(1).pdf)
  - ✚ Sectorial [en línea] – Medellín 2019 – [ fecha de consulta: 13 Julio 2020 ] Disponible en : <https://www.sectorial.co/informativa-industria-panificadora-y-de-pastas/item/162204-crecimiento-de-la-industria-panificadora-amenazado-por-los-cambios-en-las-tendencias-de-consumo>
  - ✚ Sectorial [en línea] – Medellín: 2019– [ fecha de consulta : 20 junio 2020 ] Disponible en : <https://www.sectorial.co/component/k2/item/103-industria-panificadora-y-de-pastas>
  - ✚ SIMON, Isaias, MEDINA, Joselito. Promodel: Una herramienta alternativa al evaluar el rendimiento de la actividad industrial. Revista de Investigaciones Santa Catalina [en línea]. 2017.. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2021. ISBN 2175-8018. Disponible en: [file:///C:/Users/Katerin%20Acu%C3%B1a/Downloads/ProModel.....2%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Katerin%20Acu%C3%B1a/Downloads/ProModel.....2%20(1).pdf)
  - ✚ SU Ramírez, Yasuri y QUILICHE Castellares, Ruth. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera. Revista Ingnosis. [en línea]. 2018. N° 1. [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2062>
  - ✚ TEJADA, Noris, GISBERT, Víctor y PEREZ, Ana. Metodología de estudio de tiempos y movimientos; Introducción al GSD. Edición Especial; 3C EMPRESA, 2017, 16 pp. ISSN: 2254 – 3376 - Disponible en:

file:///C:/Users/PROPIETARIO/Downloads/575Texto%20del%20art%C3%ADculo-1872-1-10-20171222%20(2).pdf

- ✚ The management by Processes in the SMEs of Barranquilla: Differentiating Factor of the Organizational Competitiveness. Hernández Barrios , Karelis, Salinas Contreras, Jheison y Vega Olivero, Enhoemit. 2019. nº2, Colombia : s.n., Marzo de 2019, Scielo, Vol. Vol. 30.
- ✚ Vidal William. Propuesta de mejora de procesos en la producción de bebidas alcohólicas utilizando herramientas de lean manufacturin. Revista de Investigaciones Universidad de ciencias aplicadas [en línea]. 2021. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2021. ISBN 2175-8018. Disponible en: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624917/Vidal\\_GW.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624917/Vidal_GW.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ✚ Villagómez José, MORA Brito. SWOT analysis as a tool Cor the definition oC research lines. Revista Mexicana De Agronegocios [en línea]. 2014. Vol 35. 1121-1131pp. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2021. ISBN 1405-9282. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/141/14131676021.pdf>
- ✚ WINSLOR Taylor, Frederick. VII JORNADA DE SOCIOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA. Fundamentos y Principios de la Administración Científica; [en línea]. Del 5 al 7 de diciembre. [Fecha de consulta 12 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://jornadassocialogia.fahce.unlp.edu.ar> . ISSN: 2250-8465

### C. Anexo 3 Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala Operacional
Estudio de Tiempos y Movimientos	El Estudio de Tiempos es una herramienta la cual sirve para determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen cualquier proceso, así como para analizar los movimientos que son realizados por parte de un operario para llevar a cabo dicha operación. El fin del estudio de tiempo y movimiento es evitar movimientos innecesarios que solo hacen que el tiempo de operación sea mayor. (Tejada, Gisberth y Pérez, 2017, p 04)	Herramienta de la Ingeniería Industrial, la cual nos sirve para la implementación de estándares de tiempos ayudando a planificar y programar las operaciones dentro del proceso productivo de manera eficiente para la empresa.	Análisis de las Operaciones	Diagramas: Hombre - Máquina por Observación	Cuantitativa de Razón
				Diagrama de Recorrido por Observación	Cuantitativa de Razón
				DAP - DOP por Observación	Cuantitativa de Razón
				Tiempos Productivos e Improductivos mediante Hoja de Observaciones	Cuantitativa de Razón
			Proceso del Trabajo	Orden de Producción por Observación	Cuantitativa de Razón
				Tiempo de Producción por Unidad de Trabajo <b>(Tp)</b> = Tiempo de Preparación para procesar el Lote <b>(Tsu)</b> +Tiempo del Ciclo de Operación para una unidad de Trabajo <b>(Tc)</b>	Cuantitativa de Razón
				Tiempos Muertos <b>(Tm)</b> = Tiempos de Averías <b>(Ta)</b> + Tiempos de cambio de Producto <b>(Tcp)</b>	Cuantitativa de Razón
Estudio de movimientos	Diagrama Bimanual	Cuantitativa de Razón			

Productividad	Se define como la relación entre producción e insumo en un sector de actividades económicas o toda la economía. El término "Productividad" puede utilizarse para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de un insumo dado. Aunque parece bastante sencillo cuando el producto y el insumo son tangibles y pueden medirse fácilmente, la productividad resulta más difícil de calcular cuando se introducen bienes intangibles. (Kanawally, 2008, p. 19).	En términos económicos simples es una medida promedio de la eficacia y eficiencia de la producción, expresándose, así como la relación entre las salidas de productos terminados y las entradas utilizadas en la producción en un determinado tiempo y espacio.	Eficiencia de la Maquinaria	OPERATIVIDAD DE LA MAQUINARIA = $(Q. \text{ real de fabricación} \times \text{maq.} / Q. \text{ std de fabricación} \times \text{maq}) * 100$	Cuantitativa de Razón
			Eficacia del Trabajo	EFICACIA DEL PROCESO: Resultados Obtenidos / objetivo	Cuantitativa de Razón
				UTILIZACIÓN: $(\text{Tasa de Producción promedio} / \text{Capacidad Maxima}) * 100\%$	Cuantitativa de Razón
			Capacidad de Producción	OPERATIVIDAD DEL TRABAJADOR: $(\text{Trabajo Útil} / \text{Trabajo Total}) * 100\%$	Cuantitativa de Razón

Fuente : *Elaboración propia*

#### D. Anexo 4 Anexo de instrumento de recolección de datos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FUENTES DE INFORMACIÓN / INFORMANTES	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	TRATAMIENTO/PROCESO	RESULTADOS ESPERADOS
Diagnosticar el estado actual de la productividad del Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L	Gerente General	Entrevista	Hoja de Cálculo de Excel	Extracción de Información	Se utilizarán las técnicas y ratios mencionados para conocer el estado actual del Área de Producción
	Operarios	Encuesta / Entrevista	Hoja de Cálculo de Excel / Diagrama de Pareto	Extracción de Información	
	Autor	<b>Análisis Documental:</b> Medición de Indicadores	Registro de Indicadores: Modelos Matemáticos de Eficiencia de M.O - Capacidad de Producción - Utilización	Análisis de Información	
Determinar el nivel de eficacia del proceso respecto a la relación con las demás áreas de la Distribuidora Vania S.R.L	Libros	<b>Análisis Documental:</b> Proceso del Trabajo	Registro de Indicadores: Modelos Matemáticos de Eficacia del proceso	Análisis de Información	Fijar estrategias propuestas para la empresa
	Autor	<b>Análisis de las Operaciones:</b> Diagramas (Observación)	Diagrama de Recorrido / Diagrama Hombre - Maquina	Extracción de Información	
Realiza el Estudio de Tiempos y Movimientos en el Área de Producción	Libros	<b>Análisis Documental:</b> Hoja de Observaciones Movimientos Innesarios Muestreo	Registro de Toma de Tiempo de las actividades.	Análisis de Información	Una vez realizado y registrado el diagnostico actual, se procederá al desarrollo de Herramientas de Ingeniería basado en la Toma de Tiempos y Movimientos.
			DAP - DOP	Extracción de Información	
			Registro del resultado Estadístico Actual	Análisis de Información	
Analizar la Productividad obtenida luego de aplicar	Autor	<b>Análisis Documental:</b> Comparación del Muestreo	Registro del resultado Estadístico planteado	Análisis de Información	

el Estudio de Tiempos en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L		luego de Aplicar El Estudio de Tiempos y movimientos			
	Autor	<b>Análisis Documental:</b> Comparación de Proceso de trabajo luego de Aplicar El Estudio de Tiempos y movimientos	Registro de Indicadores: Modelos Matemáticos (Eficiencia, Evolución de la Productividad, Rendimiento y Utilización)	Análisis de Información	Estandarizar los tiempos de operación y normalizar al trabajador
	Libros	<b>Aspecto tecnológico</b>	Simulación ProModel	Análisis de Información	

*Fuente Elaboración propia*

**Instrumento 1:** *Formato de entrevista al gerente general de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.*

<b>DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>
1. ¿Cuáles y cuántos son los horarios de Trabajo? Especifique la cantidad de Operarios por turno.
2. En esos turnos de trabajo, ¿Cuál es la producción que se maneja?
3. ¿Cuántas líneas de Producción existen?
4. ¿Cuántas líneas de productos existen? ¿Están definido las familias de estos productos?
5. ¿Los productos cuentas con algún tipo de diagrama, flujo grama o esquematización grafica de sus operaciones?
6. ¿Existen SKU's en el Área de Producción?
7. ¿Cuántos m <sup>2</sup> tiene el Área habilitada para producción?
8. ¿Cuántos productos se ordena y se despacha diario?
9. ¿Existe un Programa de Producción?
10. ¿Ha existido desabastecimiento de stock de PT alguna vez? ¿Cómo afecto tal impacto a la empresa?

*Fuente Elaboración propia*



**Instrumento 2** *Formato de entrevista al personal operativo de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.*

<b>DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>	
1. Edad:	
2. Años de Experiencia en el rubro:	
3. Horas de trabajo netas realizadas al día:	
4. ¿Sufre de alguna enfermedad ocupacional?	
5. Tiempo en la empresa	

*Fuente Elaboración propia*

**Instrumento 3** *Formato de medición de indicador de eficiencia de la materia actual de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.*

Calculo de la Eficiencia de la Materia				
<i>Antes de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos</i>				
n° de días	Fecha	Q. real Fabricada por el Hombre	Q. Estándar de Fabricación	EFICIENCIA (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

*Fuente Elaboración propia*

**Instrumento 4** Formato de medición de indicador de utilización de la materia actual de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.

Calculo de la Utilización de la Materia				
<i>Antes de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos</i>				
n° de días	Fecha	Producción Real	Capacidad Proyectada	UTILIZACIÓN (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Fuente Elaboración propia

**Instrumento 5** Formato de medición de indicador de rendimiento de la mano de obra actual de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

Calculo de Rendimiento de la Mano de Obra				
<i>Antes de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos</i>				
n° de días	Fecha	Trabajo Útil	Trabajo Total	RENDIMIENTO (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

*Fuente Elaboración propia*

**Instrumento 6** Formato de medición de las productividades parciales actuales de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

<b>Productividades Parciales en Semanas</b>		
<b>Antes de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos</b>		
<b>Semana 1</b>		<b>Unidad de Medida</b>
Producción:		Und
Precio de Venta		UM
Trabajadores		OPE
Horas Trabajadas		H.T
Horas Extras		H.E
Total de Horas Trabajadas		H.T + H.E
Costo por Hora		U.M
Nº de Maquinas		MAQ
Hora Maquina		U.M
Costo por Hora Maquina		U.M
Materia Prima		Kg
Costo de Materia Prima		U.M
<b>Semana 2</b>		<b>Unidad de Medida</b>
Producción:		Und
Precio de Venta		UM
Trabajadores		OPE
Horas Trabajadas		H.T
Horas Extras		H.E
Total de Horas Trabajadas		H.T + H.E
Costo por Hora		U.M
Nº de Maquinas		MAQ
Hora Maquina		U.M
Costo por Hora Maquina		U.M
Materia Prima		Kg
Costo de Materia Prima		U.M
<b>Semana 3</b>		<b>Unidad de Medida</b>
Producción:		Und
Precio de Venta		UM
Trabajadores		OPE
Horas Trabajadas		H.T
Horas Extras		H.E
Total de Horas Trabajadas		H.T + H.E
Costo por Hora		U.M
Nº de Maquinas		MAQ
Hora Maquina		U.M
Costo por Hora Maquina		U.M
Materia Prima		Kg
Costo de Materia Prima		U.M

Semanas 1				
Productividad Parcial	Productividad			Und de Pan/ Hombre
	Nº De Trabajadores			
	Productividad			Und de Pan/ Horas Totales
	Horas Totales			
	Productividad			Und de Pan/ Horas Efectivas
	Horas Efectivas			
	Productividad			Und de Pan/ sacos de harina e insumos
	Materia Prima			
	Productividad			Und de Pan/ Maquinas
Nº De Maquinas				
Semanas 2				
Productividad Parcial	Productividad			Und de Pan/ Hombre
	Nº De Trabajadores			
	Productividad			Und de Pan/ Horas Totales
	Horas Totales			
	Productividad			Und de Pan/ Horas Efectivas
	Horas Efectivas			
	Productividad			Und de Pan/ sacos de harina e insumos
	Materia Prima			
	Productividad			Und de Pan/ Maquinas
Nº De Maquinas				
Semanas 3				
Productividad Parcial	Productividad			Und de Pan/ Hombre
	Nº De Trabajadores			
	Productividad			Und de Pan/ Horas Totales
	Horas Totales			
	Productividad			Und de Pan/ Horas Efectivas
	Horas Efectivas			
	Productividad			Und de Pan/ sacos de harina e insumos
	Materia Prima			
	Productividad			Und de Pan/ Maquinas
Nº De Maquinas				

Fuente Elaboración propia

**Instrumento 7** *Formato de medición de las productividades global de tres semanas de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

Productividad Global de las tres Semanas							
Formula/semana		Semana 1		Semana 2		Semana 3	
Productividad Global	P						
	Mo+Maq+Mp+Ener e mpl+ Combustible						

Fuente Elaboración propia

**Instrumento 8** *Formato de medición de eficacia del proceso actual de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

Calculo de Eficiencia del Proceso				
<b><i>Antes de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos</i></b>				
n° de días	Fecha	Resultado Obtenido	Objetivo	EFICACIA (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Fuente Elaboración propia



**Instrumento 9** *Formato de Diagrama de Recorrido del Área de Producción Actual de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

DIAGRAMA DE RECORRIDO	
EMPRESA: DISTRIBUIDORA VAINA S.R.L	REALIZADO POR:
FECHA: / /	AREA: PRODUCCIÓN

Fuente Elaboración propia

**Instrumento 10** Formato de Hoja de Observaciones para El Estudio de Tiempos Preliminar de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

Hoja de Observaciones para el Estudio de Tiempos													
<b>Área:</b>													
<b>Proceso / Operación</b>													
<b>Herramientas:</b>													
<b>Operario</b>													
<b>Analista</b>													
<b>Aprobado por:</b>													
<b>Fecha de Estudio:</b>	/ /												
<b>Unidad de Medición:</b>	MIN												
N°	ELEMENTOS	NUMERO DE OBSERVACIONES											
		1	2	3	4	5	6	7	SX	SX2	n'		n
1	TO								0	0			
	L												
2	TO								0	0			
	L												
3	TO								0	0			
	L												

Fuente Elaboración propia

**Instrumento 11** *Formato de Hoja de Observaciones para el Estudio de Tiempos Estandarizados de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

<b>Hoja de Observaciones para el Estudio de Tiempos</b>																				
<b>Área:</b>	PRODUCCION																			
<b>Proceso / Operación</b>	ELABORACION DEL PAN.																			
<b>Herramientas:</b>	Cronometro, Tablero, Hojas A4, etc.																			
<b>Operario</b>	4 OPERARIOS																			
<b>Analista</b>	ALEXIS GUARNIZ COLQUI																			
<b>Aprobado por:</b>	Gerencia General																			
<b>Fecha de Estudio:</b>	/ /																			
<b>Unidad de Medición:</b>	MIN																			
N°	ELEMENTOS	NÚMERO DE OBSERVACIONES											TIE. OBJ PROM	FACTOR DE CAL.	TIEM NORM.	STOS. (%)	FACT. STOS	T STD		
		1	2	3	4	5	6	7	8	...										
1	TO																			0.0000
	L																			
2	TO																			0.0000
	L																			
3	TO																			0.0000
	L																			
	L																			
...	TO																			0.0000
	L																			
<b>TIEMPO ESTANDAR</b>																	<b>0.0000</b>			

Fuente Elaboración propia

**Instrumento 12** *Formato de Diagrama de Operaciones del Área de Producción – Método Actual de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

**Diagrama de Operaciones del proceso**

Asunto: REVISIÓN DEL METODO ACTUAL	Proceso: PRODUCCION DE PAN	Realizado por: ALEXIS GUARNIZ COLQUI
Departamento: PRODUCCION	Método: PROPUESTO	Aprobado por: GERENCIA GENERAL

Resumen	
Actividad	Número
Total	

Fuente Elaboración propia



**Instrumento 14** Formato de de Muestreo Actual del Área de Producción de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

MUESTREO PRELIMINAR ANTES DE APLICAR EL ESTUDIO DE TIEMPO							
ACTIVIDAD: PRODUCCIÓN DE PAN							
Día	Factor promedio de calificación diaria	# de piezas producidas	N° de veces ocupado		N° de veces ocioso		Observaciones
			Registro	Conteo	Registro	Conteo	
LUNES							
MARTES							
MIERCOLES							
JUEVES							
VIERNES							
SABADO							
DOMINGO							
<b>TOTAL, DE OBSERVACIONES</b>							
PROMEDIO							

PROGRAMA DE OBSERVACIONES		1.1
INICIO:	DIA 01	FIN:
DE:	05:30 a.m.	a 04:30 pm
N° OBSERVACIONES	# ALEATORIO	HORA DE OBSERVACIONES


Formulas a Desarrollar:

$$N = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

$$Q = -$$

$$P = -$$

**Instrumento 15** *Formato de Medición de Indicador de Eficiencia de la materia prima Propuesto de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

CALCULO DE LA EFICIENCIA DE LA MATERIA PRIMA				
<i>Después de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos</i>				
n° de días	Fecha	Q. real Fabricada por el Hombre	Q. Estándar de Fabricación	EFICIENCIA (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Fuente Elaboración propia



**Instrumento 16** *Formato de Medición de Indicador de Utilización de la producción de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

CALCULO DE LA UTILIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN				
<i>Después de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos</i>				
n° de días	Fecha	Producción Real	Capacidad Proyectada	UTILIZACIÓN (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Fuente Elaboración propia

**Instrumento 17** *Formato de Medición de Indicador de Rendimiento de la mano de obra de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

CALCULO DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA				
<i>Después de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos</i>				
n° de días	Fecha	Trabajo Útil	Trabajo Total	RENDIMIENTO (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Fuente Elaboración propia

**Instrumento 18** *Formato de Medición de índice de productividad global de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

INDICE DE PRODUCTIVIDAD GLOBAL	
PRODUCTIVIDAD GLOBAL DE LA SEMANA 3	<input type="text"/>
PRODUCTIVIDAD GLOBAL DE LA SEMANA 2	
INDICE TOTAL DE PRODUC. GLOBAL	
TASA DE VARIACION :	$\frac{\text{PRODUCC GLOBAL DE LA SEMANA ACTUAL} - \text{PRODUCC. GLOBAL DE LA SEMANA ANTERIOR}}{\text{PRODUCC. GLOBAL DE LA SEMANA ANTERIOR}} \times 100$
Interpretación :	

Fuente Elaboración propia

**Instrumento 19** *Formato de Muestreo Propuesto del Área de Producción de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

<b>MUESTREO DESPUES DE APLICAR EL ESTUDIO DE TIEMPO</b>							
<b>ACTIVIDAD: PRODUCCION DE PAN</b>							
Día	Factor promedio de calificación diaria	# de piezas producidas	N° de veces ocupado		N° de veces ocioso		Observaciones
			Registro	Conteo	Registro	Conteo	
LUNES							
MARTES							
MIERCOLES							
JUEVES							
VIERNES							
SABADO							
DOMINGO							
<b>TOTAL, DE OBSERVACIONES</b>							
PROMEDIO							

<b>PROGRAMA DE OBSERVACIONES</b>		1.1
INICIO:	DIA 01	FIN:
DE:	05:30 a.m.	a 04:30 pm
N° OBSERVACIONES	# ALEATORIO	HORA DE OBSERVACIONES


$$N = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

Q = -

P = -

## E. Anexo 5: Tablas

**Tabla 1** Listado de causas del Área de producción de la empresa Distribuidora Varia S.R.L.

<b>EFECTO: Elevado Tiempo de Operaciones para la entrega de Pedidos</b>			
CAUSA / PROBLEMA / FENÓMENO	CALIFICACIÓN	%	% ACUMULADO
No están estandarizados los procesos productivos	10	13%	13%
Ausencia Injustificada del Personal Operativo	9	12%	25%
Entrega de Hoja de Producción fuera de hora	8	11%	36%
Falta de concentración laboral	8	11%	46%
Falta de stock de Materia Prima en plena producción	7	9%	55%
Entrega tarde de Materia Prima	6	8%	63%
Falta de Mantenimiento Preventivo	6	8%	71%
Falta de Calibraciones	5	7%	78%
No hay control de calidad en Materia Prima	5	7%	84%
Área de Producción Desordenado	4	5%	89%
Área de Producción reducida	4	5%	95%
No hay control de Calidad en Producto Terminado	4	5%	100%
TOTAL	76		

**Fuente** *Elaboración propia*

**Tabla 2** *Diagnostico Situacional del área de producción en entrevista a gerente de la empresa Distribuidora Varia S.R.L*

<b>DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL AREA DE PRODUCCIÓN</b>	
<b>1. ¿Cuáles y cuántos son los horarios de Trabajo? Especifique la cantidad de Operarios por turno.</b>	RPTA: En el Área de Producción se trabaja 10 horas de trabajo, y laboran 11 trabajadores. Se trabaja en un solo turno, salvo la temporada de navidad que se amplía el turno de amanecida.
<b>2. En esos turnos de trabajo, ¿Cuál es la producción que se maneja?</b>	RPTA: En Promedio de 5 a 10 sacos de harina de trigo diario. (15 - 35 coches diarios)
<b>3. ¿Cuántas líneas de Producción existen?</b>	RPTA: se manejan 3 líneas de producción cuales son: panadería, pastelería y kekes.
<b>4. ¿Cuántas líneas de productos existen? ¿Están definido las familias de estos productos?</b>	RPTA: solo existen 6 líneas de productos definidos y plasmados. Si, están definidos las familias.
<b>5. ¿Los productos cuentan con algún tipo de diagrama, flujograma o esquematización grafica de sus operaciones?</b>	RPTA: Se está trabajando en la realización de los esquemas de las operaciones.
<b>6. ¿Existen KPI's en el Área de Producción?</b>	RPTA: Se está trabajando aun en ello.
<b>7. ¿Cuántos m<sup>2</sup> tiene el Área habilitada para producción?</b>	RPTA: Tenemos 240 m <sup>2</sup> de Área Habilitada para netamente producción.
<b>8. ¿Cuántos productos se ordena y se despacha diario?</b>	RPTA: Pastelería: 435 Tapers de P.T ; kekes : 300 A 400 Bolsas de P.T ; Panes : 300 A 400 Bolsas DE P.T
<b>9. ¿Existe un Programa de Producción?</b>	RPTA: SI, claro se maneja de producción diario, y también un programa predictivo cuando se apertura otro turno.
<b>10. ¿Ha existido desabastecimiento de stock de PT alguna vez? ¿Cómo afecto tal impacto a la empresa?</b>	RPTA: Si , claro ; el cliente se va desligando de la empresa y empieza a abastecerse con otro proveedor.

**Fuente** *Elaboración propia*

**Tabla 3** *Diagnostico Situacional del área de producción de la empresa en entrevista a obreros Distribuidora Varia S.R.L*

<b>DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>	
1. Edad Promedio:	32 años
2. Años de Experiencia en el rubro en promedio	4 - 5 años
3. Horas de trabajo netas realizadas al día:	8 horas.
4. ¿Sufre de alguna enfermedad ocupacional?	Resfrió y Gripe (Por ser un lugar cerrado y con T° mayores a 32 °C)
5. Tiempo en la empresa	5 años el más antiguo y el más nuevo 1 año.

**Fuente** *Elaboración propia*



**Tabla 4** Eficiencia de la mano de obra en el turno día de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

CALCULO DE LA EFICIENCIA DE LA MANO DE OBRA (TURNO DIA)						
<i>Antes de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos</i>						
n° de días	Fecha	Horas Reales de Trabajo	Horas Teóricas de Trabajo	Q. real Fabricada (kg de harina)	Q. Estándar de Fabricación (kg de harina)	EFICIENCIA DE LA M.O EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE PANES (%)
<b>FAMILIA DE PANES</b>						
1	27/03/2021	2,80	3,50	175,00	225	62,22%
2	28/03/2021					
3	29/03/2021	2,80	3,50	190,00	225	67,56%
4	30/03/2021	3,10	3,50	205,00	225	80,70%
5	31/03/2021	3,00	3,50	195,00	225	74,29%
6	01/04/2021	3,00	3,50	190,00	225	72,38%
7	02/04/2021	3,20	3,50	180,00	225	73,14%
8	03/04/2021	3,00	3,50	210,00	225	80,00%
9	04/04/2021					
10	05/04/2021	2,80	3,500	190,00	250	60,80%
<b>FAMILIA DE PASTELES</b>						
11	06/04/2021	2,60	3,00	85	110	66,97%
12	07/04/2021	2,70	3,00	82	110	67,09%
13	08/04/2021	2,50	3,00	85	110	64,39%
14	09/04/2021	2,70	3,00	75	110	61,36%
15	10/04/2021	2,60	3,00	70	110	55,15%
16	11/04/2021					
17	12/04/2021	2,75	3,00	85	110	70,83%
18	13/04/2021	2,60	3,00	80	110	63,03%
19	14/04/2021	2,45	3,00	87,5	110	64,96%
20	15/04/2021	2,70	3,00	77,5	110	63,41%
<b>FAMILIA DE KEKES</b>						
21	16/04/2021	1,30	1,50	65	75	75,11%
22	17/04/2021	1,25	1,50	60	75	66,67%
23	18/04/2021					
24	19/04/2021	1,25	1,50	67,50	75	75,00%
25	20/04/2021	1,35	1,50	70,00	75	84,00%
26	21/04/2021	1,20	1,50	60,00	75	64,00%
27	22/04/2021	1,25	1,50	67,50	75	75,00%
28	23/04/2021	1,35	1,50	65,00	75	78,00%
29	24/04/2021	1,30	1,50	62,50	75	72,22%
30	25/04/2021					

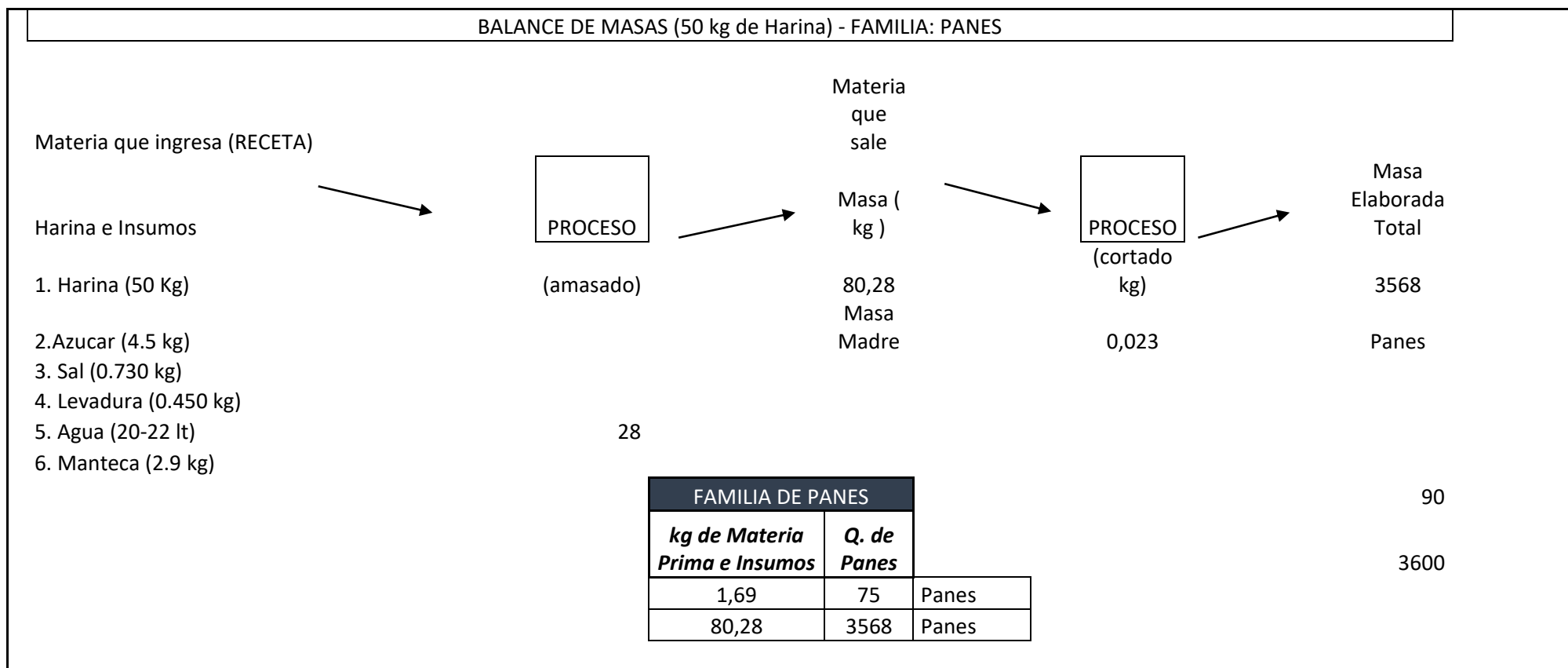
Fuente *Elaboración propia.*

**Tabla 5** Eficiencia de la mano de obra en el turno día de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

CALCULO DE LA UTILIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN (TURNO DÍA)				
Antes de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos				
n° de días	Fecha	Producción Real (Sacos de Harina - 50 kg)	Producción Proyectada (Sacos de Harina - 50 kg)	UTILIZACIÓN (%)
<b>FAMILIA DE PANES</b>				
1	27/03/2021	3,50	4,5	77,78%
2	28/03/2021			
3	29/03/2021	3,8	4,5	84,44%
4	30/03/2021	4,1	4,5	91,11%
5	31/03/2021	3,9	4,5	86,67%
6	01/04/2021	3,8	4,5	84,44%
7	02/04/2021	3,6	4,5	80,00%
8	03/04/2021	4,2	4,5	93,33%
9	04/04/2021			
10	05/04/2021	3,8	5	76,00%
<b>FAMILIA DE PASTELES</b>				
11	06/04/2021	1,7	2,2	77,27%
12	07/04/2021	1,64	2,2	74,55%
13	08/04/2021	1,7	2,2	77,27%
14	09/04/2021	1,5	2,2	68,18%
15	10/04/2021	1,4	2,2	63,64%
16	11/04/2021			
17	12/04/2021	1,7	2,2	77,27%
18	13/04/2021	1,6	2,2	72,73%
19	14/04/2021	1,75	2,2	79,55%
20	15/04/2021	1,55	2,2	70,45%
<b>FAMILIA DE KEKES</b>				
21	16/04/2021	1,3	1,5	86,67%
22	17/04/2021	1,2	1,5	80,00%
23	18/04/2021			
24	19/04/2021	1,35	1,5	90,00%
25	20/04/2021	1,4	1,5	93,33%
26	21/04/2021	1,2	1,5	80,00%
27	22/04/2021	1,35	1,5	90,00%
28	23/04/2021	1,3	1,5	86,67%
29	24/04/2021	1,25	1,5	83,33%
30	25/04/2021			

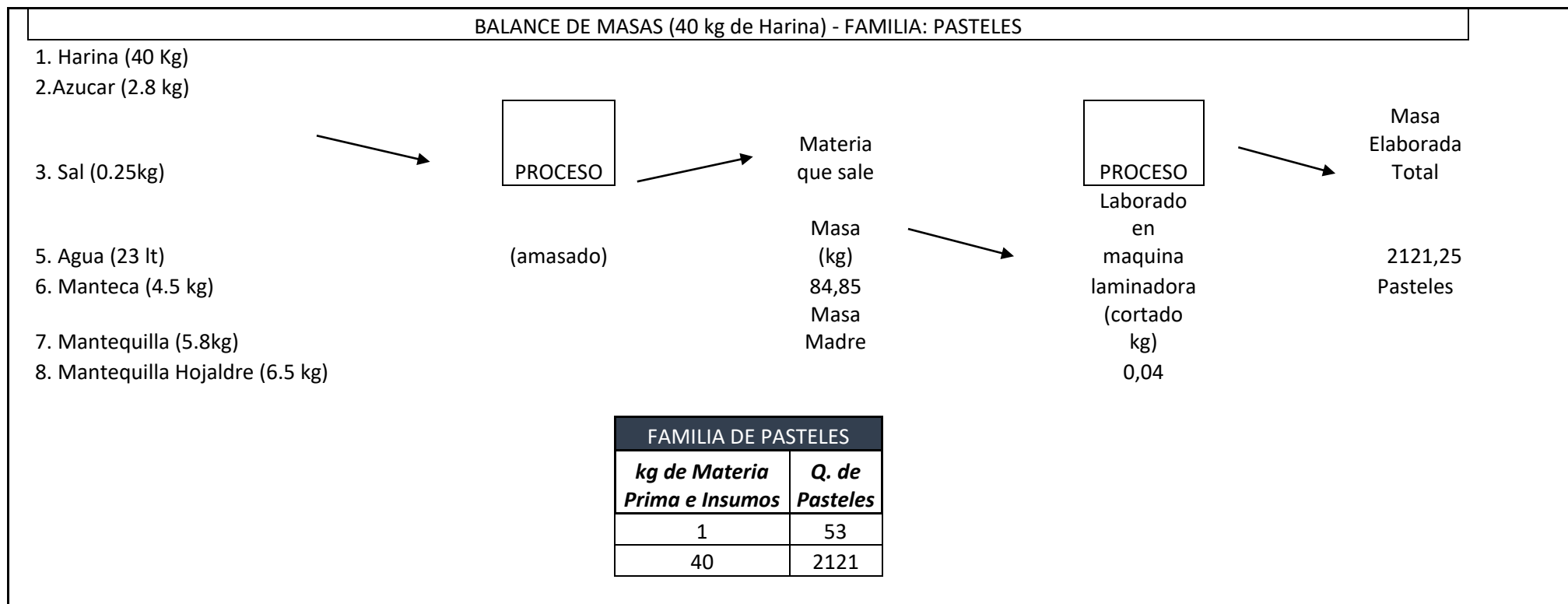
Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 6** Balance de masa para la familia de panes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L



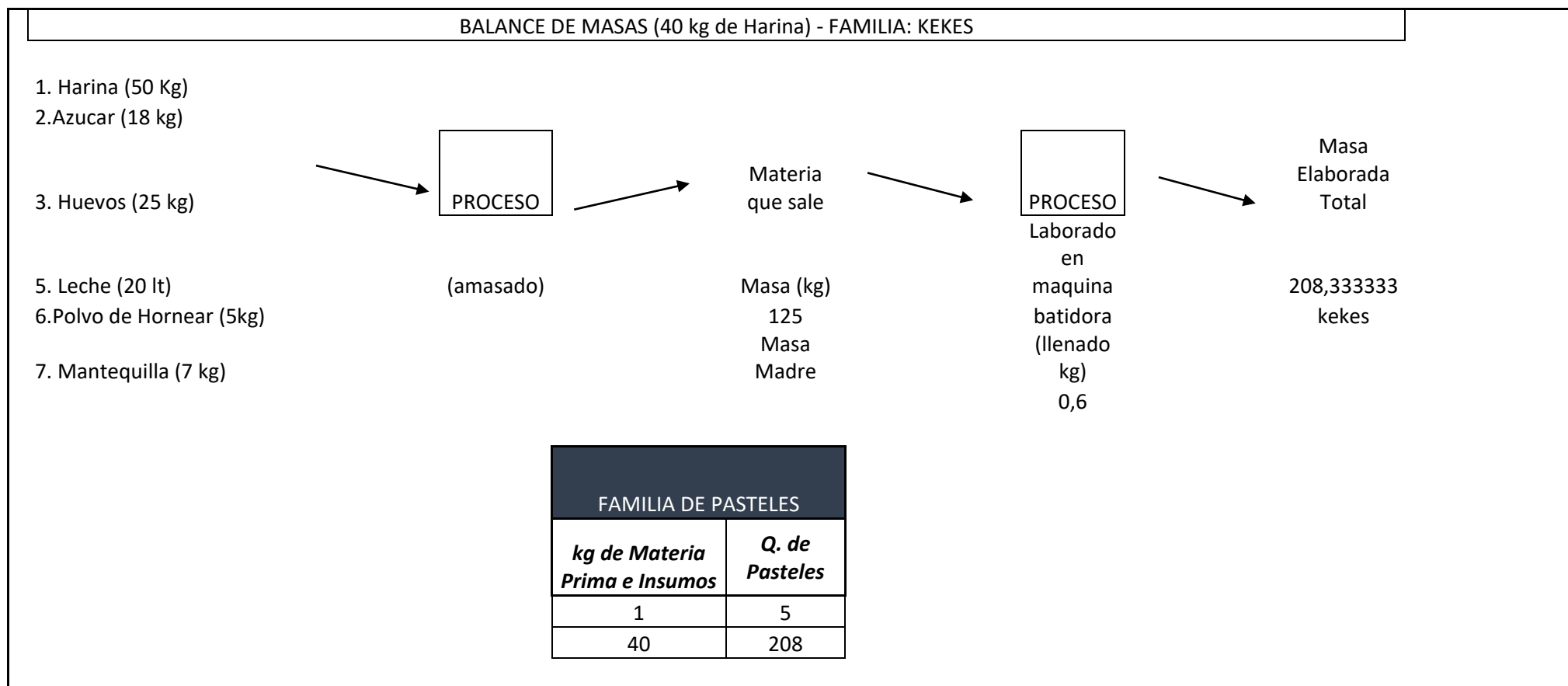
Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 7** Balance de masa para la familia de pasteles de la empresa Distribuidora Varia S.R.L



Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 8** Balance de masa para la familia de kekes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L



Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 9** Productividad del área de producción turno día de la familia de panes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

CALCULO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE PRODUCCIÓN - TURNO DIA (FAMILIA: PANES)										
ITEM	FECHA									
	sábado, 27 de marzo de 2021	domingo, 28 de marzo de 2021	lunes, 29 de marzo de 2021	martes, 30 de marzo de 2021	miércoles, 31 de marzo de 2021	jueves, 1 de abril de 2021	viernes, 2 de abril de 2021	sábado, 3 de abril de 2021	domingo, 4 de abril de 2021	lunes, 5 de abril de 2021
PRODUCCION:	13144		14271,11	15397,78	14646,67	14271,11	13520,00	15773,33		14271,11
PRECIO DE VENTA:	0,08		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08		0,08
TRABAJADORES:	7,00		7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00		7,00
HORAS TRABAJADAS	2,80		2,80	3,10	3,00	3,00	3,20	3,00		2,80
HORAS EXTRAS	0,70		0,70	0,40	0,50	0,50	0,30	0,50		0,70
TOTAL, DE HORAS TRABAJADAS	3,50		3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50		3,50
COSTO X HORA (MANO DE OBRA)	4,10		4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10		4,10
Nº DE MAQUINAS	7,00		7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00		7,00
HORA MAQUINA	3,20		3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20		3,20
COSTO X HORA MAQUINA	2,45		2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45		2,45
MATERIA PRIMA (KG / LT)	295,33		320,64	345,96	329,08	320,64	303,77	354,40		320,64
COSTO DE MATERIA PRIMA	1,64		1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64		1,64

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 10** Productividad del área de producción turno día de la familia de pasteles de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

CALCULO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE PRODUCCIÓN - TURNO DIA (FAMILIA: PASTELES)										
ITEM	FECHA									
	martes, 6 de abril de 2021	miércoles, 7 de abril de 2021	jueves, 8 de abril de 2021	viernes, 9 de abril de 2021	sábado, 10 de abril de 2021	domingo, 11 de abril de 2021	lunes, 12 de abril de 2021	martes, 13 de abril de 2021	miércoles, 14 de abril de 2021	jueves, 15 de abril de 2021
PRODUCCION:	4507,66	4348,56	4507,66	3977,34	3712,19		4507,66	4242,50	4640,23	4109,92
PRECIO DE VENTA:	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54		0,54	0,54	0,54	0,54
TRABAJADORES:	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00		7,00	7,00	7,00	7,00
HORAS TRABAJADAS	2,60	2,70	2,50	2,70	2,60		2,75	2,60	2,45	2,70
HORAS EXTRAS	0,40	0,30	0,50	0,30	0,40		0,25	0,40	0,55	0,30
TOTAL, DE HORAS TRABAJADAS	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	3,00
COSTO X HORA	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10		4,10	4,10	4,10	4,10
Nº DE MAQUINAS	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00		7,00	7,00	7,00	7,00
HORA MAQUINA	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80		2,80	2,80	2,80	2,80
COSTO X HORA MAQUINA	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45		2,45	2,45	2,45	2,45
MATERIA PRIMA	140,85	135,87	140,85	124,28	115,99		140,85	132,56	144,99	128,42
COSTO DE MATERIA PRIMA	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95		2,95	2,95	2,95	2,95

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 11** Productividad del área de producción turno día de la familia de kekes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

CALCULO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE PRODUCCIÓN - TURNO DIA (FAMILIA: KEEKS)										
ITEM	FECHA									
	viernes, 16 de abril de 2021	sábado, 17 de abril de 2021	domingo, 18 de abril de 2021	lunes, 19 de abril de 2021	martes, 20 de abril de 2021	miércoles, 21 de abril de 2021	jueves, 22 de abril de 2021	viernes, 23 de abril de 2021	sábado, 24 de abril de 2021	domingo, 25 de abril de 2021
PRODUCCION:	339	313		352	365	313	352	339	326	
PRECIO DE VENTA:	6,00	6,00		6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	
TRABAJADORES:	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
HORAS TRABAJADAS	1,30	1,25		1,25	1,35	1,20	1,25	1,35	1,30	
HORAS EXTRAS	0,20	0,25		0,25	0,15	0,30	0,25	0,15	0,20	
TOTAL, DE HORAS TRABAJADAS	1,50	1,50		1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	
COSTO X HORA	4,10	4,10		4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	
Nº DE MAQUINAS	7,00	7,00		7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	
HORA MAQUINA	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
COSTO X HORA MAQUINA	2,45	2,45		2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	
MATERIA PRIMA	162,50	150,00		168,75	175,00	150,00	168,75	162,50	156,25	
COSTO DE MATERIA PRIMA	3,24	3,24		3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	

Fuente *Elaboración propia*



**Tabla 12** Productividad parcial por semanas de las tres familias de productos de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

SEMANAS		FAMILIA: PANES			FAMILIA: PASTELES			FAMILIA: KEEKS		
PRODUCTIVIDAD PARCIAL	PRODUCTIVIDAD N.º DE TRABAJADORES	14412	2059	UNIDADES DE PAN/ HOMBRE	4283,75	612	UNIDADES DE PASTELES / HOMBRE	336,91	112	UNIDADES DE KEEKS/ HOMBRE
		7,00			7,00			3,00		
	PRODUCTIVIDAD HORAS TOTALES	14412	4118	UNIDADES DE PAN / HORAS TOTALES	4283,75	1428	UNIDADES DE PASTEL/ HORAS TOTALES	336,91	224,61	UNIDADES DE KEKE / HORAS TOTALES
		3,50			3,00			1,50		
	PRODUCTIVIDAD HORAS EFECTIVAS	14412	4865	UNIDADES DE PAN / HORAS EFECTIVAS	4283,75	1634	UNIDADES DE PASTEL / HORAS EFECTIVAS	336,91	262,96	UNIDADES DE KEKE / HORAS EFECTIVAS
		2,96			2,62			1,28		
	PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA	14412	44,51	UNIDADES DE PAN / 1 KG DE MASA	4283,75	32	UNIDADES DE PASTEL / 1 KG DE MASA	336,91	2,08	UNIDADES DE KEKE / 1 KG DE BATIDO
		323,81			133,85			161,72		
	PRODUCTIVIDAD N.º DE MAQUINAS	14412	2058,85	UNIDADES DE PAN/ MAQUINA	4283,75	611,96	UNIDADES DE PASTEL / MAQUINA	336,91	48,13	UNIDADES DE KEKE/ MAQUINA
		7,00			7,00			7,00		

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 13** Productividad global de la familia de panes embolsados de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

PRODUCTIVIDAD GLOBAL DE LA FAMILIA PANES EMBOLSADOS									
FORMULA/SEMANA		sábado, 27 de marzo de 2021	lunes, 29 de marzo de 2021	martes, 30 de marzo de 2021	miércoles, 31 de marzo de 2021	jueves, 1 de abril de 2021	viernes, 2 de abril de 2021	sábado, 3 de abril de 2021	lunes, 5 de abril de 2021
PRODUCTIVIDAD GLOBAL	P	1095,370	1189,259	1283,148	1220,556	1189,259	1126,667	1314,444	1189,259
	Mo+Maq+Mp+ Ener empl+ Combustible	555,453	621,877	673,300	645,685	601,877	564,261	698,108	601,877
	<b>TOTAL</b>	<b>1,972</b>	<b>1,912</b>	<b>1,906</b>	<b>1,890</b>	<b>1,976</b>	<b>1,997</b>	<b>1,883</b>	<b>1,976</b>

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 14** Productividad global de la familia de pasteles de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

PRODUCTIVIDAD GLOBAL DE LA FAMILIA DE PASTELES										
FORMULA/SEMANA		martes, 6 de abril de 2021	miércoles, 7 de abril de 2021	jueves, 8 de abril de 2021	viernes, 9 de abril de 2021	sábado, 10 de abril de 2021	lunes, 12 de abril de 2021	martes, 13 de abril de 2021	miércoles, 14 de abril de 2021	jueves, 15 de abril de 2021
PRODUCTIVIDAD GLOBAL	P	2441,647	2355,471	2441,647	2154,395	2010,768	2441,647	2298,021	2513,460	2226,208
	Mo+Maq+Mp+ Ener empl+ Combustible	479,963	485,288	489,963	486,044	436,584	489,963	509,963	495,504	507,193
	<b>TOTAL</b>	<b>5,087</b>	<b>4,854</b>	<b>4,983</b>	<b>4,433</b>	<b>4,606</b>	<b>4,983</b>	<b>4,506</b>	<b>5,073</b>	<b>4,389</b>

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 15** Productividad global de la familia de kekes de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

PRODUCTIVIDAD GLOBAL DE LA FAMILIA KEKES									
FORMULA/SEMANA		viernes, 16 de abril de 2021	sábado, 17 de abril de 2021	lunes, 19 de abril de 2021	martes, 20 de abril de 2021	miércoles, 21 de abril de 2021	jueves, 22 de abril de 2021	viernes, 23 de abril de 2021	sábado, 24 de abril de 2021
PRODUCTIVIDAD GLOBAL	P	2031,250	1875,000	2109,375	2187,500	1875,000	2109,375	2031,250	1953,125
	Mo+Maq+Mp+ Ener empl+ Combustible	575,324	534,844	555,564	595,564	615,804	534,844	595,564	575,324
	<b>TOTAL</b>	<b>3,531</b>	<b>3,506</b>	<b>3,797</b>	<b>3,673</b>	<b>3,045</b>	<b>3,944</b>	<b>3,411</b>	<b>3,395</b>

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 16** Confiabilidad de instrumentos de la relación entre almacén y producción y relación entre producción y envasado

<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coeficiente de correlación múltiple	0,950664426							
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,903762851							
R <sup>2</sup> ajustado	0,900061422							
Error típico	0,812085124							
Observaciones	28							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	1	161,0231044	161,0231044	244,165942	9,8644E-15			
Residuos	26	17,14653846	0,659482249					
Total	27	178,1696429						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-	1,27768236	-1,466597813	0,15447741	4,50015986	0,75246755	4,50015986	0,75246755
	25	0,931153846	0,059590757	15,62581012	9,8644E-15	0,80866329	0,80866329	1,0536444
EL INSTRUMENTO ES CONFIABLE EN UN 90 %								

Fuente *Elaboración propia.*

**Tabla 17** Relación entre almacén y producción de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

Fecha	Q. de kg de MP despachada al día	Q. de kg de M.P usada en la línea de Producción
sábado, 27 de marzo de 2021	456	425,00
lunes, 29 de marzo de 2021	370	350,00
martes, 30 de marzo de 2021	395	385,00
miércoles, 31 de marzo de 2021	480	460,00
jueves, 1 de abril de 2021	421	399,00
viernes, 2 de abril de 2021	399	380,00
sábado, 3 de abril de 2021	425	350,00
lunes, 5 de abril de 2021	465	430,00
martes, 6 de abril de 2021	369	350,00
miércoles, 7 de abril de 2021	375	369,00
jueves, 8 de abril de 2021	415	400,00
viernes, 9 de abril de 2021	425	412,00
sábado, 10 de abril de 2021	465	359,00
lunes, 12 de abril de 2021	369	345,00
martes, 13 de abril de 2021	396	378,00
miércoles, 14 de abril de 2021	402	401,00
jueves, 15 de abril de 2021	369	362,00
viernes, 16 de abril de 2021	415	385,00
sábado, 17 de abril de 2021	450	437,00
lunes, 19 de abril de 2021	389	382,00
martes, 20 de abril de 2021	405	385,00
miércoles, 21 de abril de 2021	390	385,00
jueves, 22 de abril de 2021	390	376,00
viernes, 23 de abril de 2021	430	418,00
sábado, 24 de abril de 2021	445	430,00
lunes, 26 de abril de 2021	402	400,00
martes, 27 de abril de 2021	385	356,00
miércoles, 28 de abril de 2021	375	360,00
jueves, 29 de abril de 2021	399	385,00

Fuente *Elaboración propia.*

**Tabla 18** Relación entre producción y envasado de la empresa Distribuidora Varia S.R.L

Fecha	Producto Terminado (En Coches)	Producto Embolsado (En Coches)
sábado, 27 de marzo de 2021	25	21,5
lunes, 29 de marzo de 2021	18	16,5
martes, 30 de marzo de 2021	21	17,5
miércoles, 31 de marzo de 2021	22	18,5
jueves, 1 de abril de 2021	22	19,5
viernes, 2 de abril de 2021	20	17,5
sábado, 3 de abril de 2021	25	22,5
lunes, 5 de abril de 2021	17	15
martes, 6 de abril de 2021	19	15
miércoles, 7 de abril de 2021	21	18,5
jueves, 8 de abril de 2021	21	18
viernes, 9 de abril de 2021	25	21,5
sábado, 10 de abril de 2021	27	23,5
lunes, 12 de abril de 2021	18	15
martes, 13 de abril de 2021	18	15
miércoles, 14 de abril de 2021	19	15
jueves, 15 de abril de 2021	22	18,5
viernes, 16 de abril de 2021	24	20
sábado, 17 de abril de 2021	26	21,5
lunes, 19 de abril de 2021	20	15
martes, 20 de abril de 2021	19	15
miércoles, 21 de abril de 2021	19	15
jueves, 22 de abril de 2021	21	17
viernes, 23 de abril de 2021	23	19
sábado, 24 de abril de 2021	25	22
lunes, 26 de abril de 2021	20	16,5
martes, 27 de abril de 2021	21	19
miércoles, 28 de abril de 2021	21	17,5
jueves, 29 de abril de 2021	22	18

Fuente *Elaboración propia.*

**Tabla 19** Relación entre áreas para determinar coeficientes de la empresa Distribuidora Vania S.R.L

Relación entre Áreas:	Coefficiente de Correlación	Indicador	COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN
1. Almacén de M.P - Líneas de Producción	0,76	SIGNIFICATIVA	58,22%
2. Líneas de Producción – Envasado	0,95	FUERTE	90,99%

**Fuente** *Elaboración propia.*

**Tabla 20** Calculo de Eficacia del proceso productivo antes de la aplicación del estudio de Tiempos y Movimientos de la empresa Distribuidora Vania S.R.L

Línea	Fecha	Resultado Obtenido	Objetivo	Eficacia (%)
Panes	27/03/2021 AL 05/04/2021	68,76%	98,5%	69,81%
Pasteles	06/04/2021 AL 15/04/2021	64,13%	98,5%	65,11%
Kekes	16/04/2021 AL 29/04/2021	66,30%	98,5%	67,31%

**Fuente** *Elaboración propia.*

**Tabla 21** Diagrama Hombre Maquina Del Proceso de Horneado de la empresa Distribuidora Vania S.R.L.

	Panes	Pasteles	Kekes
	Horno 1	Horno 2	Horno 3
Preparar Horno (Operario)	1	1	1
Calentar Horno	12	12	12
Transformar Producto (Horno)	15	20	30
Retirar Producto cocido del Horno	1	2	1

Hoja N°_1___ De:_1_ Diagrama N°:_01_			Proceso:	HORNEADO									
Fecha:		04/05/2021	Elaborado por:		GUARNZ COLQUI, ALEXIS ROY - ACUÑA SILVA, KATERINE								
Área:		PRODUCCIÓN	Operario:		AGUIRRE, KLISMAN								
		Operario		Horno 1		Horno 2		Horno 3		Horno 4		Horno 5	
Tiempo	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad	
1	X	Preparar Horno 1											
2	X	Calentar Horno 1	X	Calentar Horno 1									
3	X	Preparar Horno 2	X		X								
4	X	Calentar Horno 2	X		X	Calentar Horno 2							
5	X	Preparar Horno 3	X		X		X						
6	X	Calentar Horno 3	X		X		X	Calentar Horno 3					



7	X		X		X				
8	X		X		X				
9	X		X		X				
10	X		X		X				
11	X		X		X				
12	X		X		X				
13	X		X		X				
14	X	Transformar Producto 1	X		X				
15	X		X		X				
16	X	Transformar Producto 2	X		X				
17	X		X		X				
18	X	Transformar Producto 3	X		X				
19	X		X		X				
20	X		X		X				
21			X	Transformar Producto 1	X				
22			X		X	Transformar Producto 2			
23			X		X		Transformar Producto 3		
24			X		X				
25			X		X				
26	X		X		X				
27	X		X		X				
28	X		X		X				

29	X	Retirar Producto cocido 1	X	Retirar Producto cocido 1	X		X				
30					X		X				
31					X		X				
32					X		X				
33					X		X				
34					X		X				
35					X		X				
36		Retirar Producto cocido 2			X	Retirar Producto cocido 2	X				
37							X				
38							X				
39							X				
40							X				
41							X				
42							X				
43							X				
44							X				
45							X				
46							X				
47							X				
48		Retirar Producto cocido 3					X	Retirar Producto cocido 3			
49											

Fuente *Elaboración propia.*

**Tabla 22** Análisis del Diagrama Hombre Maquina del Proceso de Horneado de la empresa Distribuidora Vania S.R.L.

Tipo	Tiempo del Ciclo	Tiempo de Acción	Tiempo de Inactividad	% UTILIZACIÓN
Operario	48	23	25,00	47,9%
Horno 1	48	27	21,00	56,3%
Horno 2	48	26	22,00	54,2%
Horno 3	48	24	24,00	50,0%
Horno 4	48	0	48,00	0,0%
Horno 5	48	0	48,00	0,0%

Fuente *Elaboración propia.*

**Tabla 23** Hoja de observaciones de la línea de panes para el estudio de tiempos.

N°	Elementos	Números Observados						SX	SX2	n'	n	
		1	2	3	4	5	6					
1	Sacar mercadería del almacén hacia el área de producción	TO	9,52	9,2	9,8	9,33	9,44	9,23	56,52	532,67	6	0,74
		L										
2	Colocar los insumos en la mesa para pesar en la balanza	TO	4,11	4,85	5,1	5,2	5,02	4,53	28,81	139,19	6	9,83
		L										
3	Pesar los insumos (mejorador, levadura, sal, azúcar, etc.) junto con la harina	TO	2	2,1	1,8	2	1,7	1,6	11,20	21,10	6	14,80
		L										
4	Vaciar los insumos y harina ya pesada en la tasa batidora	TO	1,32	1,2	1,52	1,26	1,35	1,29	7,94	10,57	6	9,10
		L										
5	Accionar la máquina para ir batiendo en la velocidad 1º para que empiece a mezclar insumos y harina	TO	6,0	6,23	5,52	6,03	6,28	6,02	36,08	217,32	6	2,67
		L										
6	Luego echar agua a la batidora de acuerdo a la receta y cantidades que se debe hacer	TO	1,2	1	1,02	1,25	1,17	1,08	6,72	7,58	6	11,01
		L										
7	Ir pesando los insumos de los otros tipos de panes para luego ser preparados	TO	10	10,23	10,56	10,2	10,26	10,05	61,30	626,48	6	0,50
		L										
8	retirar un poco de masa de la batidora	TO	1,25	1,23	1,05	1,3	1,29	1,18	7,30	8,92	6	7,70
		L										
9	Luego batir en la 2ª velocidad la masa que sobro en la batidora y refinarla	TO	3,56	4,02	4,15	4,25	4,23	3,18	23,39	92,12	6	16,53
		L										
10	Llevar las latas hacia la mesa para colocar ahí los panes crudos	TO	1,2	1,35	1,26	1,28	1,56	1,36	8,01	10,77	6	11,72
		L										
11	Retirar de la batidora la masa refinada y con gluten respectivo	TO	1,05	0,95	1,23	1,15	1,1	1,28	6,76	7,69	6	15,24
		L										
12	Inmediatamente, cortar en la mesa los pedazos que se requiere para la elaboración y pesarlo según su kilaje	TO	5,42	5,2	5,64	5,55	5,29	5,03	32,13	172,31	6	2,39
		L										
13	Así mismo ir a la cortadora y cortar en pedazos más pequeños	TO	0,23	0,2	0,19	0,2	0,2	0,18	1,20	0,24	6	9,33
		L										
14	bolear los pedazos de masa ya cortadas y colocarlos en las latas en una cantidad de 40 productos (panes / pasteles) promedio por lata	TO	1,25	1,23	1,05	0,95	1,08	1,02	6,58	7,29	6	15,77
		L										
15	Una vez teniendo la cantidad 36 latas, colocar las latas en un coche e ingresarlo a la fermentadora ya temperamentada (20 - 45 grados)	TO	2,36	2,41	2,39	2,45	3,02	3	15,63	41,21	6	19,51
		L										
16	Ir realizando los demás tipos de panes e ir colocando en las latas	TO	15,56	15,23	15,2	15,28	15,56	15,23	92,06	1.412,65	6	0,16
		L										
17	Una vez ya fermentado el pan, retirar de la fermentadora	TO	1,5	1,36	1,58	1,5	1,28	1,39	8,61	12,42	6	7,92
		L										
18	En un molde reventar huevos, batirlos y habilitar la brocha para el posterior pintado	TO	2,3	2,36	2,96	2,58	2,37	2,59	15,16	38,60	6	12,46
		L										
19	Pintar con la brocha mojada de huevo batido las 36 latas de pan	TO	7,56	7,29	7,14	7,23	7,44	7,32	43,98	322,49	6	0,56
		L										

20	Ir retirando de la cámara fermentadora los demás coches para su respectivo pintado	L											
		TO	2,3	2,25	2,05	2,36	2,5	2,56	14,02	32,93	6	8,21	
21	Ingresar al horneo el coche de pan pintado	L											
		TO	1,2	1,28	1	1,05	0,95	1,05	6,53	7,19	6	17,80	
22	Encender los hornos, para que vallan calentando	L											
		TO	13	13,2	12,9	13	12,8	13,1	78,00	1.014,10	6	0,16	
23	Programar a un tiempo de 14 min, 175 grados	L											
		TO	14	16	14	15	14	14	87,00	1.265,00	6	4,44	
24	Ir guardando los insumos en el coche de reposición, según vamos usando	L											
		TO	2	2	1,8	2	1,5	2	11,30	21,49	6	15,66	
25	Hacer limpieza a las máquinas y área	L											
		TO	10	10	11	9	9	9	58,00	564,00	6	9,51	
26	Retirar el coche de pan ya cocinado, una vez que suena la alarma	L											
		TO	1,2	0,96	1	0,9	1	1,2	6,26	6,61	6	19,68	
27	Dejar enfriar el producto horneado, para su posterior envasado.	L											
		TO	10	10	12	11	12	12	67,00	753,00	6	10,34	

Fuente *Elaboración propia.*

**Tabla 24** Hoja de observaciones de la línea de pasteles para el estudio de tiempos.

N°	Elementos	Números Observados						SX	SX2	n'	n	
			1	2	3	4	5					6
1	Pesar los insumos (mejorador, levadura, sal, azúcar, etc.) junto con la harina	TO	2	2,1	1,8	2	1,7	1,5	11,10	20,79	6	19,87
		L										
2	Vaciar los insumos y harina ya pesada en la tasa batidora	TO	1,32	1,2	1,52	1,26	1,35	1,29	7,94	10,57	6	9,10
		L										
3	Accionar la máquina para ir batiendo en la velocidad 1º para que empiece a mezclar insumos y harina	TO	6,0	6,23	5,52	6,03	6,28	6,02	36,08	217,32	6	2,67
		L										
4	Luego echar agua a la batidora de acuerdo a la receta y cantidades que se debe hacer	TO	1,2	1	1,02	1,25	1,17	1,08	6,72	7,58	6	11,01
		L										
5	Ir pesando los insumos de los otros tipos de panes para luego ser preparados	TO	14	14,23	14,56	14,2	13,26	14,05	84,30	1.185,36	6	1,27
		L										
6	Retirar un poco de masa de la batidora	TO	1,25	1,23	1,05	1,3	1,29	1,18	7,30	8,92	6	7,70
		L										
7	Luego batir en la 2ª velocidad la masa que sobro en la batidora y refinarla	TO	3,56	4,02	4,15	4,25	4,23	3,18	23,39	92,12	6	16,53
		L										
8	Llevar las latas hacia la mesa para colocar ahí las pequeñas porciones de masa	TO	1,2	1,35	1,26	1,28	1,56	1,36	8,01	10,77	6	11,72
		L										
9	Retirar de la batidora la masa de acuerdo al punto de realización	TO	1,05	0,95	1,23	1,15	1,1	1,28	6,76	7,69	6	15,24
		L										
10	Inmediatamente, cortar en la mesa los pedazos que se requiere para la elaboración y pesarlo según su kilaje	TO	5,42	5,2	5,64	5,55	5,29	5,03	32,13	172,31	6	2,39
		L										
11	Trabajar la masa, darle forma a la masa y colocarlos en las latas en una cantidad de 40 productos (pasteles) promedio por lata	TO	1,25	1,23	1,05	0,95	1,08	1,02	6,58	7,29	6	15,77
		L										
12	Una vez teniendo la cantidad 36 latas, colocar las latas en un coche	TO	2,36	2,41	2,39	2,45	3,02	3	15,63	41,21	6	19,51
		L										
13	Ir realizando los demás tipos de pasteles e ir colocando en las latas	TO	17,56	18,23	19,2	18,28	18,56	19,2	111,03	2.056,60	6	1,55
		L										
14	Ingresar al horno el coche lleno de la masa de pasteles	TO	1,2	1,28	1	1,05	0,95	1,05	6,53	7,19	6	17,80
		L										
15	Encender los hornos, para que vallan calentando	TO	13	13,2	12,9	13	12,8	13,1	78,00	1.014,10	6	0,16
		L										
16	Programar a un tiempo de 20 min, 180 grados	TO	20	22	20	20	20	21	123,00	2.525,00	6	2,22
		L										
17	Hacer limpieza a las máquinas y área	TO	5	5	5	5	5	6	31,00	161,00	6	8,32
		L										
18	Retirar el coche de pasteles ya cocinado, una vez que suena la alarma	TO	1,2	0,96	1	0,9	1	1,2	6,26	6,61	6	19,68
		L										
19	Dejar enfriar el producto horneado, para su posterior envasado.	TO	10	10	12	11	12	12	67,00	753,00	6	10,34
		L										

Fuente *Elaboración propia.*

**Tabla 25** Hoja de observaciones de la línea de kekes para el estudio de tiempos.

N°	Elementos	Números Observados						SX	SX2	n'	n	
			1	2	3	4	5					6
1	Pesar los insumos (insumos químicos, azúcar, huevos, etc.) junto con la harina	TO	1	1	1,21	1,23	1,1	1	6,54	7,187	6	13,11
		L										
2	Vaciar los insumos y harina ya pesada en la tasa batidora	TO	1,32	1,2	1,52	1,26	1,35	1,29	7,94	10,567	6	9,10
		L										
3	Accionar la máquina para ir batiendo en la velocidad 1º para que empiece a mezclar insumos y harina	TO	10,0	11,00	11,21	11,52	10	11	64,7	700,3745	6	4,69
		L										
4	Luego echar agua a la batidora de acuerdo a la receta y cantidades que se debe hacer	TO	1,2	1	1,02	1,25	1,17	1,08	6,72	7,5782	6	11,01
		L										
5	Luego batir en la 2ª velocidad la masa suelta de Keke .	TO	18,5	19,25	19,56	19,23	19	19	114,54	2187,199	6	0,46
		L										
6	Retirar de la batidora la masa suelta de kekes en baldes	TO	1,05	1,02	1,23	1,15	1,10	1,28	6,83	7,8267	6	10,68
		L										
7	Inmediatamente, vaciar de los baldes hacia la el embudo de la maquina llenadora, teniendo una capacidad para 38 litros de masa para keke	TO	3,42	3,2	3,64	3,55	3,29	3,04	20,14	67,8542	6	5,94
		L										
8	Llevar las latas hacia el área, para su posterior uso.	TO	1,2	1,35	1,26	1,28	1,56	1,36	8,01	10,7717	6	11,72
		L										
9	Accionar la máquina para que valla llenando en los moldes los kekes.	TO	1,05	1,02	1,05	1,03	1,08	1,02	6,25	6,5131	6	0,66
		L										
10	Una vez teniendo la cantidad 24 kekes en una lata, colocar las latas en un coche	TO	0,56	0,52	0,55	0,49	0,55	0,58	3,25	1,7655	6	4,62
		L										
11	Ir llenando los demás tipos de kekes en los posteriores moldes, colocándose en las latas	TO	10,56	10,23	10,2	10,28	10,56	10,2	62,03	641,4385	6	0,38
		L										
12	Ingresar al horno el coche lleno de la masa de Kekes	TO	0,22	0,25	0,29	0,29	0,3	0,25	1,6	0,4316	6	18,50
		L										
13	Programar a un tiempo de 40 min, 135 grados	TO	30	32	30	30	31	30	183	5585	6	1,00
		L										
14	Ir guardando los insumos en el coche de reposición, según vamos usando	TO	2	2	1,8	2	1,5	2	11,3	21,49	6	15,66
		L										
15	Hacer limpieza a las máquinas y área	TO	4	5	5	5	5	4	28	132	6	16,33
		L										
16	Retirar el coche de keke ya cocinado, una vez que suena la alarma	TO	0,95	0,96	1	0,9	1	1	5,81	5,6341	6	2,30
		L										
17	Dejar enfriar el producto horneado, para su posterior envasado.	TO	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	9	13,5	6	0,00
		L										

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 26** Factor de calificación en el sistema de Westinghouse para el área de producción de la línea de panes

HABILIDAD	ESFUERZO	CONSISTENCIA	CONDICION	LA UNIDAD
0,03	0,05	0,03	0	1
0,08	0,05	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,06	0,08	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,06	0,02	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,03	0,05	0,03	0	1
0,06	0,08	0,03	0	1
0,06	0,05	0,03	0	1
0,03	0,05	0,03	0	1
0,03	0,05	0,03	0	1
0,08	0,02	0,03	0	1
0,08	0,02	0,03	0	1
0,08	0,08	0,03	0	1
0,06	0,08	0,03	0	1



0,03	0,02	0,03	0	1
0,08	0,05	0,03	0	1
0,08	0,02	0,03	0	1
0,08	0,08	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1
0,08	0,05	0,03	0	1
0,08	0,02	0,03	0	1
0,03	0,05	0,03	0	1
0,06	0,08	0,03	0	1

**Fuente** *Elaboración propia.*







**Tabla 28** Factor de calificación en el sistema de Westinghouse para el área de producción de la línea de pasteles.

HABILIDAD	ESFUERZO	CONSISTENCIA	CONDICION	LA UNIDAD
0,03	0,02	0,03	0	1
0,06	0,05	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,06	0,05	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,06	0,08	0,03	0	1
0,06	0,05	0,03	0	1
0,03	0,05	0,03	0	1
0,03	0,05	0,03	0	1
0	0,08	0,03	0	1
0,08	0,02	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1
0,06	0,08	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1

Fuente *Elaboración propia.*

**Tabla 29** Hoja de observaciones para estudio de tiempos del área de producción de la línea de pasteles.

N°	ELEMENTOS	NÚMERO DE OBSERVACIONES																				TIE. OBEJ PROM	FACTOR DE CAL.	TIEM NORM.	SUPLEMENTOS (%)	FACT. SUPLEMENTO	T STD
		L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T						
1	Pesar los insumos (mejorador, levadura, sal, azúcar, etc.) junto con la harina	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	1,89	1,08	2,04	0,22	1,22	2,48
2	Vaciar los insumos y harina ya pesada en la tasa batidora	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	1,32	1,14	1,50	0,22	1,22	1,83
3	Accionar la máquina para ir batiendo en la velocidad 1° para que empiece a mezclar insumos y harina	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	6,02	1,14	6,87	0,22	1,22	8,38
4	Luego echar agua a la batidora de acuerdo a la receta y cantidades que se debe hacer	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	1,12	1,14	1,27	0,22	1,22	1,55
5	Ir pesando los insumos de los otros tipos de panes para luego ser preparados	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	14,06	1,14	16,02	0,22	1,22	19,55
6	Retirar un poco de masa de la batidora	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	1,22	1,14	1,39	0,22	1,22	1,70
7	Luego batir en la 2ª velocidad la masa que sobro en la batidora y refinarla	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	3,89	1,08	4,20	0,22	1,22	5,12
8	Llevar las latas hacia la mesa para colocar ahí las pequeñas porciones de masa	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	1,33	1,08	1,44	0,22	1,22	1,75
9	Retirar de la batidora la masa de acuerdo al punto de realización	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	1,11	1,14	1,27	0,22	1,22	1,55



**Tabla 30** Factor de calificación en el sistema de Westinghouse para el área de producción de la línea de kekes.

HABILIDAD	ESFUERZO	CONSISTENCIA	CONDICION	LA UNIDAD
0,03	0,02	0,03	0	1
0,06	0,05	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,06	0,05	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,03	0,08	0,03	0	1
0,06	0,08	0,03	0	1
0,06	0,05	0,03	0	1
0,03	0,05	0,03	0	1
0,03	0,05	0,03	0	1
0	0,08	0,03	0	1
0,08	0,02	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1
0,06	0,08	0,03	0	1
0,03	0,02	0,03	0	1

Fuente *Elaboración propia.*



**Tabla 31** Hoja de observaciones para estudio de tiempos del área de producción de la línea de kekes.

N°	ELEMENTOS	NÚMERO DE OBSERVACIONES																			TIE. OBJ PROM	FACTOR DE CAL.	TIEM NORM.	SUPLEMENTOS (%)	FACT .SUPLEMENTO	T STD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19						
1	Pesar los insumos (insumos químicos, azúcar, huevos, etc.) junto con la harina	1,05	1,02	1,05	1,03	1,08	1,02	1,05	1,02	1,05	1,03	1,08	1,02	1,05	1,03	1,08	1,02	1,05	1,03	1,0	1,0	1,1	0,2	1,2	1,4	
2	Vaciar los insumos y harina ya pesada en la tasa batidora	1,20	1,35	1,26	1,28	1,56	1,36	1,20	1,35	1,28	1,56	1,36	1,20	1,35	1,28	1,56	1,36	1,20	1,35	1,32	1,14	1,51	0,22	1,22	1,84	
3	Accionar la máquina para ir batiendo en la velocidad 1º para que empiece a mezclar insumos y harina	10,00	11,00	11,21	11,52	10,00	11,00	10,00	11,00	11,21	11,52	10,00	11,00	10,00	11,00	11,21	11,52	10,00	11,00	10,75	1,14	12,25	0,22	1,22	14,95	
4	Luego echar agua a la batidora de acuerdo a la receta y cantidades que se debe hacer	1,20	1,00	1,02	1,25	1,17	1,08	1,20	1,00	1,02	1,25	1,17	1,08	1,20	1,00	1,02	1,25	1,17	1,08	1,12	1,14	1,28	0,22	1,22	1,56	
5	Luego batir en la 2ª velocidad la masa suelta de keke .	18,50	19,25	19,56	19,23	19,00	19,00	18,50	19,25	19,56	19,23	19,00	19,00	18,50	19,25	19,56	19,23	19,00	19,00	19,06	1,14	21,73	0,22	1,22	26,51	
6	Retirar de la batidora la masa suelta de kekes en baldes	1,05	1,02	1,23	1,15	1,10	1,28	1,05	1,02	1,23	1,15	1,10	1,28	1,05	1,02	1,23	1,15	1,10	1,28	1,13	1,14	1,29	0,22	1,22	1,58	
7	Inmediatamente, vaciar de los baldes hacia la el embudo de la maquina llenadora, teniendo una capacidad para 38 litros de masa para keke	3,42	3,20	3,64	3,55	3,29	3,04	3,42	3,20	3,64	3,55	3,29	3,04	3,42	3,20	3,64	3,55	3,29	3,04	3,36	1,08	3,63	0,22	1,22	4,43	
8	llevar las latas hacia el área, para su posterior uso.	1,20	1,35	1,26	1,28	1,56	1,36	1,20	1,35	1,26	1,28	1,56	1,36	1,20	1,35	1,26	1,28	1,56	1,36	1,33	1,08	1,43	0,22	1,22	1,75	
9	Accionar la máquina para que valla llenando en los moldes los kekes.	1,05	1,02	1,05	1,03	1,08	1,02	1,05	1,02	1,05	1,03	1,08	1,02	1,05	1,03	1,08	1,02	1,05	1,03	1,04	1,14	1,19	0,22	1,22	1,45	



**Tabla 32** Programa de observaciones en el área de producción.

PROGRAMA DE OBSERVACIONES		1,2
INICIO:	DIA: 27/03/2021 AL 01/04/2021	FIN:
DE:	5:30 AM	a 04:00 pm
HORA DE OBSERVACIONES		
5:30 AM		
6:32 AM		
7:07 AM		
8:50 AM		
12:04 PM		
12:06 PM		
2:05 PM		
3:12 PM		
3:50 PM		

**Fuente** *Elaboración propia.*

**Tabla 33** Muestreo preliminar del área de producción

ACTIVIDAD: PRODUCCION							
Día	Factor promedio de calificación diaria	# de panes producidos	N° de veces ocupado		N° de veces ocioso		Observaciones
			Registro	Conteo	Registro	Conteo	
sábado, 27 de marzo de 2021	1,22	14271,11	IIII IIII	10	II	2	12
domingo, 28 de marzo de 2021	1,22	15022,22	IIII IIII III	13	I	1	14
lunes, 29 de marzo de 2021	1,22	14646,67	IIII III	8	II	2	10
martes, 30 de marzo de 2021	1,22	14271,11	IIII III	8	II	2	10
miércoles, 31 de marzo de 2021	1,22	13520,00	IIII	5	I	1	6
jueves, 01 de abril de 2021	1,22	12017,78	IIII III	8	II	2	10
TOTAL, DE OBSERVACIONES				52		10	62
PROMEDIO	1,220	13958,15					

$$P = \frac{52}{62} = 0,839$$

$$q = \frac{10}{62} = 0,161$$

LOS TRABAJADORES ESTAN TRABAJANDO SOLO EL 83.9% DEL TIEMPO, EL 16.1% ESTAN EN OCIO

Fuente *Elaboración propia.*

**Tabla 34** Muestreo estándar del área de producción.

ACTIVIDAD: PRODUCCION							
Día	Factor promedio de calificación diaria	# de panes producidas	N° de veces ocupado		N° de veces ocioso		Observaciones
			Registro	Conteo	Registro	Conteo	
viernes, 11 de junio de 2021	1,22	14271,11	IIII IIIII	10	II	2	12
sábado, 12 de junio de 2021	1,22	15022,22	IIII IIIII III	13		0	13
domingo, 13 de junio de 2021	1,22	14646,67	IIII III	8	I	1	9
lunes, 14 de junio de 2021	1,22	14271,11	IIII IIIII	10	I	1	11
martes, 15 de junio de 2021	1,22	13520,00	IIII II	7	I	1	8
miércoles, 16 de junio de 2021	1,22	12017,78	IIII III	8	I	1	9
TOTAL, DE OBSERVACIONES				56		6	62
PROMEDIO	1,220	13958,15					

$$P = \frac{56}{62} = 0,9032$$

$$q = \frac{6}{62} = 0,0968$$

LOS TRABAJADORES ESTAN TRABAJANDO SOLO EL 90.32% DEL TIEMPO, EL 9.68% ESTAN EN OCIO

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 35** Balance de la línea de panes: Precedente por tarea

En la Línea de Producción de Panes, se maneja los siguientes datos:			
	Producción:	3,70	Sacos/día
	Tiempo:	157,2	Min
			Horas
			2,62
Tarea	Tiempo en Min	Tarea que Precede	
A	12,75	-	
B	6,75	A	
C	2,60	B	
D	1,88	C	
E	8,38	B - C - D	
F	1,51	E	
G	13,48	F	
H	1,61	F	
I	5,41	H	
J	1,80	I	
K	1,59	I	
L	7,44	K	
M	0,27	L	
N	1,50	J - M	
Ñ	3,56	N	
O	21,13	G - M - N	
P	2,08	Ñ	
Q	3,58	-	
R	9,67	S - P - Q	
S	3,30	O	
T	1,52	R	
U	18,89	-	
V	19,17	U - T	
W	2,68	-	
X	13,37	W	
Y	1,42	V	
Z	15,77	X - Y	
Tiempo:		183,13	

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 36** Calculo de Tiempo de Ciclo (Takt Time)

$$C = \frac{\text{Tiempos de Producción por día}}{\text{Producción por Día}}$$
$$C = \frac{157,2}{3,70} = 42,486 \text{ min/sacos de harina}$$

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 37** Calculo del Número Mínimo de Estaciones de Trabajo

$$Nt = \frac{\text{T. Fabricación del Pto.}}{\text{Ciclo de tiempo}}$$
$$Nt = \frac{183,1274}{42,486} = 4,310 \text{ Redondear } 5,0$$

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 38** Balance de la línea de panes: Selección de las Reglas de Asignación (Reglas para el Problema)

1. Dar Prioridad en la fabricación a las tareas que contengan > N° de tareas

Tarea	Tarea Siguiente
A	22
B	21
C	20
D	19
E	18
F	8
G	7
H	15
I	14
J	8
K	12
L	11
M	10
N	7
Ñ	6
O	6
P	5
Q	5
R	4
S	5
T	3
U	3
V	2
W	2
X	1
Y	1
Z	0

En Resumen:

1.Tarea Prioridad	Tarea Siguiente
A	22
B	21
C	20
D	19
E	18
H	15
I	14
K	12
L	11
M	10
F-J	8
G-N	7
Ñ-O	6
P-Q-S	5
R	4
T-U	3
V-W	2
X-Y	1
Z	0

Se define primero la de > tiempo

Fuente *Elaboración propia*



**Tabla 39** Distribución y Balance de la línea de panes.

2. Dar prioridad a las tareas que tengan tiempos más extensos				
Número Estación	Tiempo Tarea	Tiempo Ciclo	Tiempo No Asig.	Tarea
1	12,75	42,486	29,736	A
	6,75		22,986	B
	2,6		20,386	C
	1,88		18,506	D
	8,38		10,126	E
	1,61		8,516	H
	5,41		3,106	I
	1,59		1,516	K
2	7,44	42,486	35,046	L
	0,27		34,776	M
	1,8		32,976	J
	1,51		31,466	F
	13,48		17,986	G
	1,5		16,486	N
3	21,3	42,486	21,186	O
	3,56		17,626	Ñ
	3,58		14,046	Q
	3,3		10,746	S
	2,08		8,666	P
4	9,67	42,486	32,816	R
	18,89		13,926	U
	1,52		12,406	T
5	19,17	42,486	23,316	V
	2,68		20,636	W
	13,37		7,266	X
	1,42		5,846	Y
6	15,77	42,486	26,716	Z

**Tabla 40** Eficiencia del Equilibrio derivado sobre el Balance de Línea de Panes.

Efi =	$\frac{\text{T. Fabricación del Pto.}}{\text{Takt Time * Nt}}$	$\frac{183,13}{(42.486 * 5)}$	<b>86,21%</b>	La Eficiencia de la Línea de Producción de Panes mediante la herramienta del Balanceo de Línea, pasa de un 68.76% a 86.21%
-------	--	-------------------------------	---------------	--

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 41** Balance de la línea de pasteles: Precedente por tarea.

En la línea de Producción de Pasteles, se maneja los siguientes datos:

Producción	1,62	Sacos/día		
Tiempo:	177,6	Min		Horas 2,96
	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo en Min</b>	<b>Tarea que Precede</b>	
	A	2,48	-	
	B	1,83	A	
	C	8,38	B	
	D	1,55	C	
	E	19,55	A-B	
	F	1,70	D	
	G	5,12	E	
	H	1,75	-	
	I	1,55	F-G	
	J	7,44	I	
	K	1,59	H-I	
	L	3,59	K	
	M	24,98	J-K-L	
	N	1,49	L-N	
	Ñ	17,62	H	
	O	28,33	N	
	P	6,79	M	
	Q	1,49	O	
	R	14,56	P-Q	
	<b>Tiempo :</b>	<b>151,7945</b>		

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 42** Calculo de Tiempo de Ciclo (Takt Time)

$$C = \frac{\text{Tiempos de Producción por día}}{\text{Producción por Día}}$$

$$C = \frac{177,6}{1,62} = 109,6296 \text{ min/sacos de harina}$$

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 43** Calculo del Número Mínimo de Estaciones de Trabajo

$$Nt = \frac{\text{T. Fabricación del Pto.}}{\text{Ciclo de tiempo}}$$

$$Nt = \frac{151,7945}{109,6296} = 1,3846 \rightarrow 2,0$$

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 44** Balance de la línea de pasteles: Selección de las Reglas de Asignación (Reglas para el Problema)

1. Dar Prioridad en la fabricación a las tareas que contengan > N° de tareas	
Tarea	Tarea Siguiete
A	16
B	13
C	12
D	11
E	11
F	10
G	10
H	9
I	9
J	3
K	7
L	6
M	2
N	3
Ñ	4
O	2
P	1
Q	1
R	0

Prioridad	Tarea Siguiete
A	16
B	13
C	12
D - E	11
F - G	10
H - I	9
K	7
L	6
Ñ	4
J - N	3
M - O	2
P-Q	1
R	0

Se define primero la de > tiempo

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 45** Distribución y Balance de la línea de pasteles.

2. Dar prioridad a las tareas que tengan tiempos más extensos				
Número Estación	Tiempo Tarea	Tiempo Ciclo	Tiempo No Asig.	Tarea
1	2,48	109,63	107,15	A
	1,83		105,32	B
	8,38		96,94	C
	1,55		95,39	D
	19,55		75,84	E
	5,12		70,72	G
	1,7		69,02	F
	1,75		67,27	H
	1,55		65,72	I
	1,59		64,13	K
	3,59		60,54	L
	17,62		42,92	Ñ
	7,44		35,48	J
	1,49		33,99	N
28,33	5,66	O		
2	24,98	109,63	84,65	M
	6,79		77,86	P
	1,49		76,37	Q
	14,56		61,81	R

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 46** Eficiencia del Equilibrio derivado sobre el Balance de Línea de Pasteles.

Efi =	$\frac{\text{T. Fabricación del Pto.}}{\text{Takt Time * Nt}}$	$\frac{151,7945}{(109.63 * 2)}$	69,23%	La Eficiencia de la línea de Producción de Pasteles mediante la herramienta del Balanceo de línea, pasa de un 64.13% a 69.23%
-------	--	---------------------------------	--------	---

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 47** Balance de la línea de kekes: Precedente por tarea

En la línea de Producción de kekes, se maneja los siguientes datos:

Producción	1,20	Sacos/día		Horas	1,53
Tiempo:	91,8	Min			
Tarea	Tiempo en Min	Tarea que Precede			
A	1,43	-			
B	1,84	A			
C	14,95	B			
D	1,56	A-B-C			
E	26,51	D			
F	1,58	E			
G	4,43	F			
H	1,75	-			
I	1,45	G-H			
J	0,75	I			
K	14,77	J			
L	0,37	J-K			
M	41,27	L			
N	2,56	-			
Ñ	6,27	N			
O	1,33	M			
P	1,98	Ñ-O			
<b>Tiempo :</b>	<b>124,7945</b>				

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 48** Calculo de Tiempo de Ciclo (Takt Time)

$C = \frac{\text{Tiempos de Producción por día}}{\text{Producción por Día}}$	$C = \frac{91,8}{1,20}$	76,30923	min/sacos de harina
--	-------------------------	----------	------------------------

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 49** Calculo del Número Mínimo de Estaciones de Trabajo

$Nt = \frac{\text{T. Fabricación del Pto.}}{\text{Ciclo de tiempo}}$	$Nt = \frac{124,7945}{76,30922693}$	1,64	2,00
--	-------------------------------------	------	------

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 50** Balance de la línea de kekes: Selección de las Reglas de Asignación (Reglas para el Problema)

1. Dar Prioridad en la fabricación a las tareas que contengan > N° de tareas	
Tarea	Tarea Siguiente
A	13
B	12
C	11
D	10
E	9
F	8
G	7
H	7
I	6
J	5
K	4
L	3
M	2
N	2
Ñ	1
O	1
P	0

Prioridad	Tarea Siguiente
A	13
B	12
C	11
D	10
E	9
F	8
G-H	7
I	6
J	5
K	4
L	3
M-N	2
O-Ñ	1
P	0

Fuente *Elaboración propia*



**Tabla 51** Distribución y Balance de la línea de kekes.

2. Dar prioridad a las tareas que tengan tiempos más extensos				
Número Estación	Tiempo Tarea	Tiempo Ciclo	Tiempo No Asig.	Tarea
1	1,43	76,31	74,88	A
	1,84		73,04	B
	14,95		58,09	C
	1,56		56,53	D
	26,51		30,02	E
	1,58		28,44	F
	4,43		24,01	G
	1,75		22,26	H
	1,45		20,81	I
	0,75		20,06	J
	14,77		5,29	K
	0,37		4,92	L
2	41,27	76,31	35,04	M
	2,56		32,48	N
	6,27		26,21	Ñ
	1,33		24,88	O
	1,98		22,90	P

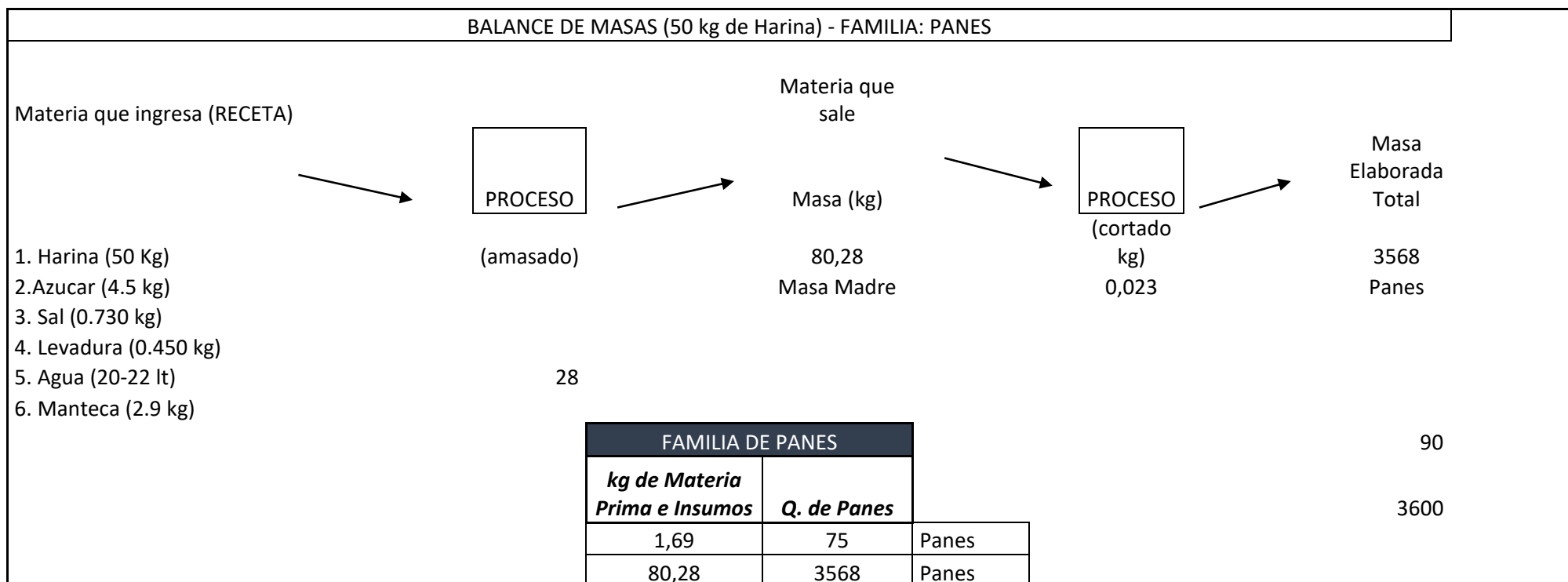
Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 52** Eficiencia del Equilibrio derivado sobre el Balance de Línea de kekes.

Efi =	$\frac{\text{T. Fabricación del Pto.} \quad 124,7945}{\text{Takt Time * Nt} \quad (76.30 * 2)}$	<b>81,78%</b>	La Eficiencia de la línea de Producción de kekes mediante la herramienta del Balanceo de línea, pasa de un 61.33% a 81.78%
-------	---	---------------	--

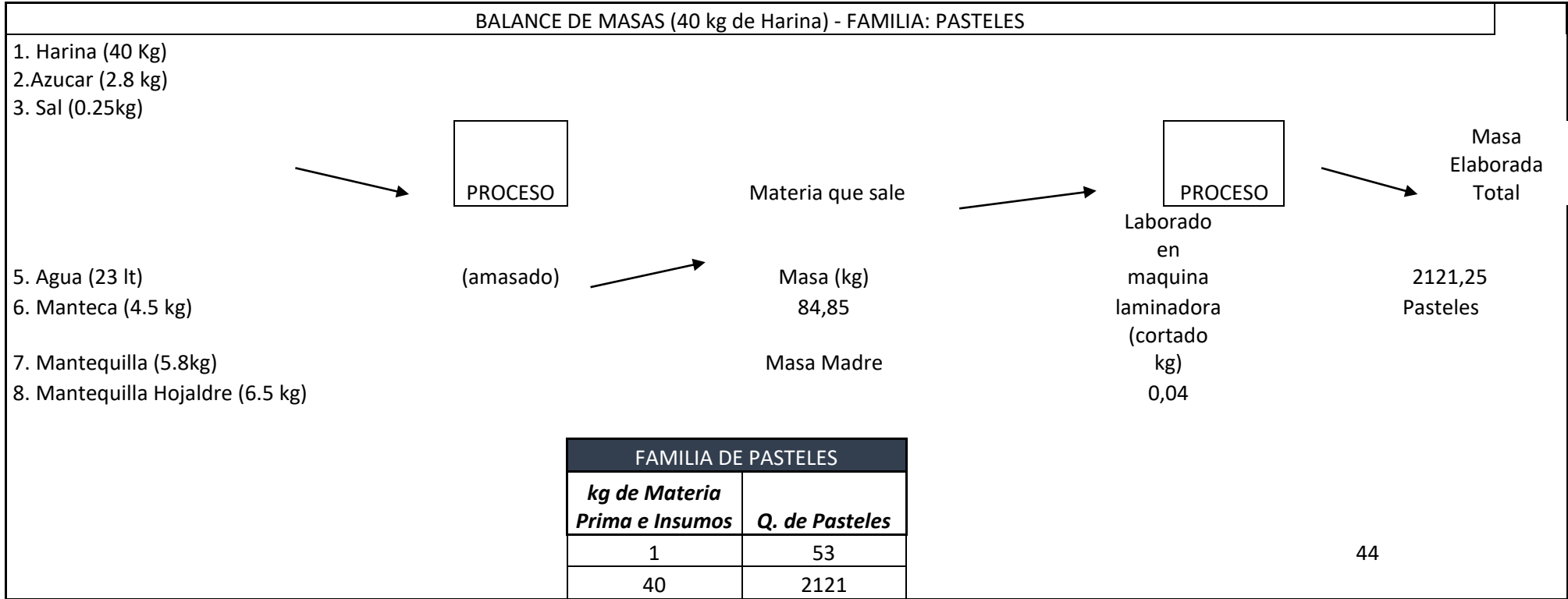
**Fuente** *Elaboración propia*

**Tabla 53** Detalle de conversión de la familia de Panes



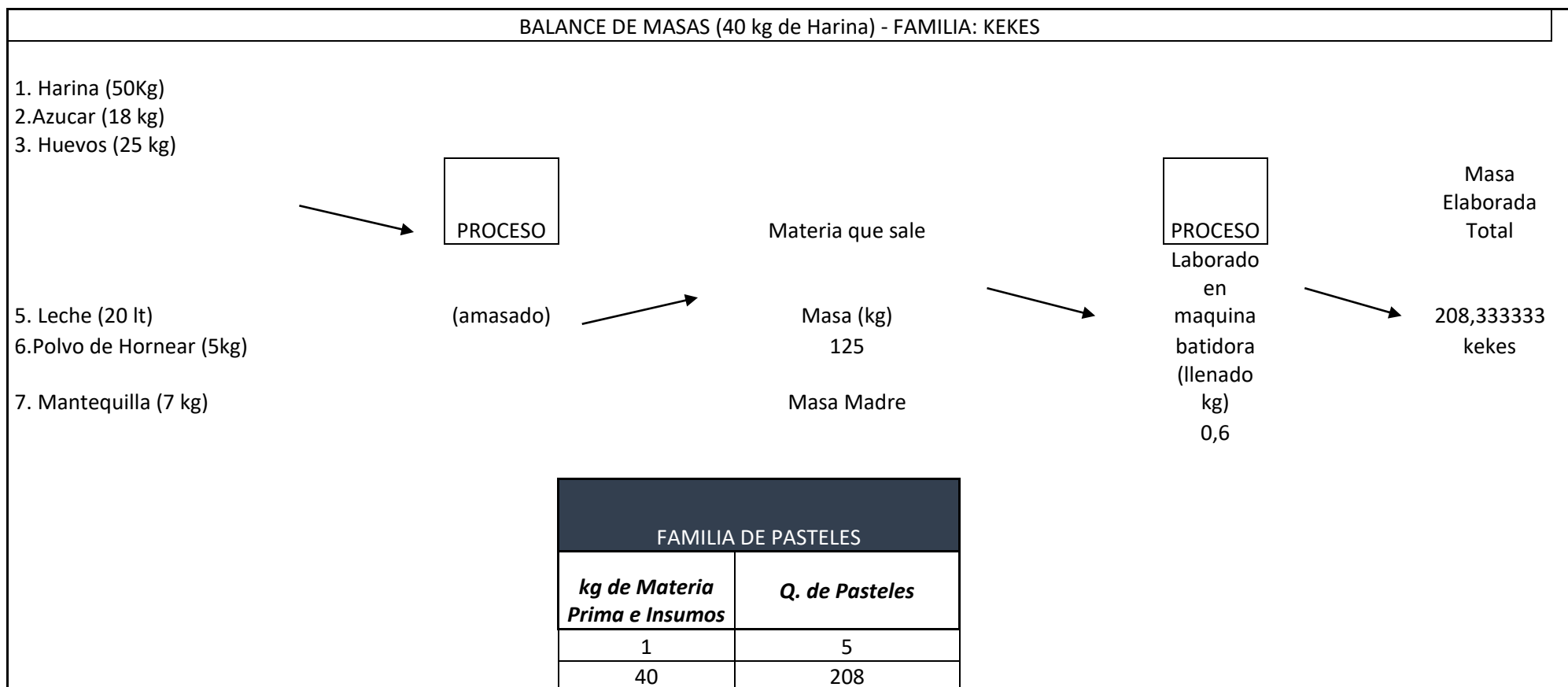
Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 54** Detalle de conversión de la familia de Pasteles



**Fuente** *Elaboración propia*

**Tabla 55** Detalle de conversión de la familia de kekes.



Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 56** Re- evaluación de indicador de eficiencia de las tres líneas en el área de producción de la Distribuidora Vania

<u>Línea de Panes</u>		Antes de Aplicar el Estimulo				
		Horas Reales de Trabajo	Horas Teóricas de Trabajo	Q. real Fabricada (kg de harina)	Q. Estándar de Fabricación (kg de harina)	EFICIENCIA DE LA M.O EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE PANES (%)
Antes	Después	2,96	3,50	185,00	225	69,60%
68,76%	86,21%	Después de Aplicar el Estimulo				
		3,19	3,50	213	225	86,28%
<u>Línea de Pasteles</u>		Antes de Aplicar el Estimulo				
		Horas Reales de Trabajo	Horas Teóricas de Trabajo	Q. real Fabricada (kg de harina)	Q. Estándar de Fabricación (kg de harina)	EFICIENCIA DE LA M.O EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE PASTELES (%)
Antes	Después	2,62	3,00	80,78	110	64,19%
64,13%	69,23%	Después de Aplicar el Estimulo				
		2,7	3,00	85	110	69,55%
<u>Línea de Kekes</u>		Antes de Aplicar el Estimulo				
		Horas Reales de Trabajo	Horas Teóricas de Trabajo	Q. real Fabricada (kg de harina)	Q. Estándar de Fabricación (kg de harina)	EFICIENCIA DE LA M.O EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE KEKES (%)
Antes	Después	1,53	2,00	60,19	75	61,34%
61,33%	81,33%	Después de Aplicar el Estimulo				
		1,74	2,00	70	75	81,20%

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 57** Re- evaluación de indicador de utilización de las tres líneas en el área de producción de la Distribuidora Vania

<i>Línea de Panes</i>		Antes de Aplicar el Estimulo	
		Producción Real (Sacos de Harina - 50 kg)	Producción Proyectada (Sacos de Harina - 50 kg)
Antes	Después	3,70	4,5
82,22%	94,67%	Después de aplicar el Estimulo	
		4,26	4,5
<i>Línea de Pasteles</i>		Antes de Aplicar el Estimulo	
		Producción Real (Sacos de Harina - 50 kg)	Producción Proyectada (Sacos de Harina - 50 kg)
Antes	Después	1,62	2,2
73,43%	77,27%	Después de aplicar el Estimulo	
		1,7	2,2
<i>Línea de Kekes</i>		Antes de Aplicar el Estimulo	
		Producción Real (Sacos de Harina - 50 kg)	Producción Proyectada (Sacos de Harina - 50 kg)
Antes	Después	1,20	1,5
80,25%	93,33%	Después de aplicar el Estimulo	
		1,4	1,5

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 58** Re- evaluación de indicador de eficacia de las tres líneas en el área de producción de la Distribuidora Vania

<i>Línea de Panes</i>		Antes de Aplicar el Estimulo	
		Resultado Obtenido	Objetivo
Antes	Después	68,76%	98,50%
69,81%	87,52%	Después de aplicar el Estimulo	
		86,21%	98,50%
<i>Línea de Pasteles</i>		Antes de Aplicar el Estimulo	
		Resultado Obtenido	Objetivo
Antes	Después	64,13%	98,50%
65,11%	70,28%	Después de aplicar el Estimulo	
		69,23%	98,50%
<i>Línea de Kekes</i>		Antes de Aplicar el Estimulo	
		Resultado Obtenido	Objetivo
Antes	Después	61,33%	98,50%
62,26%	82,57%	Después de aplicar el Estimulo	
		81,33%	98,50%



Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 59** Productividad total de cantidad real fabricada y salidas antes y después de aplicar estímulo.

	Antes de Aplicar el Estimulo	Después de Aplicar el Estimulo
	Antes	Después
<u>Línea de Panes</u>	1,93	2,40
<u>Línea de Pasteles</u>	4,77	5,09
<u>Línea de Kekes</u>	3,51	4,06

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 60** Capacidad de producción.

Antes de la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos						Después de la aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos					
n° de días	Fecha inicio - Fecha Fin	Panes por Hora	Panes por Día	Capacidad Teórica de la línea	Capacidad Real de la línea	n° de días	Fecha inicio - Fecha fin	Panes por Hora	Panes por Día	Capacidad Teórica de la línea	Capacidad Real de la línea
30	27/03/2021 al 25/04/2021	2341	8192	8192	5633	30	07/06/2021 al 06/07/2021	2341	8192	8192	7068
		Pasteles por Hora 802	Pasteles por día 2406	Capacidad Teórica de la línea 2406	Capacidad Real de la línea 1543			Pasteles por Hora 802	Pasteles por día 2406	Capacidad Teórica de la línea 2406	Capacidad Real de la línea 1673
30		Kekes por Hora 228	Kekes por día 569	Capacidad Teórica de la línea 569	Capacidad Real de la Línea 349	30		Kekes por Hora 228	Kekes por día 569	Capacidad Teórica de la línea 569	Capacidad Real de la Línea 462

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 61** Capacidad de cada línea de producción general.

EFICIENCIA DE LAS LINEAS ANTES DE APLICAR EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS		
PANES	PASTELES	KEKES
69,60%	64,19%	61,34%
EFICIENCIA DE LAS LINEAS DESPUES DE APLICAR EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS		
PANES	PASTELES	KEKES
86,28%	69,55%	81,20%
AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE CADA LINEA DE PRODUCCIÓN Y EN GENERAL		
Línea de Panes	Línea de Pasteles	Línea de Kekes
16,68%	5,36%	19,86%
EN GENERAL :		
13,97%		
EN RESUMEN, COMO PRODUCTO TERMINADO		
LINEA DE PANES	LINEA DE PASTELES	LINEA DE KEKES
141	129	29
177	139	39

Fuente *Elaboración propia*

**Tabla 62** Seguimiento del aumento de la capacidad de producción.

AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN:							
	13,97%						
n° de días	Fecha Pre - Análisis	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ANTERIOR (SACOS DE HARINA DE 50 KG C/U - REAL)	PRODUCTIVIDAD ANTERIOR	Fecha Post - Análisis	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL (SACOS DE HARINA DE 50 KG C/U - NOMINAL)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL (SACOS DE HARINA DE 50 KG C/U - REAL)	PRODUCTIVIDAD ACTUAL
1	27/03/2021	6,40	3,51	05/06/2021	7,29	6,85	3,77
3	29/03/2021	6,69	3,42	07/06/2021	7,62	6,90	3,92
4	30/03/2021	6,95	3,55	08/06/2021	7,92	7,00	4,06
5	31/03/2021	6,50	3,13	09/06/2021	7,41	6,80	3,82
6	01/04/2021	6,40	3,45	10/06/2021	7,29	6,90	3,77
8	02/04/2021	6,56	3,54	11/06/2021	7,48	7,36	3,85
9	03/04/2021	5,95	3,16	12/06/2021	6,78	7,58	3,52
11	05/04/2021	6,77	3,57	14/06/2021	7,72	7,50	3,96
12	06/04/2021	6,57	3,35	15/06/2021	7,49	7,63	3,86
14	07/04/2021	6,40	3,51	16/06/2021	7,29	7,68	3,77
15	08/04/2021	6,69	3,42	17/06/2021	7,62	7,58	3,92
16	09/04/2021	6,95	3,55	18/06/2021	7,92	7,80	4,06
17	10/04/2021	6,50	3,13	19/06/2021	7,41	7,65	3,82
19	12/04/2021	6,40	3,45	21/06/2021	7,29	7,62	3,77
20	13/04/2021	6,56	3,54	22/06/2021	7,48	7,63	3,85
22	14/04/2021	5,95	3,16	23/06/2021	6,78	7,70	3,52
23	15/04/2021	6,77	3,57	24/06/2021	7,72	7,68	3,96
24	16/04/2021	6,57	3,35	25/06/2021	7,49	7,59	3,86
25	17/04/2021	6,40	3,51	26/06/2021	7,29	7,70	3,77
27	19/04/2021	6,69	3,42	28/06/2021	7,62	7,79	3,92
29	20/04/2021	6,95	3,55	29/06/2021	7,92	8,02	4,06
30	21/04/2021	6,50	3,13	30/06/2021	7,41	8,05	3,82

Fuente *Elaboración propia.*

F. Anexo 6: Figuras

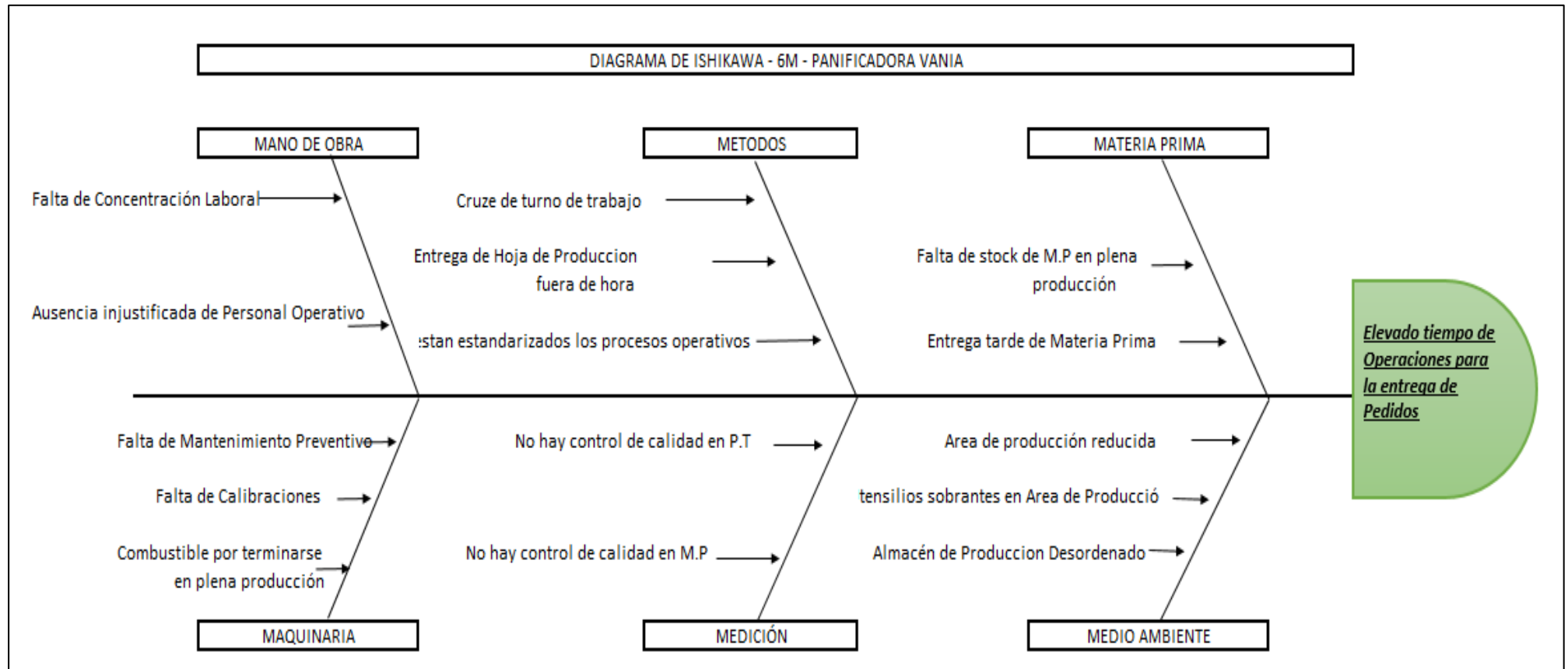


Figura 1. Diagrama de Ishikawa – Causa y Efecto

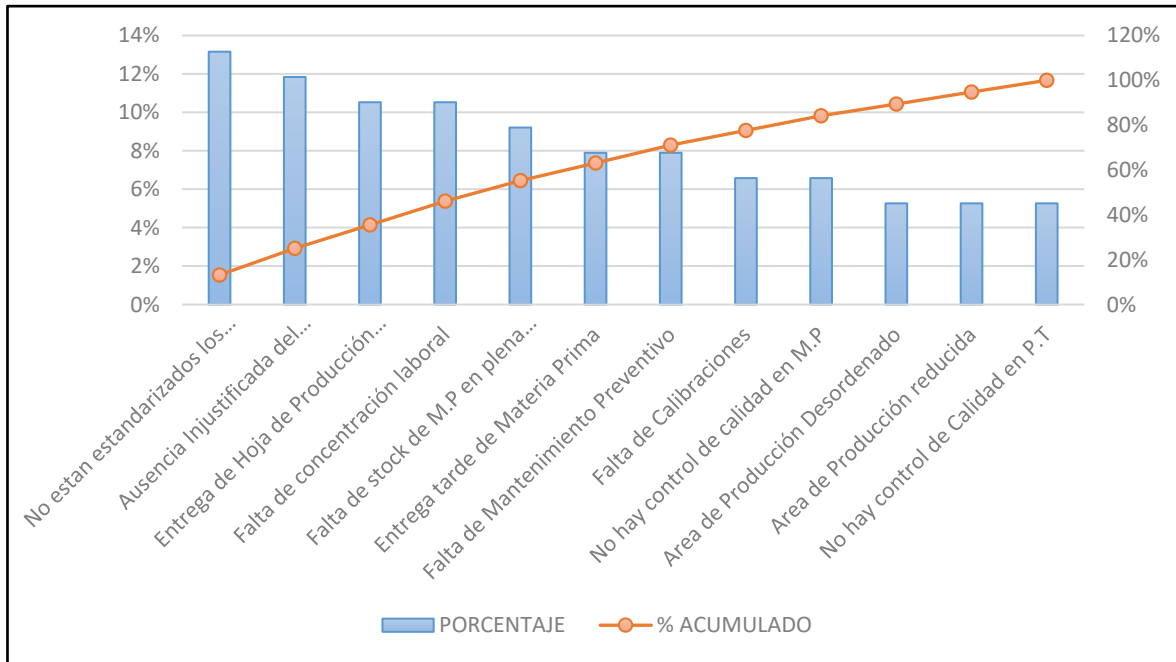


Figura 2 Diagrama Pareto del área de producción

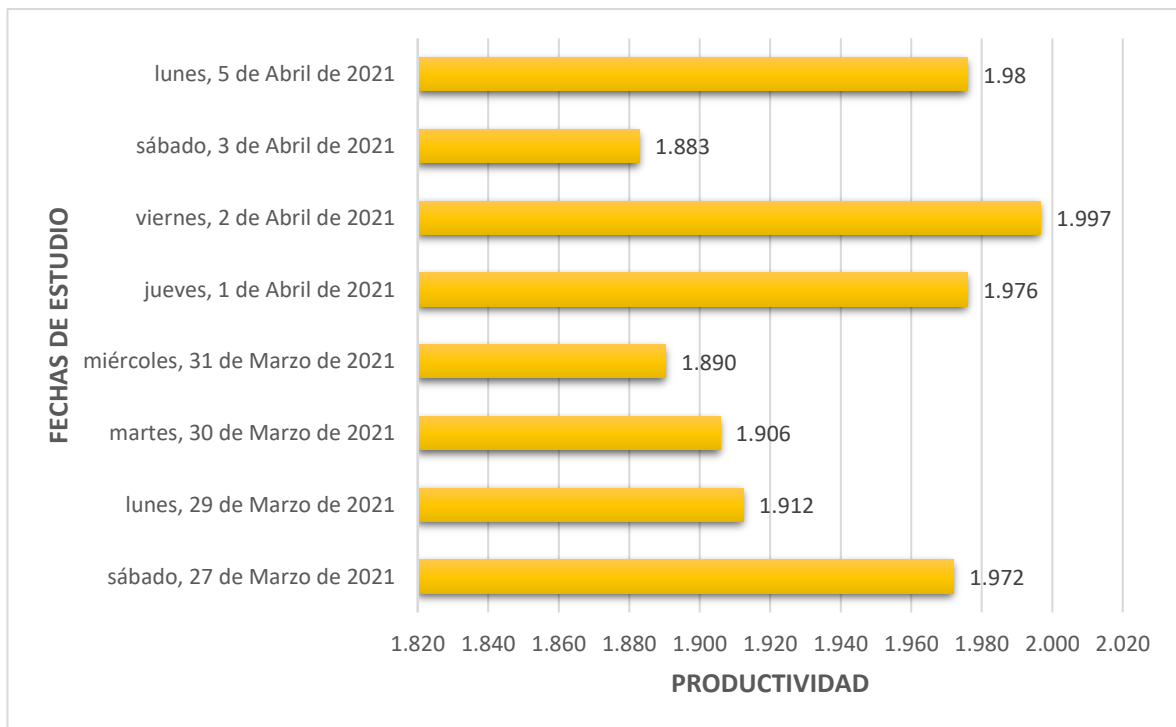


Figura 3 Evolución de la productividad de la línea de panes

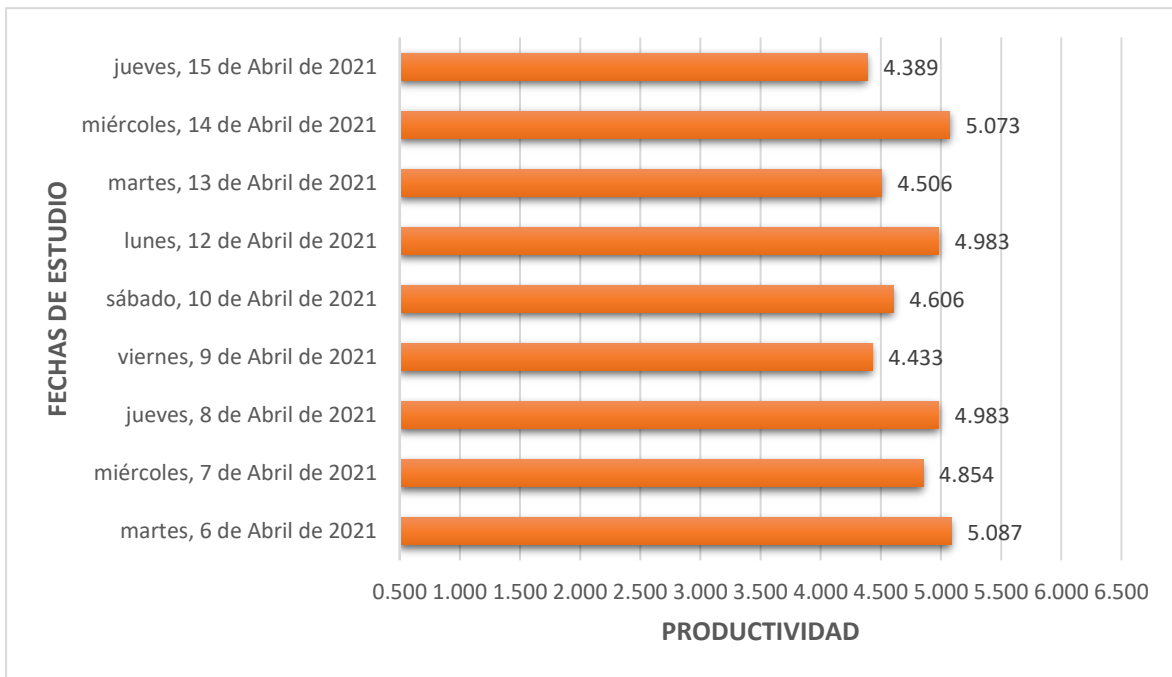


Figura 4 *Evolución de la productividad de la línea de pasteles.*

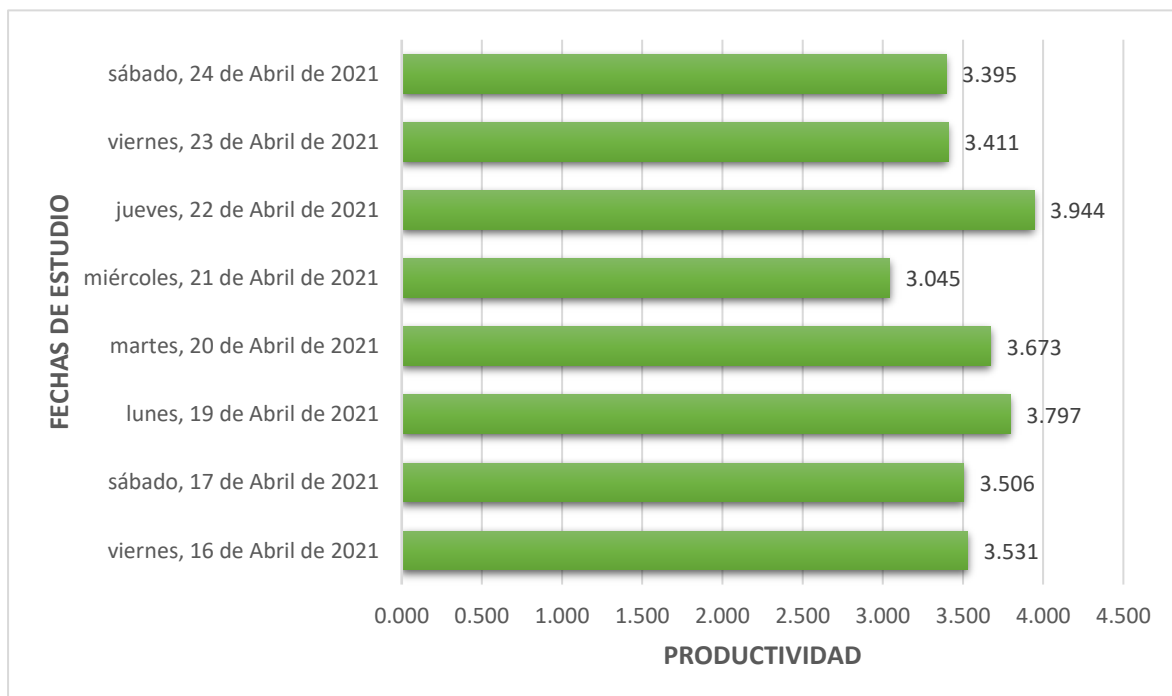


Figura 5 *Evolución de la productividad de la línea de kekes.*

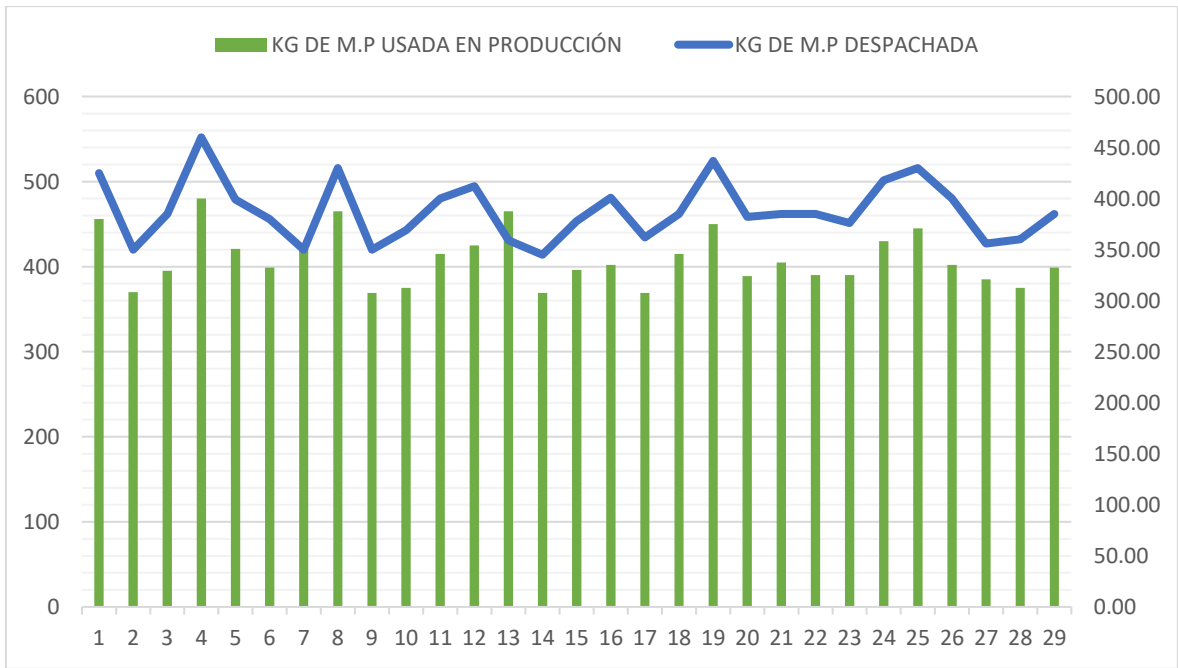


Figura 6 Relación entre almacén y Producción

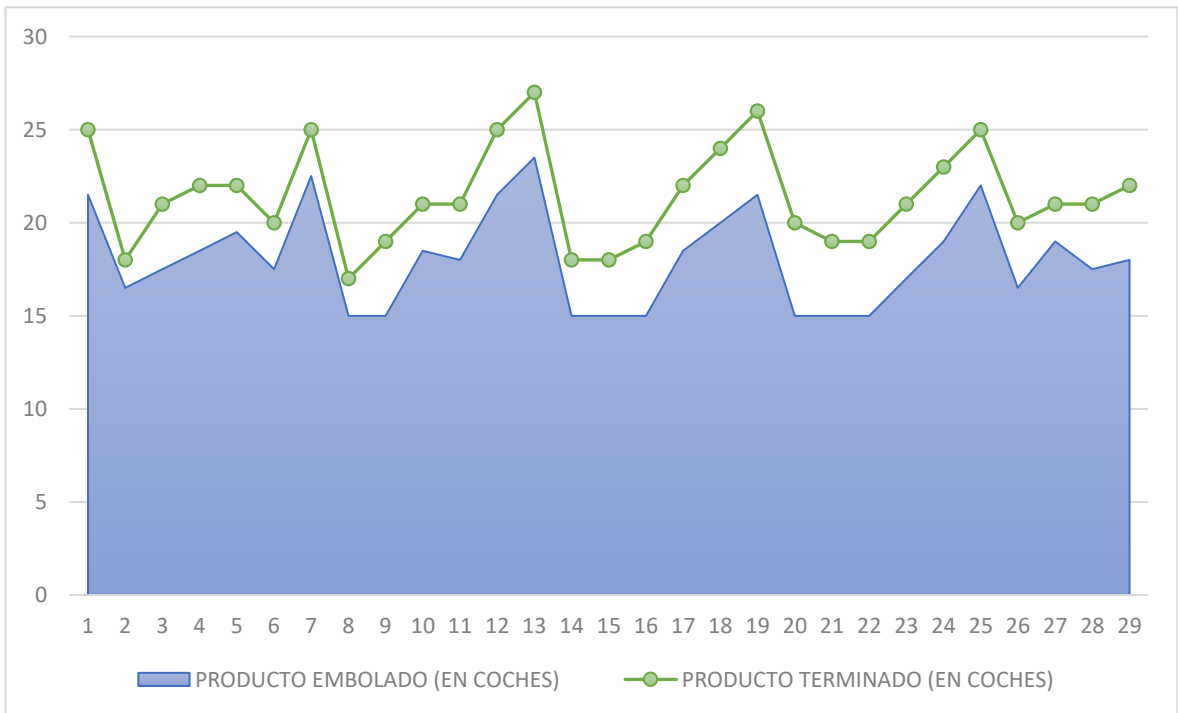


Figura 7 Relación entre Producción y envasado

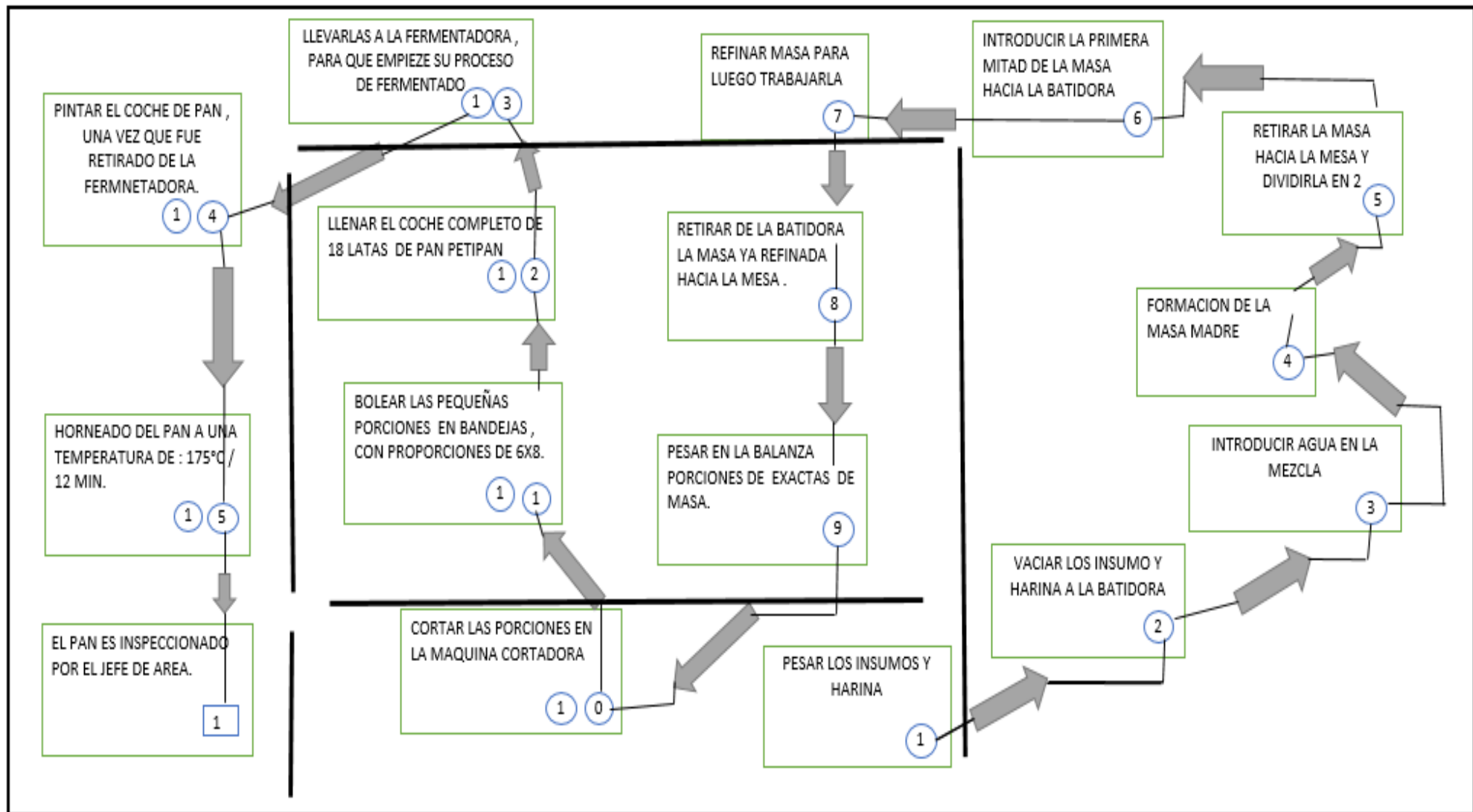


Figura 8 Diagrama de recorrido



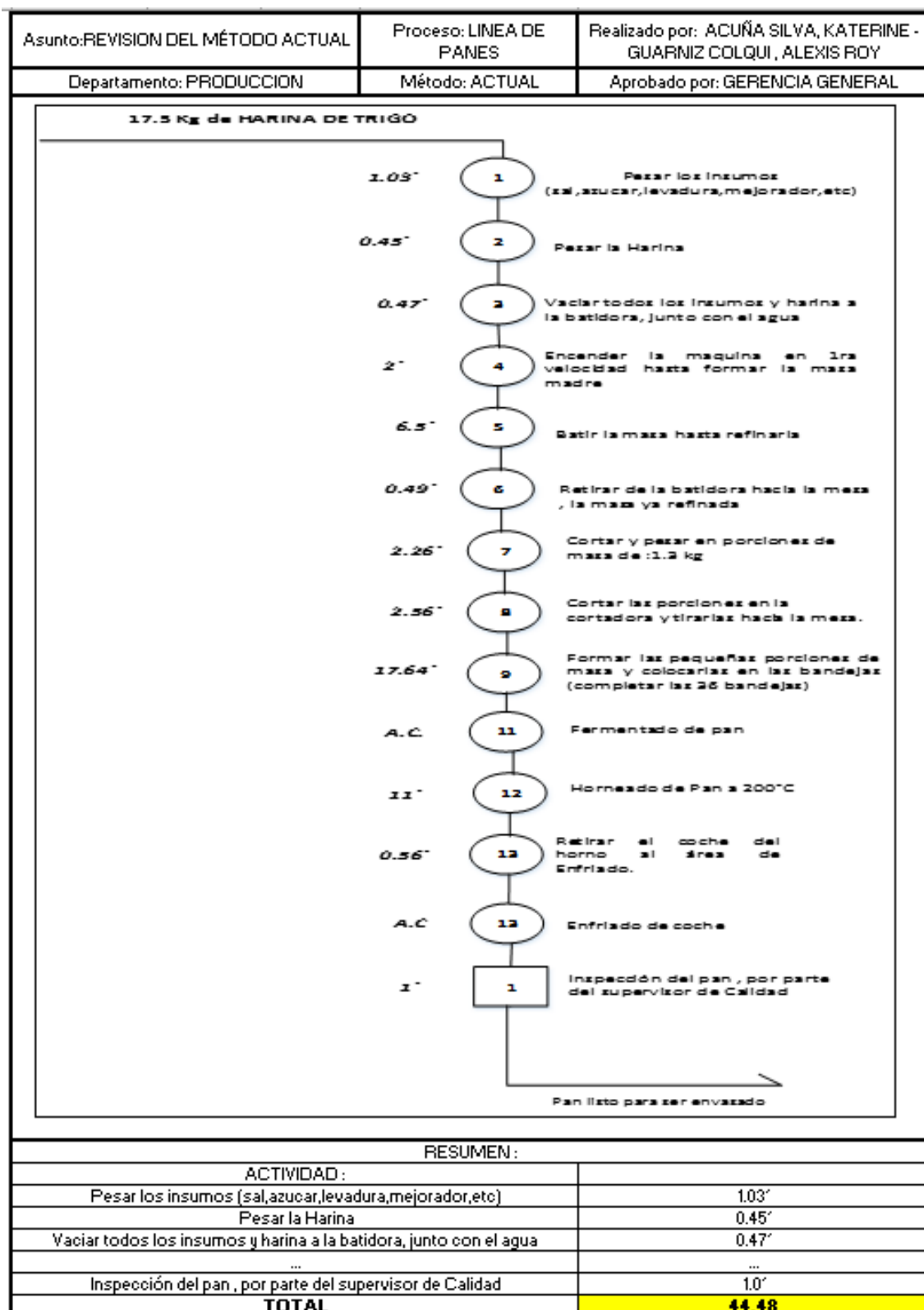


Figura 9 Diagrama de operaciones de la línea de panes

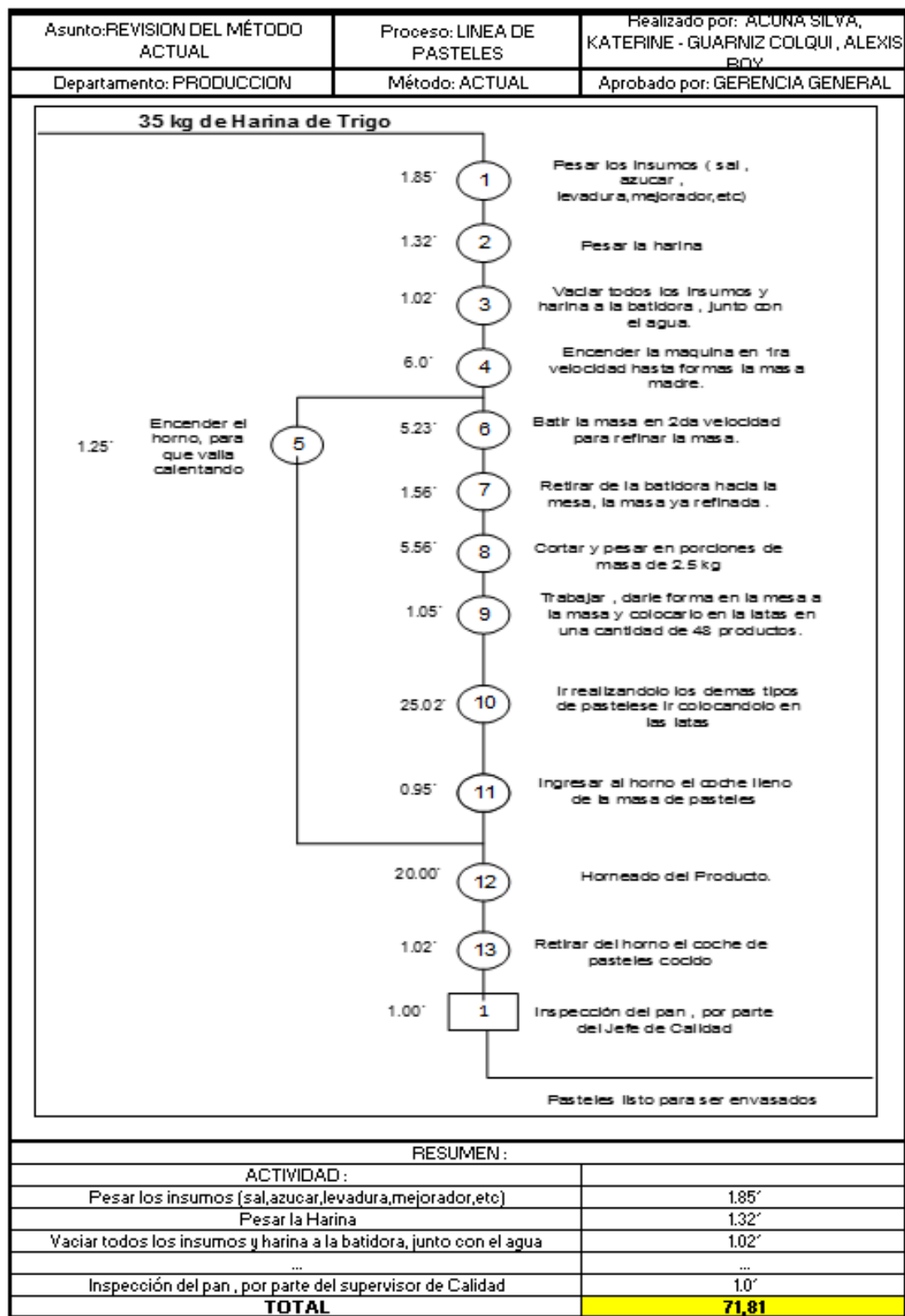


Figura 10 Diagrama de operaciones de la línea de pasteles

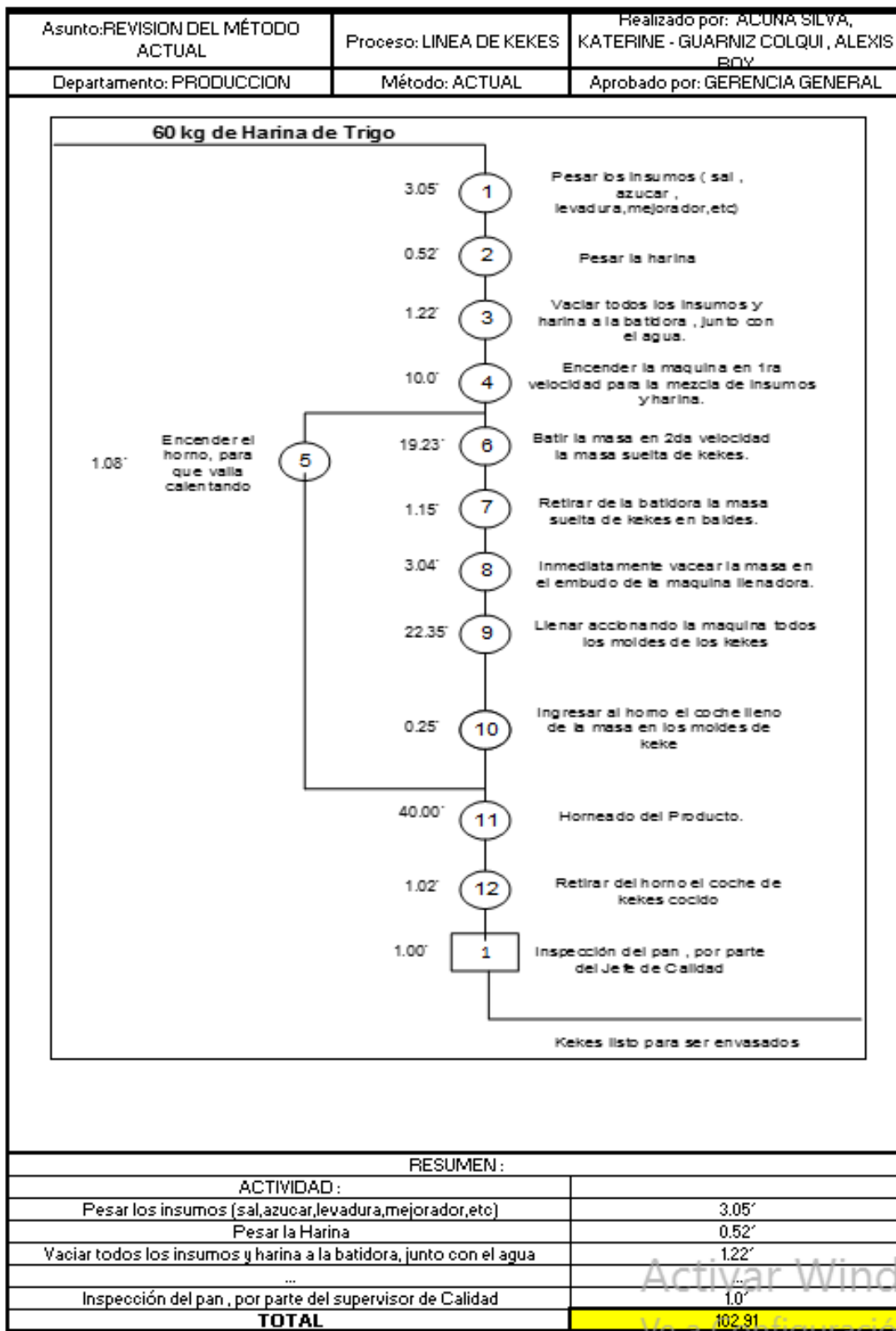


Figura 11 Diagrama de operaciones de la línea de kekes

Diagrama No.	Hoja No.	OPERARIO <input type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input checked="" type="checkbox"/>				
Objetivo: Revisión de OPERACIONES		<b>RESUMEN</b>						
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA			
		Operación	X					
Proceso analizado: PRODUCCIÓN DE PANES		Transporte	X					
		Espera	X					
Metodo:		Inspección	X					
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Almacenamiento	X					
Localización: Distribuidora Vania S.R.L		Distancia (m)						
		Tiempo (hr/hombre)						
Operario: Trabajador		Costo						
		Total						
Elaborado por: ALEXIS GUARNIZ COLQUI - KATERIN ACUÑA SILVA		Fecha: 07/05/2021		<b>DAP : TIPO OPERARIO</b>				
Aprobado por: GERENCIA GENERAL		Fecha: 09/05/2021						
Comentarios								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolo			Observaciones	
Material Almacenado							X	
Llevar al área de producción			3.40'	X				
esperar habilitado de balance			4.5'					
pesar los insumos			0.45'	X				
pesar la harina			1.22'					
Agua almacenada								X
Llevar al área de producción				X				
Llevar de la M.P a la batidora				X				
batido en 2da velocidad				X				
Llevar a ala mesa de trabajo				X				
formar los panes				X				
elborar toda la produccion de panes				X				
trasladar a la camara fermentadora				X				
llevar al horno				X				
Hornear el pan				X				
Enfriar del pan				X				
Inspeccionar				X				
Llevar al área de envasado				X				

Figura 12 Diagrama de Análisis de proceso

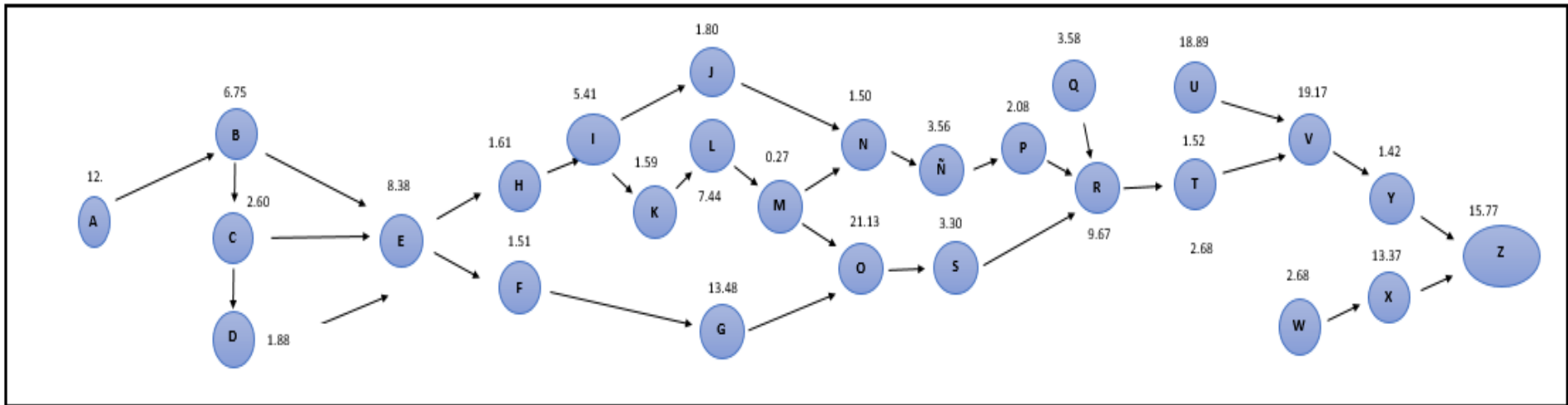


Figura 13 Diagrama de precedencia de la línea de panes

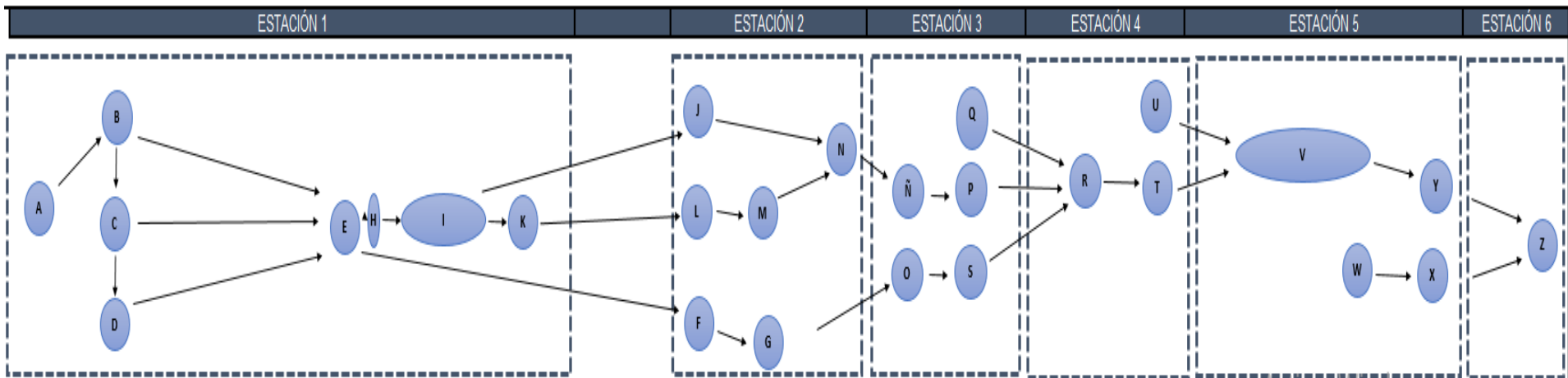


Figura 14 Diagrama de Resultado de Precedencia por Estaciones

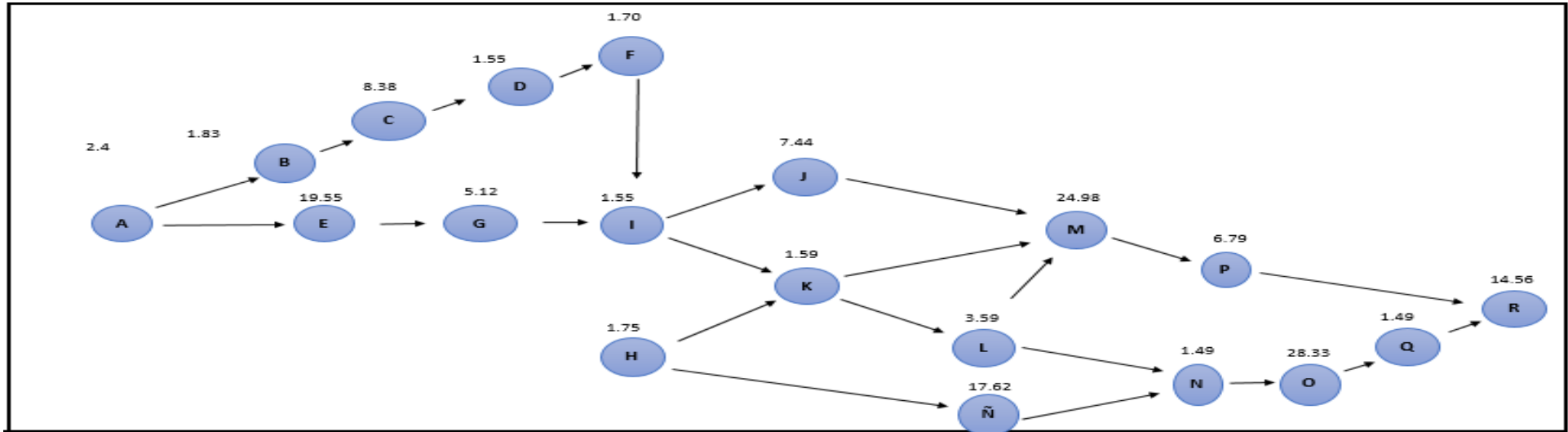


Figura 15 Diagrama de precedencia de la línea de pasteles.

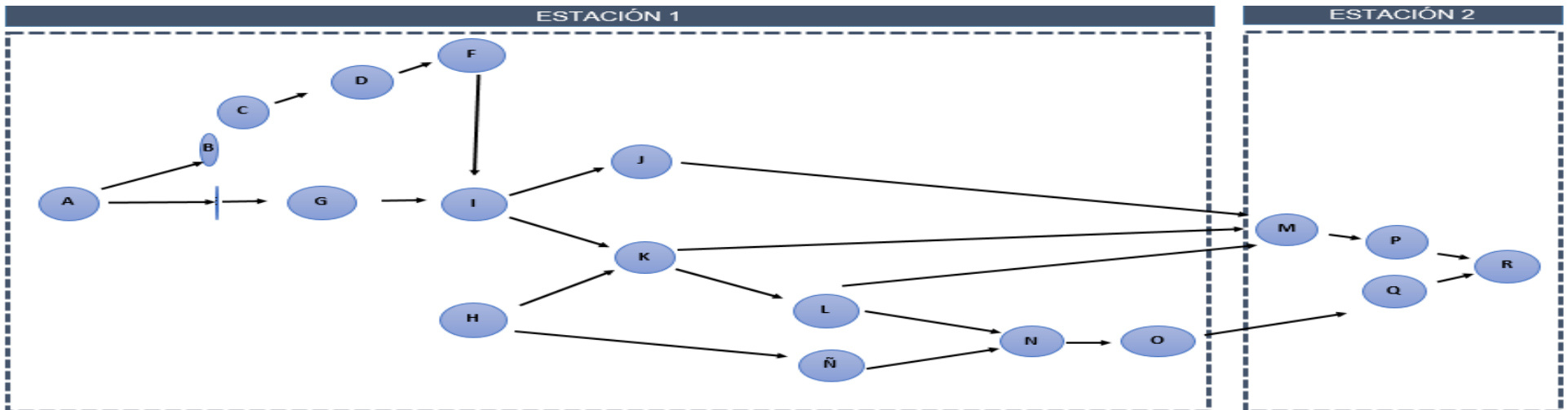


Figura 16 Diagrama de Resultado de Precedencia por Estaciones.

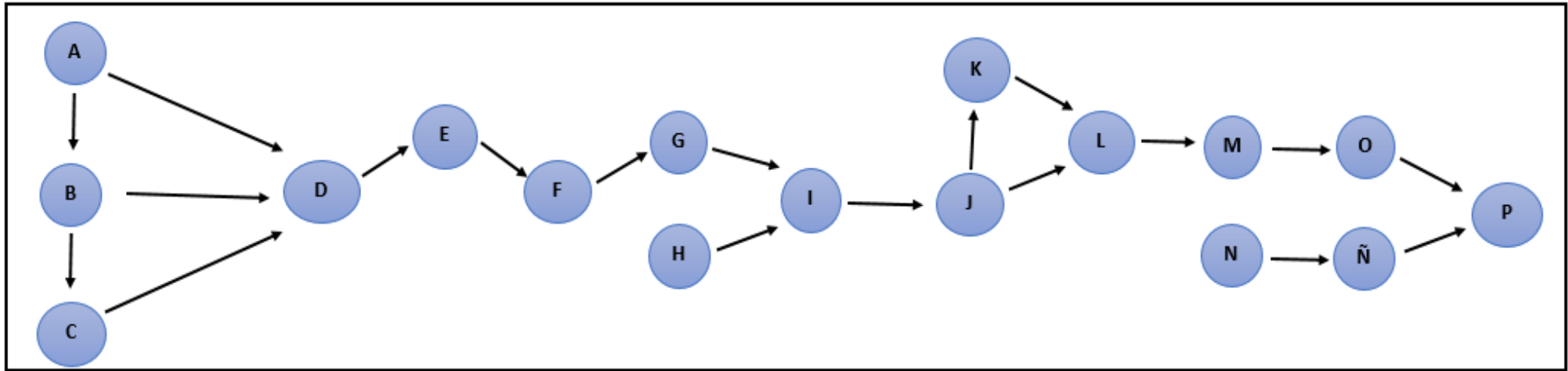


Figura 17 Diagrama de precedencia de la línea de pasteles.

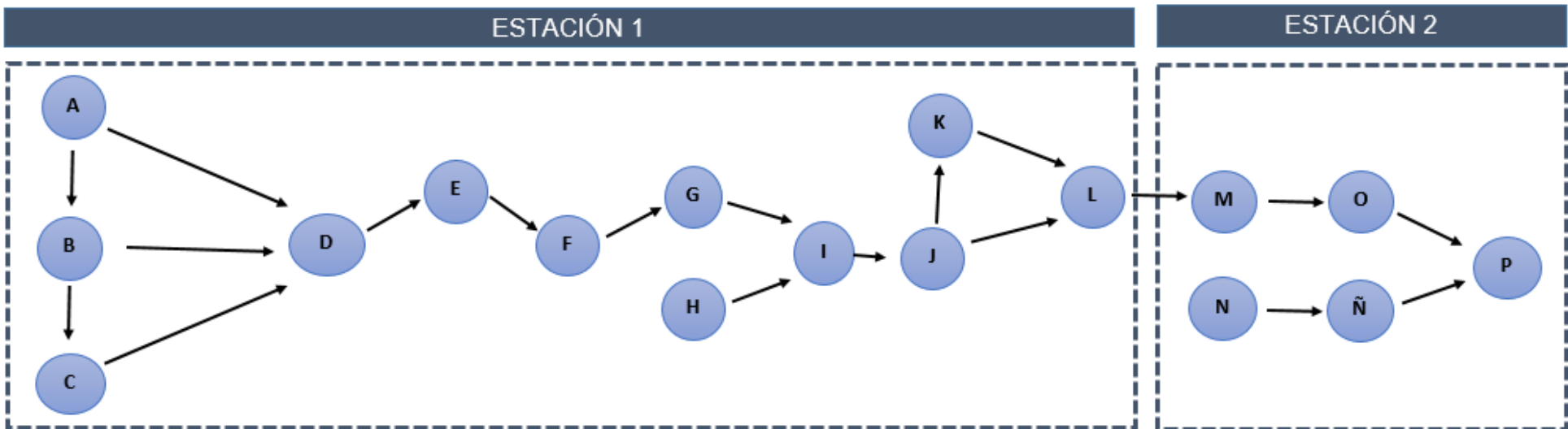


Figura 18 Diagrama de Resultado de Precedencia por Estacione

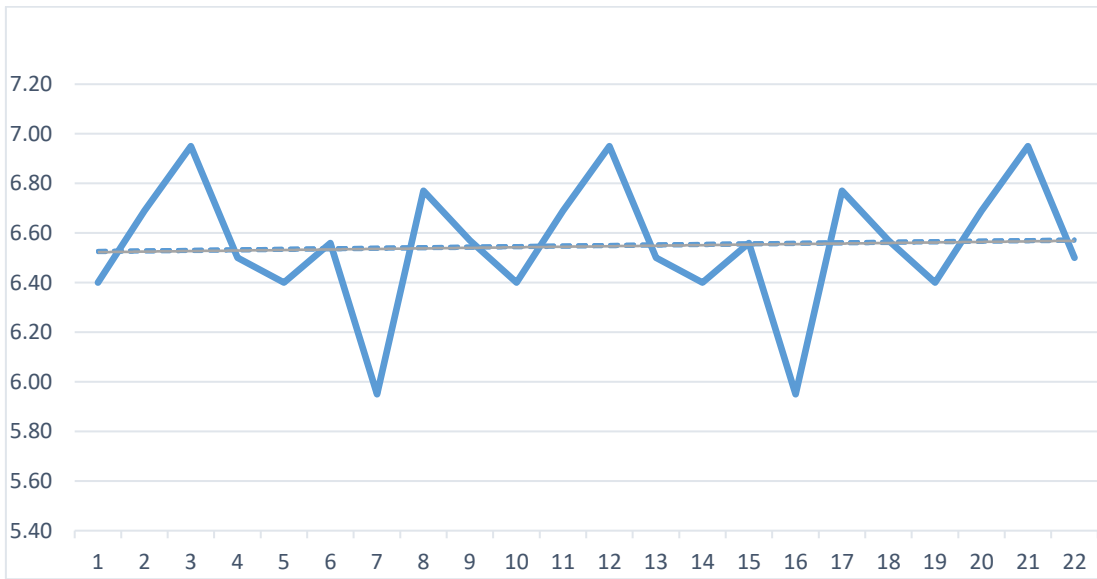


Figura 19 Diagrama capacidad de producción Pre análisis

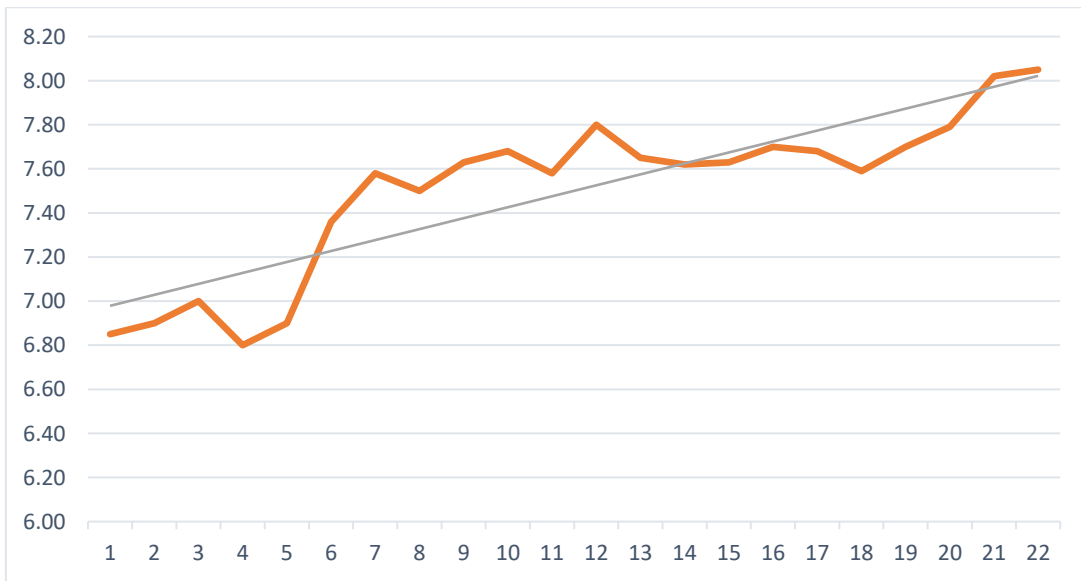


Figura 20 Diagrama capacidad de producción Post análisis



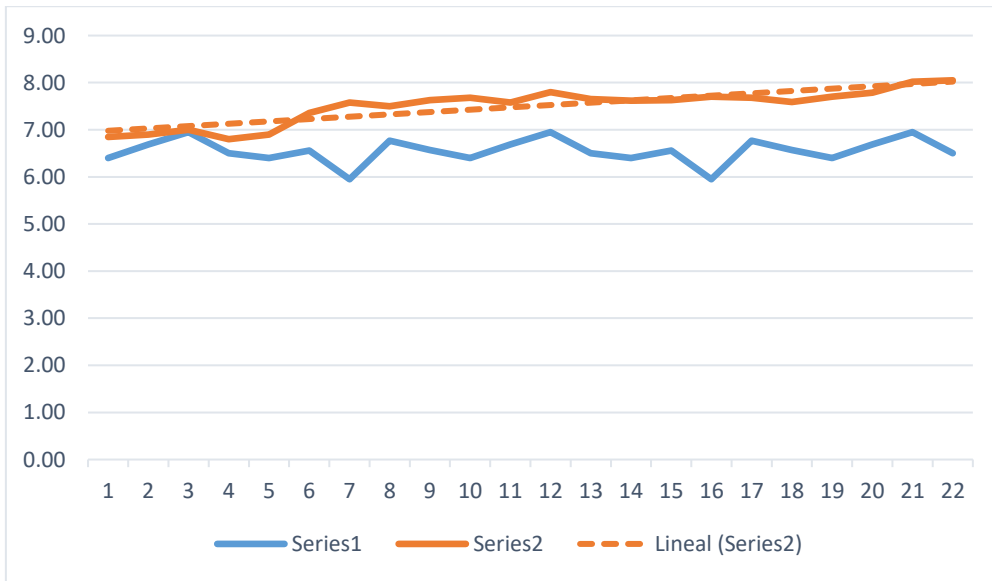


Figura 21 Diagrama capacidad de producción Pre y Post después del estímulo

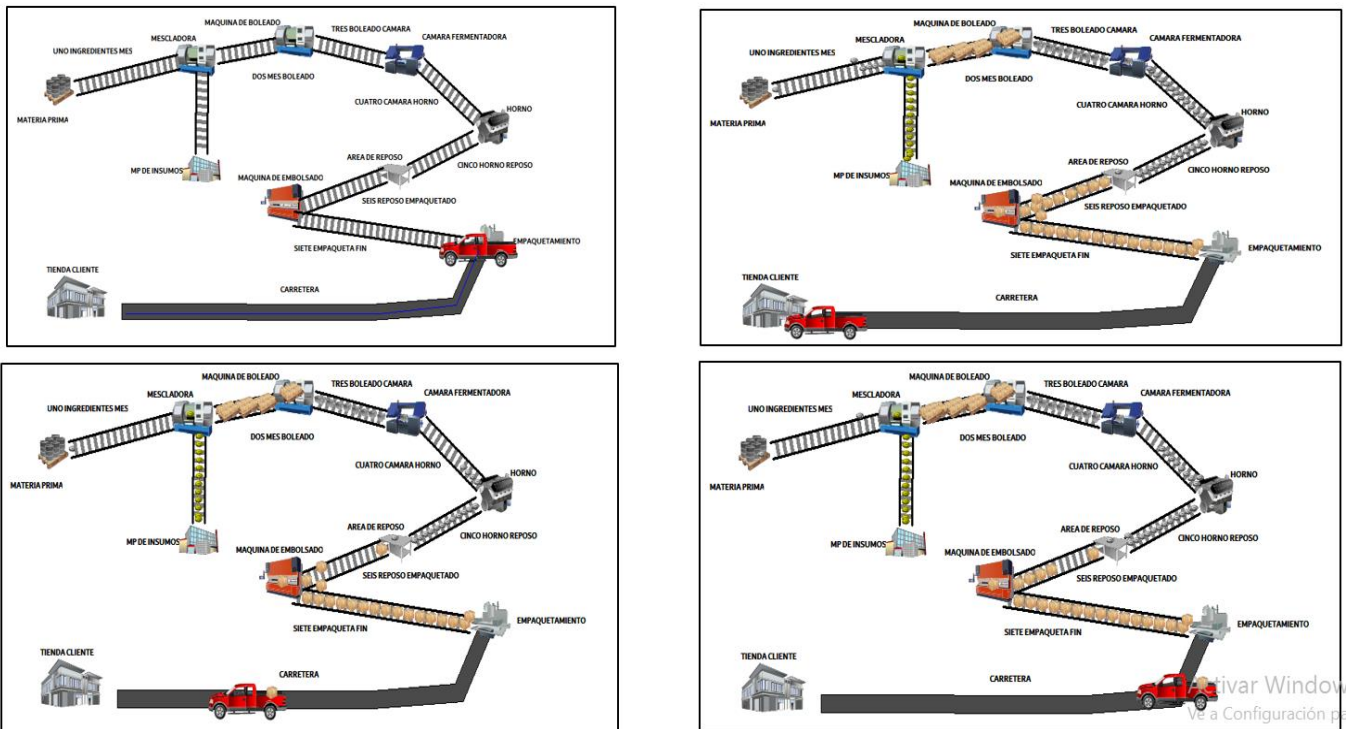


Figura 22 Simulación del proceso productivo en ProModel del área de producción en la empresa Distribuidora Vania

## G. Anexo 7: Evidencias fotográficas.









## H. Anexo 8: Constatación de la hipótesis.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis de la Hipótesis General

H1: El Estudio de Tiempos y Movimientos mejorará la productividad significativamente en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L, 2020.

Con el objetivo de responder la Hipótesis General, es primordial que los datos obtenidos de la productividad tanto del antes como el después de la aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos; se analicen para indicar si poseen un comportamiento paramétrico. Para ello, se obtuvo un total de 60 datos basados en los días donde se realizaron las respectivas mediciones; 30 días antes y 30 días posteriores a la aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos, por lo cual se procederá a efectuar el análisis de la normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk que sirven para las muestras menores o iguales a 50. ( $\leq 50$ ).

#### Regla de Decisión

Si P-valor  $\leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si P-valor  $> 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla N° ... **Prueba de normalidad de la Productividad Antes y Después con**

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes de la Aplicación	,212	22	,011	,815	22	,001
Productividad Después de la Aplicación	,203	22	,018	,904	22	,004

a. Corrección de significación de Lilliefors  
**Shapiro Wilk.**

**Fuente:** SPSS Versión 25.

De la Tabla N° ..., se observa que el grado de significancia tanto de las productividades del antes y después posee valores menores a 0.05; por tal razón y acorde a la regla de decisión, queda demostrado que esta variable tiene

comportamiento no paramétrico. Por lo que el propósito de la reciente investigación es presentar, si el Estudio de Tiempos y Movimientos aumenta la Productividad en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L; para ellos, se procederá con el análisis del estadígrafo Wilcoxon.

### Contrastación de la hipótesis general

- H1: El Estudio de Tiempos y Movimientos aumentara la productividad del Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L.
- Ho: El Estudio de Tiempos y Movimientos no aumentara la productividad del Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L.

### Regla de decisión:

- Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$
- Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

**Tabla N° . Estadísticas de muestras emparejadas de la Productividad antes y después con Wilcoxon**

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Productividad Antes de la Aplicación	340,7727	22	16,10363	3,43331
	Productividad Después de la Aplicación	384,6818	22	14,20391	3,02828

**Fuente: SPSS 25**

Según lo contrastado en la tabla N°..., se demostró que la media de la productividad evaluado antes de someter a análisis arrojó el siguiente dato : 340,7727 , siendo este menor que la media de la productividad después de someterlo a análisis: 384,6818 , por lo cual no se cumple el criterio de selección de Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , es por ello que se desecha la hipótesis nula, en la cual menciona que El Estudio de Tiempos y Movimientos no aumentará la Productividad, y se

acepta la hipótesis de investigación; por la cual menciona y se demuestra que El Estudio de Tiempos y Movimientos aumentará la Productividad en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L.

No obstante; con la finalidad de confirmar que el análisis realizado fue correcto, se procedió a realizar el análisis estadístico mediante el P-valor o significancia de los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de Wilcoxon en ambas Productividades.

**Regla de decisión:**

- Si P-valor  $\leq 0.05$ , se rechaza la H0 (ACEPTA H1)
- Si P-valor  $> 0.05$ , NO rechaza H0(ACEPTA H0)

**Tabla Nª ... Análisis del P-valor de productividad antes y después con Wilcoxon**

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Productividad Antes de la Aplicación - Productividad Después de la Aplicación	43,90909	13,80790	2,94385	-50,03117	-37,78701	-14,916	21	,001

**Fuente:** SPSS Versión 25

Según los datos expuestos en la tabla Nª ..., se puede verificar que el nivel de significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la Productividad Antes y Después de El Estudio de Tiempos y Movimientos es de 0.001; por consiguiente y según la regla de decisión expuesta anteriormente; se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos aumentará la Productividad en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L.



## I. Anexo 9: Validación de Instrumentos.

### Validación 1. Constancia de validación de instrumentos de evaluación

#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

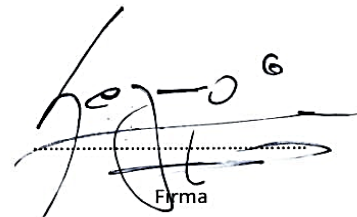
Yo .....Julio Cesar Aldana Bonifaz..... Con DNI N° .....18066605.....  
de profesión Maestro en Ing. Industrial..... con código CIP  
.....61229.....desempeñándome  
actualmente como .....Jefe de Operaciones ... en .....Arca Continental – Coca Cola.....

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos,  
plantillas sobre las herramientas de Estudio de Tiempos y Movimientos , a los efectos de su  
aplicación en la empresa : Distribuidora Vania S.R.L

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de Ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de Ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los .....05..... días del mes  
de .....Noviembre..... Del 2020.



Firma

Validación 2. Constancia de validación de instrumentos de evaluación

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**


Yo Gianpaul Mariano Echevarría Ruiz Con DNI  
 Nº 70676445 de profesión Ingeniera Agroindustrial con código  
 CIP 229109 desempeñándome actualmente  
 como Jefe de Producción en la Línea de Panadería y Pastelería en  
Distribuidora Vanía S.R.L.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, plantillas sobre las herramientas de gestión de inventarios, a los efectos de su aplicación en la empresa Distribuidora Vanía S.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de Ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de Ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 31 días del mes de Octubre Del 2020.



Firma

### Validación 3. Constancia de validación de instrumentos de evaluación

#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Gonzalo Ramiro Pérez Rodríguez ..... Con DNI  
 Nº 18028962 de profesión Ing. Industrial ..... con código  
 CIP 77424 .....desempeñándome actualmente  
 como Docente TP. ..... en  
UCV-TRUJILLO .....

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, sobre las herramientas de Estudio de Tiempos y Movimientos, a los efectos de su aplicación en la empresa: Distribuidora Vania S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de Ítems					✓
2. Amplitud de contenido					✓
3. Redacción de Ítems					✓
4. Pertinencia					✓
5. Metodología					✓
6. Coherencia					✓
7. Organización					✓
8. Objetividad					✓
9. Claridad					✓

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 02 días del mes de Noviembre Del 2020.

  
 .....  
 Firma

## J. Anexo 10: Documentación de permisos de la empresa.



### CARTA DE CONSENTIMIENTO DE LA EMPRESA

El Representante de la empresa, el Sr. Jaime José Calpo Ventura, hace de conocimiento que el Sr. : Guarniz Colqui , Alexis Roy y la Sra. : Acuña Silva , Katerin Patricia ; con DNI Nº 18890888 y el Sr Guarniz Colqui , Alexis Roy y la Srta. : Acuña Silva , Katerin Patricia con los DNI's Nº 74787383 y 73825660 , estudiantes de la Universidad Cesar Vallejo de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, han solicitado el acceso a las instalaciones de la empresa DISTRIBUIDORA VANIA S.R.L , ubicada en Cal. Independencia Nro. 720 Plo. Viru (a 1 Cdra. y Media de la Plaza de Armas), en la ciudad de Viru , distrito de Viru, departamento de La Libertad, en las fechas de 05/09/2020 a 01/07/2021, el motivo es para el desarrollo de las actividades que les ayudaran a realizar su investigación de fin de carrera, titulada " Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la Productividad en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L – Trujillo 2020".

La empresa se compromete a brindarle el acceso a las instalaciones y se limita, previo acuerdo con los estudiantes, a dar o no datos confidenciales, dado la política propia de la empresa. Es potestad de los estudiantes aplicar sus diferentes conocimientos en el desarrollo del trabajo a realizar.

Así mismo, la empresa exige se le haga llegar una copia del trabajo realizado como prueba del buen uso de los datos recogidos.

Trujillo 04 de Setiembre del 2020

Guarniz Colqui, Alexis Roy  
Investigador  
DNI: 74787383

Acuña Silva, Katerine Patricia  
Investigador(a)  
DNI: 73825660

Calpo Ventura, Jaime José  
Cargo: Gerente General  
DNI: 18890888



## AUTORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

*Universidad Cesar Vallejo*  
*Coordinador de la E.P. Ingeniería Industrial*  
*Trujillo - La Libertad*

Yo, Jaime José, Caipo Ventura, Gerente General de la empresa Distribuidora Vania S.R.L ubicada en Cal. Independencia Nro. 720 Pblo.Viru (a 1 Cdra. y Media de la Plaza de Armas) en la ciudad de Viru , distrito de Viru , departamento de La Libertad , me dirijo a usted con el propósito de dar autorización al Sr. Guarniz Colqui , Alexis Roy y a la Sr<sup>ta</sup>. Acuña Silva, Katerin Patricia con DNI N° 74767383 y con DNI N° 73625660, estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, a la información necesaria del área en estudio para desarrollar y concretar la tesis titulada: " Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la Productividad en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L – Trujillo 2020", siendo conveniente la realización de este permiso para mejoras en mi representada.

Trujillo 04 de Setiembre del 2020

Caipo Ventura, Jaime José  
Cargo: Gerente General  
DNI:18890868



## AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO

Yo, Caipo Ventura, Jaime José ; en calidad de Gerente General autorizo que el Sr. Guarniz Colqui , Alexis Roy el Srta. Acuña Silva ,Katerin Patricia, estudiantes de la Universidad Cesar Vallejo, publiquen en el Repositorio de la Biblioteca de la Universidad en mención, así como en revistas especializadas en investigaciones científicas, a fin de contribuir con la base de datos académicos, siendo la realización de este documento para la mejora y conformidad de los datos expuestos en la tesis titulada "**Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la Productividad en el Área de Producción de la Distribuidora Vania S.R.L – Trujillo 2020**".

Trujillo 04 de Setiembre del 2020

Caipo Ventura, Jaime José  
Cargo: Gerente General  
DNI: 18890868