



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la Productividad  
en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTORA:**

Herrera Mayz, Rayza Milagros (ORCID: 0000-0003-1114-7756)

**ASESORA:**

Mg. Egúsquiza Rodríguez, Margarita Jesús (ORCID: 0000-0001-9734-0244)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

Se lo dedico de forma afectuosa a mi familia, en especial a mi madre y hermana por acompañarme, apoyarme durante este largo trayecto importante en mi vida profesional. También a mis padrinos por brindarme siempre sus consejos y sabiduría.

### **Agradecimiento**

Primeramente agradezco a Dios por permitir finalizar una de las etapas más importantes en mi vida, y a mi familia por la fortaleza que me brindó desde el inicio de esta linda experiencia. A mi asesora, la Mg. Margarita Jesús Egúsquiza Rodríguez, a quien admiro profesionalmente, gracias por compartir sus conocimientos, por su apoyo y compromiso durante este último ciclo universitario.

## Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras .....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1 Tipo y diseño de la investigación .....	14
3.2 Operacionalización de variables.....	15
3.3 Población, muestra y muestreo .....	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
3.5 Procedimientos .....	20
3.6 Métodos de análisis de datos .....	92
3.7 Aspectos éticos.....	92
IV.RESULTADOS.....	93
V. DISCUSIÓN .....	97
VI. CONCLUSIONES.....	101
VII.RECOMENDACIONES .....	102
REFERENCIAS .....	103
ANEXOS.....	110

## Índice de tablas

Tabla 1: Tipo alcance y diseño de investigación.....	15
Tabla 2: Diagrama de análisis del proceso de kekon .....	29
Tabla 3: Diagrama bimanual – Operación 4: Dosificado (Julio 2020 Pre-test).....	32
Tabla 4: Registro de toma de tiempos (Julio 2020 Pre-test) – Segundos .....	35
Tabla 5: Registro de toma de tiempos (Julio 2020 Pre-test) – Minutos .....	36
Tabla 6: Cálculo del número de muestras (Julio 2020 Pre-test).....	37
Tabla 7: Cálculo promedio del número de muestras (Julio 2020 Pre-test).....	38
Tabla 8: Cálculo del tiempo estándar (Julio 2020 Pre-test) .....	39
Tabla 9: Cálculo de la capacidad instalada (Julio 2020 Pre-test).....	40
Tabla 10: Cálculo del factor valoración .....	40
Tabla 11: Cálculo de las unidades programadas (Julio 2020 Pre-test).....	40
Tabla 12: Cálculo de horas hombre programadas (Julio 2020 Pre-test) .....	41
Tabla 13: Cálculo de horas hombre reales (Julio 2020 Pre-test) .....	41
Tabla 14: Registro de productividad pre-test.....	42
Tabla 15: Productos no conformes.....	44
Tabla 16: Producto no conforme por defecto .....	44
Tabla 17: Alternativas de solución de las principales causas.....	45
.....	45
Tabla 18: Cronograma de actividades del proyecto.....	46
Tabla 19: Presupuesto del proyecto.....	47
Tabla 20: Etapa seleccionar.....	49
Tabla 21: DAP – Proceso productivo de kekon (Julio 2020 Pre-test) .....	50
Tabla 22: Actividades que no agregan valor al proceso productivo de kekon - Etapa Registrar.....	53
Tabla 23: Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Examinar) .....	54
Tabla 24: Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Examinar) .....	57
Tabla 25: Costo de producción (Pre-test).....	60
Tabla 26: Costo del Producto (Julio 2020 - Pre-test).....	61
Tabla 27: Beneficios sociales (Maestro y almacenero) .....	62
Tabla 28: Beneficios sociales (Coordinadora de producción y administración) .....	62
Tabla 29: Beneficios sociales (Ayudante).....	62
Tabla 30: Beneficios sociales (Gerente) .....	63
Tabla 31: Diagrama de Actividades del Proceso productivo de kekon (Setiembre 2020 Post-test).....	66
Tabla 32: Resultados de estudio de métodos (Pre-test vs. Post-test) .....	68
Tabla 33: Diagrama bimanual – Operación 6: Dosificado (Setiembre 2020 Post-test) .....	69
Tabla 34: Registro de toma de tiempos (Setiembre 2020 Post-test) – Segundos .....	74

Tabla 35: Registro de toma de tiempos (Setiembre 2020 Post-test) – Minutos.....	75
Tabla 36: Cálculo de número de muestras (Setiembre 2020 Post-test) .....	76
Tabla 37: Cálculo del promedio del tiempo observado (Setiembre 2020 Post-test).....	76
Tabla 38: Cálculo del tiempo estándar del proceso productivo de kekon (Setiembre 2020 Post-test).....	77
Tabla 39: Resultados de Estudio de Tiempos (Pre-test vs. Post-test).....	78
Tabla 40: Cálculo de la capacidad instalada (Setiembre 2020 Post-test) .....	79
Tabla 41: Cálculo del factor valoración (Setiembre 2020 Post-test) .....	79
Tabla 42: Cálculo de las unidades planificadas (Setiembre 2020 Post-test).....	79
Tabla 43: Cálculo de horas hombre Programadas (Setiembre 2020 Post-test).....	80
Tabla 44: Cálculo de horas hombre reales (Setiembre 2020 Post-test) .....	80
Tabla 45: Cálculo de eficiencia, eficacia y productividad (Setiembre 2020 Post-test).....	81
Tabla 46: Cálculo de productos no conformes (Setiembre 2020 Post-test) .....	82
Tabla 47: Cálculo de productos por defectos (Setiembre 2020 Post-test) .....	82
Tabla 48: Resultados eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test vs. Post-test) .....	84
Tabla 49: Costo de producción (Setiembre 2020 Post-test) .....	85
Tabla 50: Costo del Producto (Setiembre 2020 - Post-test).....	85
Tabla 51: Costo unitario inicial y actual.....	86
Tabla 52: Costos tangibles de la implementación.....	87
Tabla 53: Costos intangibles de la implementación.....	88
Tabla 54: Costo de capacitación .....	88
Tabla 55: Costo del investigador .....	89
Tabla 56: Flujo de caja económico de la mejora.....	90
Tabla 57: Estadísticos descriptivos de productividad .....	94
Tabla 58: Estadísticos descriptivos de eficiencia .....	95
Tabla 59: Estadísticos descriptivos de eficacia .....	96

## Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de kekon (Julio 2020 Pre-test).....	25
Figura 2: Diagrama de Recorrido del proceso de elaboración de kekon (Julio 2020 Pre-test).....	33
Figura 3: Estadística de productos no conformes.....	44
Figura 4: Diagrama de Operaciones del proceso (Setiembre 2020- Post –Test) .....	65
Figura 5: Resultados de estudio de métodos (Pre-test vs. Post-test).....	68
Figura 6: Diagrama de distribución de planta actual (Post-test) .....	72
Figura 7: Resultados de Estudio de Tiempos (Pre-test vs. Post-test).....	78
Figura 8: Estadística de productos no conformes (Setiembre 2020 Post-test) .....	82
Figura 9: Resultados eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test vs. Post-test).....	84
Figura 10: Costo unitario inicial y actual .....	86

## Resumen

El presente proyecto de investigación titulado “Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C, Lima, 2020”, el cual tiene como objetivo principal, determinar como la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en la línea de queques.

La investigación es de tipo aplicada y tiene un diseño cuasi-experimental. La población está constituida por la producción de queques diarios en la línea de queques, la cuales serán evaluadas antes y después de la aplicación, por lo que fue evaluado en un período de 25 días. La muestra es igual a la población, se empleó como técnica, la observación y los instrumentos que han sido utilizados fueron: Formato de cálculo de número de muestras, formato de toma de tiempos, medición de Tiempo Estándar, ficha de registro de Diagrama de Actividades de Proceso, Ficha de Diagrama Bimanual, la ficha de estimación de eficiencia, eficacia, productividad y el cronómetro. Los instrumentos de recolección de datos fueron validados por tres jueces expertos en el tema. Así mismo, se logró después de la aplicación un incremento en su productividad de 14,49% en la línea de kekon.

**Palabras Clave:** Estudio del Trabajo, eficiencia, eficacia, productividad.

## **Abstract**

This research project entitled "Application of the Work Study to improve productivity in the line of cakes of the Panificadora Jayo SAC, Lima, 2020", which has as its main objective, to determine how the application of the Work Study improves productivity on the cake line.

The research is of an applied type and has a quasi-experimental design. The population is made up of the production of daily cakes in the cake line, which will be evaluated before and after application, so it will be evaluated in a period of 25 days. The sample is equal to the population, it was used as a technique, observation and the instruments that have been used were: Calculation format for number of samples, time-taking format, Standard Time measurement, Activity Diagram registration form Process, Bimanual Diagram Sheet, the efficiency, effectiveness and productivity estimation sheet and the timer. The data collection instruments were validated by three expert judges on the subject. Likewise, after the application, an increase in productivity of 14.49% was achieved in the kekon line.

**Keywords:** Work Study, efficiency, effectiveness, productivity.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel global el sector panificador, se concentra en la demanda y consumo, esto se debe a que existió y van sumándose a la lista, grandes productores de pan y otros productos de la línea es por ello, que el mercado mundial de pre mezclas de panadería estimó que el tamaño del mercado estuvo valorado en \$298 millones de dólares para el año 2019 ,se previó que creció en una tasa anual del 5,6%, desde el año 2019 para alcanzar un valor proyectado de \$413 millones de dólares para el año 2025. Brasil se convirtió en el país más grande del continente sudamericano en consumo debido que, se estuvo impulsando más las ventas de productos en panadería. Por otro lado se proyectó a Rusia, como el país de mayor crecimiento durante el periodo de pronóstico donde creará nuevas oportunidades para los empresarios de panadería. (Markets and Markets,). (Ver anexo 4).

El crecimiento en la industria de productos del sector de panificación fue mayor desde el año 2019, hasta el año 2024 se espera que los ingresos aumenten a una tasa promedio anual de 4.8% a más de \$741.6 mil millones de dólares en el intervalo de los cinco años hasta el 2024. Según (IBISWorld), se muestra el desglose de los ingresos en la industria mundial de la panificación. Cabe mencionar, se expandió este mercado por su alta demanda, conllevando a que adquirieran nuevas plantas de producción en más países; como en Europa con 24%, Asia con 21% y Sudamérica con 19%; pues sus productos se han encontrado muy posicionados en el mercado nacional e internacional. (Ver anexo 5). Por el lado nacional, la industria panificadora se proyectó a un crecimiento ligero del 3% en la producción de trigo en el año 2019, se tomó como referencia el año 2018, el cual ha sido el más alto con la producción de 1.24 millones de toneladas según, el diario gestión. (Ver anexo 6). Por la parte local, la panificadora Jayo S.A.C es una empresa de rubro panificador enfocada en la elaboración de productos de panadería y pastelería, el cual se detectó que el personal en sus condiciones de trabajo no ejecutaba adecuadamente las actividades durante la jornada laboral y realizaba desplazamientos repetitivos hacia otras áreas por una mala distribución de maquinaria afectando así, el rendimiento en las actividades

del proceso de elaboración de queques, ya que dichas actividades tienen inferencia directa en el proceso de producción, el cual generaba tiempos improductivos, donde recae en una baja productividad en la línea de queques a causa de la ejecución de tareas ineficientes que se realiza manualmente el proceso productivo, se representó datos históricos de los 3 últimos meses (Ver anexo 7 y 8). Dada la problemática, se mencionaron las principales causas y se analizaron debido a que alteraron la productividad en la empresa. (Ver anexo 9), Por el cual, en el diagrama de Ishikawa se puede observar las posibles causas por las que no se llega a la productividad deseada en la empresa. (Ver anexo 10); para ello, en la matriz de correlación, se analizó los diferentes tipos de problemas que son a causa de otro según el criterio que se tomó, se le asignó la puntuación de: No influye = 0 e influye = 1 (Ver anexo 11), luego se elaboró el análisis de Pareto donde se observó que la frecuencia de cada causa se consideró los de mayor resultado las que acogen el mayor problema para la empresa (Ver anexo 12). Para ello se realizó el diagrama de Pareto con la finalidad de poder identificar el 80 % de las causas que son las más relevantes que afecta el área de producción en la empresa que conforman las causas de la baja productividad de la empresa (Ver anexo 13). Se procedió a realizar la estratificación de las causas agrupando las causas por área y saber cuáles son las que afectaron con mayor intensidad para cada una de ellas se consideró tres áreas para este caso que son el área de procesos, gestión y mantenimiento. (Ver anexo 14). Se observa que el resultado de la estratificación total que las causas fueron seleccionadas por área, se puede ver que los resultados alcanzados por el área de procesos fue la más representativa respecto a sus causas con un 77% (Ver anexo 15). Para poder determinar la alternativa adecuada, se planteó calificativos en cada alternativa de solución (Ver anexo 16). Nos mostró 5 criterios para tomar alternativas de solución y poder escoger la correcta. En el caso de la mejora de procesos no se discute que sea efectiva, para esta ocasión no estuvo en relación respecto al problema de la empresa, por ese motivo se consideró que la herramienta del estudio de trabajo fue la mejor alternativa y se obtuvo una valoración de 22 puntos, considerando que es más factible para su aplicación. (Ver anexo 17). Donde se formuló, el

problema general: ¿De qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejorará la Productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020?, del mismo modo se formularon los problemas específicos:¿ De qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejorará la Eficiencia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020? y ¿De qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejorará la Eficacia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020?.Seguidamente se hizo la justificación del estudio. Para la parte económica según, Bernal (2010, p.107), la aplicación del estudio de trabajo permitirá incrementar la productividad del producto kekon generando mayor utilidad para la empresa. Asimismo, permitirá a la empresa reducir costos de sus recursos utilizados y ahorrar en ellos, por ende el costo de producción de una unidad de kekon a producir. En la parte Teórica, para Bernal (2010, p.106), se enfocará en extender la base de la investigación para obtener conocimiento sobre el estudio del trabajo y la productividad, donde quedará como antecedente para estudiantes de ingeniería industrial, investigadores, les servirá para aclarar dudas, será de fácil entendimiento para poder solucionar diferentes problemas que se puedan presentar en una empresa y por último; la parte Metodológica, para Bernal (2010, p.107), de igual manera se propone la herramienta del estudio de trabajo con la finalidad de instaurar una nueva metodología siendo así, único en su investigación en el proceso productivo de queques, favoreciendo con material académico con el fin de indagar el método actual o nuevos métodos de trabajo, de esta forma al aplicar el estudio de trabajo se logrará como establecer el tiempo estándar en la línea de queques de la panificadora. Se planteó el objetivo general: Determinar de qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la Productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020, del mismo modo se plantearon los objetivos específicos: Determinar de qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la Eficiencia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020 y determinar de qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la Eficacia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020. Seguidamente se tuvo la hipótesis general: La Aplicación del Estudio

de Trabajo mejora la productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020. Así también las hipótesis específicas: La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020 y la Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Los antecedentes internacionales que respaldan son: BURAWAT P. Mejora de la productividad de la industria de fabricación de cartón mediante la implementación de estudio de trabajo. Artículo científico, 2019. El objetivo de este estudio fue mejorar la productividad mediante estudio de trabajo, se encontró que los problemas de producción se produjeron por un proceso retrasado en el departamento de corte y troquelado, teniendo en cuenta el proceso de medición, el método de medición cambio al usar un patrón, el tiempo estándar se redujo de 21,17 minutos por 100 piezas a 18,10 minutos por 100 piezas y representó un 14,50 % de mejora. Se concluyó que el tiempo de corte perdido fue causado por el movimiento excesivo del trabajador mientras estaba trabajando sentado, por el cual cambiaron de método de trabajo y comenzó hacerlo de pie, puesto que el trabajador se sintió menos exhausto y pudo reducir el tiempo estándar de 19,32 minutos por 100 piezas a 15,05 minutos por 100 piezas, lo que representa un 22,10 % de mejora, por ello se tomó esta investigación por la estandarización que mejoró el proceso en los tiempos de espera contribuyendo a la reducción de tiempos en el proceso. Así mismo para el autor, RAVIKUMAR kamble y VINAYAK kulkarni. Mejora de la productividad en la estación de montaje mediante técnicas de estudio del trabajo. Artículo científico, 2014. Los movimientos que fueron involucrados en la operación de montaje, se redujo al diseñar la mesa de montaje, bandeja de sujetadores y diseño de la distribución adecuada del lugar de trabajo, se proporcionó un método a los operadores para obtener los materiales, el tiempo ineficaz asociado con la operación de montaje, se redujo sugiriendo una secuencia adecuada de operaciones que reducen el tiempo de montaje de 10 pulgadas actuador el método existente tomó un tiempo de 45,49 minutos para el montaje del

alternador, el método propuesto el montaje del actuador de 10 pulgadas tarda 30,94 minutos donde ahorro un tiempo de 14,55 minutos.

YEMANE, A. y HAILEMICHEAL, M. Productivity improvement through line balancing by using simulation modeling (case study almeda garment factory). Artículo científico. 2020, el objetivo fue minimizar el flujo de trabajo entre los operarios, reduciendo el tiempo de producción así como el trabajo en curso y aumentando así la productividad. La división del trabajo debe equilibrarse por igual asegurando que el tiempo que se pasa en cada estación sea aproximadamente el mismo. Cada paso individual en el ensamblaje del producto debe analizarse cuidadosamente, y asignados a las estaciones de forma equilibrada sobre las estaciones de trabajo disponibles. Para cada operación se tomaron 15 observaciones de muestreo usando un cronómetro y registraron el resultado, también se calculó las operaciones se utilicen para el balance de línea manual. La utilización promedio de los sistemas existentes es de 0,53 con una eficiencia de línea del 42%. Este estudio desarrolló un nuevo modelo de línea de montaje de costura que aumentó la utilización del sistema a 0,69 con una eficiencia de línea de 58,42% sin incurrir en costos adicionales. Los investigadores desarrollan y ejecutan un modelo de simulación de sistemas existente para 160 repeticiones para medir el rendimiento actual del sistema en términos de utilización de recursos y tiempo de espera. Según para SHANTIDEO y MANISH (2018) dice que, el empleo de nuevas herramientas y técnicas asociadas con el estudio del trabajo y el estudio de métodos reducirá el tiempo de inactividad de la máquina, aumentar la productividad y reducir la fatiga de los trabajadores.

Por su parte, el autor SEPÚLVEDA, Harry. En su tesis diseño de un plan de producción con enfoque en minimización de mermas en el área de panadería de un supermercado, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Austral de Chile. Chile, el objetivo fue diseñar un plan de mejora a los procedimientos de planificación para la sección de panadería. Enfoque: cuantitativo, tipo: aplicada, nivel: descriptivo - explicativo, diseño: cuasi - experimental, su población fue la línea de pan hamburguesa evaluado en 52 días, utilizó como instrumento las fichas técnicas de los productos, la técnica la observación, entrevista, se logró

diseñar para la producción un plan agregado para la planificación del abastecimiento de insumos. Se concluyó que para el abastecimiento semanal de insumos se debe tener en promedio la cantidad de harina de 5.142,65 kg y levadura con 101,84 kg, respecto a la mano de obra semanal y se necesitó contar con 26 colaboradores en el área de panadería del supermercado Jumbo. Se tomó por el alcance de un diseño de un plan de producción que estandarizó sus tiempos en cada actividad. Del mismo modo, para PRASHAD, Bamne. Asignando el estudio de trabajo para reducir el tiempo de producción y mejorar la planificación para aumentar la productividad. Artículo científico, 2016. El objetivo fue mejorar La productividad, aprovechar el uso óptimo de los recursos, a fin de proporcionar la máxima satisfacción, se logró mejorar la productividad y reducir el tiempo de espera a través del estudio de trabajo, ya que el trabajo de laminación requirió mucho trabajo y depende en gran medida del diseño de la planta partiendo del estudio del diseño de la planta de NCRM (división de laminación en frío estrecho) de Ruchi steel Ltd. Ghatta villod basada en la planificación del diseño para aumentar la productividad. En este proyecto hay cambios importantes en el diseño de la planta, pero también un potencial de mejoras, se demostró estar en condiciones de enfrentar cambios futuros sin ninguna adaptación seria. El aporte a esta investigación se da en el uso óptimo de los recursos mejorará la productividad en un futuro. VÁZQUEZ, Lesly en su tesis Mejora de procesos en el área de producción de la empresa panificadora panarte a través del estudio de tiempos y movimientos, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) de la Escuela politécnica nacional. Ecuador, el objetivo fue mejorar el proceso del área de producción a través el estudio de tiempos y movimientos para incrementar la productividad perfeccionando el talento humano. El enfoque: cuantitativo, tipo: aplicada, nivel: descriptivo – explicativo, diseño: cuasi – experimental, la población fue la producción de pan popular evaluado en 27 días, se utilizó como instrumento el formato de cálculo de tiempo estándar y formato de cálculo de productividad ,se determinó en las etapas del proceso con un tiempo estándar para saber cuántas personas emplear en cada orden de producción ,se le asignó a cada trabajador un rol específico para evitar los tiempos muertos, aumentando así la producción de

259 a 289 unidades de pan por hora. Al final se concluyó que después de disminuir a 2 trabajadores del turno noche hubo un incremento de un 12% en su productividad, tomando como aporte el alcance del estudio de tiempos y movimientos del trabajo en una panificadora para estandarizar sus procesos. Para MOKTADIR, Ahmed y SULTANA, Razia. Mejora de la Productividad por trabajo por la Técnica de estudio en la industria de productos de cuero de Bangladesh, Artículo científico, 2017, tuvo como objetivo mejorar la productividad mediante el estudio del trabajo en la línea de producción - Surma para el bolso de mujer, tipo: aplicada el cual ayudó a identificar el cuello de botella con el estudio de trabajo, se llevó a cabo a través del concepto de aplicación de técnicas de cuestionamiento, donde se registró y analizó toda la información relacionada y como resultado se redujo la cantidad considerable de contenido de trabajo en el proceso. Se usó el cronómetro para la toma de tiempos y se determinó el tiempo básico para todas las secuencias de operación, se calculó la capacidad de cada estación de trabajo por día, en conclusión la productividad alcanzó una mejora de 12.71%. Este artículo se tomó por la mejorar de la productividad mediante la aplicación estudio del trabajo. Así como también los trabajos previos que respaldan el trabajo de investigación son los antecedentes nacionales, para el autor HERRERA, Levi. En su tesis la Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de galletas en una empresa manufacturera, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo. Perú, donde el objetivo fue incrementar la productividad en la fabricación de galletas implementando la herramienta del estudio del trabajo, diseño: cuasi experimental, tipo: aplicada, nivel: explicativo, enfoque: cuantitativo, la población fue la línea de galleta evaluado en 28 días, se utilizó como instrumento el Dap , Dop y el formato de cálculo de tiempo estándar ,se logró con la redistribución de planta la reducción del tiempo de entrega de materiales con el estudio de métodos respecto a la disminución de distancias para los procesos programados, la eficiencia pre-test fue de 77.58% y post-test de 89.61%, la eficacia pre-test fue de 99.28% y post-test de 99.77%, se concluyó que el uso de esta herramienta incrementó la productividad de 0.23%,se tomó por los resultados que dio la aplicación

herramienta el estudio del trabajo. Como también, para LUDEÑA, Elisa en su tesis aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de galletas en una empresa de consumo masivo, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo. Perú, el objetivo de esta tesis fue mejorar la productividad en el área de envasado de galletas en la línea 2, tipo : aplicada, enfoque : cuantitativo, nivel: descriptivo-explicativo, diseño: cuasi-experimental, el cual tomó como población a la línea 2 de galletas evaluado en 30 días, para la confiabilidad de datos se utilizó el programa SPSS 22 que accedió al procesamiento de información de datos, se utilizó como instrumento el diagrama de análisis de operaciones, formato de toma de tiempo y cálculo de tiempo estándar , se determinó que al aplicar el estudio de trabajo la eficiencia incrementó en 18% y la eficacia aumentó en 21%, se concluyó que la aplicación del estudio del trabajo incrementó la productividad en la mano de obra en 73%, se tomó esta tesis por los resultados que dieron con la herramienta del estudio de trabajo, el cual incrementó la mano de obra y mejoró la productividad de la empresa.

Según el autor ROSALES, Pedro en su tesis aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la Panificadora Rosales E.I.R.L. Chorrillos, 2019. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo. Perú, el objetivo fue incrementar la productividad en el proceso de elaboración del pan francés mediante la aplicación del estudio de trabajo, enfoque : cuantitativo, tipo aplicada, nivel: descriptivo – explicativo, diseño: cuasi-experimental, la población fue la producción diaria de pan francés durante un periodo 30 días, la muestra es igual a su población por lo cual, no se consideró muestreo, se utilizó como instrumento el diagrama de análisis del proceso, ficha de toma de tiempos y el cronometro. Se utilizó el programa SPSS 22, con el fin de contrastar las hipótesis de la investigación, así como el comportamiento de los datos. Por último se concluyó que la implementación del estudio de trabajo incrementó de 58%, como 74% post-test en su productividad, su eficiencia inicial fue de 67%, después de la aplicación incrementó un 20%, con un resultado final de 81%, así mismo reduciendo el tiempo estándar de 59,25 minutos; por último la eficacia inicial de 69%, incrementó un 32%, se obtuvo como post-test de resultado un 92%, respecto

a las unidades producidas. El aporte de esta investigación se tomó por la implementación de la herramienta, el cual dio como mejoras en la productividad del proceso y logró contribuir en su costo - beneficio en un 3,32.

La autora TAYPE, Roxana. En su tesis Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción del pan francés en la panadería "Aurelio's", San Juan de Lurigancho, 2018. Tesis (Título de Ingeniero industrial). Universidad César Vallejo, Perú, tuvo como objetivo mejorar la productividad en la línea de pan francés, tipo: aplicada, diseño: cuasi-experimental, la población fue la línea de pan francés en un periodo de 30 días, se utilizó SPSS 22 para el análisis inferencial, se usó como técnica la observación, los instrumentos que se utilizaron fueron: toma de tiempos, formatos para el cálculo del tiempo estándar, registro de diagrama de actividades del proceso, formatos de control de producción, formatos para el cálculo de la eficiencia, eficacia y productividad, se determinó que la eficiencia mejoró de 78.52% a una eficiencia de 89.87%, incrementó un 14.45%, en la eficacia 97.62% ,después de la aplicación se observó una eficacia de 99.62%,obteniendo así una mejora del 2.04%,se concluyó que la productividad era de 76.70% y después de su aplicación se obtuvo una mejora del 16.59% obteniendo así una productividad de 89.43%, se tomó por la implementación del estudio del trabajo el cual disminuyó la cantidad de tiempos muertos y aumentó la capacidad. Como también para el autor, VALENTIN, Juan. En su tesis Aplicación del estudio del trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso envasado de harinas, 2018. Tesis (Título de Ingeniero Industrial).Universidad tecnológica del Perú. Perú. El objetivo de esta tesis fue incrementar sus indicadores y reducir el tiempo estándar, tipo: aplicada ,diseño: cuasi-experimental, la población fue el área de envasado evaluado en 30 días , utilizó como instrumento el diagrama de análisis de operaciones ,formato de cálculo de productividad y cálculo de tiempo estándar, se aminoró el tiempo estándar de 1.58 horas a 1.17 horas, obtuvo un ahorro de 0.41 horas, se logró eliminar los sobretiempos empleados en el área de trabajo así como la reducción de las paradas de planta de 12% a 5% logrando un ahorro de 60%,se concluyó que incrementaron los indicadores de eficacia en un 15% ,eficiencia en un 8% y

productividad en un 36%, que representa de 105 a 143 sacos de harina por hora hombre, el aporte de esta investigación se tomó por los resultados que dio la aplicación del estudio del trabajo el cual mejoró la productividad. Por otro lado la teoría que respaldan a la variable independiente del estudio de trabajo donde para Kanawaty (1996), asevera que es un análisis cuantitativo y sistemático para identificar operaciones que no aporten valor dentro un proceso definido, ya que en su mayoría se sobrepone la identificación de mejoras en relación al rendimiento que engloba la consecución de actividades.

Por otro lado, Hernández (2018), menciona que las empresas que contribuyen con el capital humano tienen un desarrollo productivo que las diferencias de sus competidores, por lo general es recomendable que sede en pequeñas y medianas empresas. La cual consiste en capacitar o adiestrar al trabajador con su labor respectiva. Para ello, Según Kanawaty (1996), afirma que existen dos jerarquías relacionadas al estudio del trabajo, el estudio de métodos y la medición de trabajo. (Ver anexo 18). El estudio de métodos, se utiliza principalmente para mejorar el método de trabajo cuando se aplica a productos existentes, tiene como objetivo asignar mejores métodos de fabricación de trabajos que sean seguros, eficaces y económicos, requieren un esfuerzo humano mitigado, y necesitan menos tiempo de preparación Prathamesh y Chandratre (2014). Donde afirma que existen 8 fases que conforman la aplicación de estudio del trabajo, entre las cuales se puede mencionar: Seleccionar: la actividad que será sometida a un análisis exhaustivo; Registrar: los datos recopilados mediante la ficha de recolección de datos ;Examinar: los factores que convergen en la aparición de la problemática, considerando tiempo, lugar, distancia, entre otros; Establecer: técnicas sistematizadas para cuantificar la incidencia de cada actividad en el proceso determinado; Evaluar: los resultados obtenidos por medio de un método aplicado a la ingeniería, tomando en consideración las circunstancias que proveen la generación de la problemática; Definir: el uso de una técnica adecuada, para mejorar y analizar el tiempo de la actividad y tener en consideración el factor humano; Implantar: la aplicación de un método y capacitar al personal involucrado

dentro de la organización; Controlar: verificar los resultados obtenidos comparándolos con la situación actual. Kanawaty (1996) (Ver anexo 20, 21).

Los autores Canales, Valdivia y Matus (2017). Mencionan que “La estandarización de los tiempos y movimientos consiste en analizar la posición actual de una empresa de su proceso de producción y factores que interviene en ella: personas, horas de trabajo y condiciones del ambiente, es preferible la combinación adecuada de los factores para lograr una mayor productividad” (p.2). Según CORREA, GOMEZ Y BOTERO (2014). “considera que la ingeniería de movimientos y tiempos en su aplicación es clave fundamental para el aumento de la productividad y mejora de sus procesos productivos” (p.54). Se puede decir que es la parte cuantitativa del estudio del trabajo ya que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operador para terminar una tarea específica, siguiendo un ritmo normal un método predeterminado. Munyai , Mbonyane y Mbohwa (2018), el estudio del trabajo lo definen como una disciplina que asesora a la gerencia en la gestión de las operaciones de fabricación mediante el uso adecuado de recursos como el capital físico, compromiso tecnológico, de capital y de gestión para mejorar la productividad en las pymes manufactureras (p.12) el cual, se utiliza diversos símbolos utilizados para dibujar el diagrama de proceso de flujo que son básicamente cinco símbolos de operación, almacenamiento, demora, transporte e inspección. Fuera de los cinco símbolos de operación agrega valor al proceso. El resto de las actividades son sin valor agregado para los autores Kachwala y Mukherjee (2018, p. 202) (Ver anexo 22), donde el “El diagrama de operaciones que es una representación gráfica que toma en cuenta la consecución de actividades de forma jerarquizada y ordenada en un proceso de flujo continuo, además está representado por la simbología que define cada actividad, tales como operación, transporte, inspección, demora y almacenamiento” Quesada (2015). (Ver anexo 23,24 y 25). Este diagrama representa los movimientos de las dos manos por lo tanto se requiere una mayor observación al operario debido que todo el proceso tiene que ser detallado en dicho diagrama Kanawaty (1996) “El diagrama bimanual se utiliza especialmente para actividades repetitivas, se

elabora de una forma más detallada del proceso a comparación de otros diagramas, los símbolos que se utilizan en el diagrama bimanual son los mismos que se utiliza en los demás diagramas. (Ver anexo 26). Para Peralta (2018), menciona que: Un proceso industrial está formado por un conjunto de operaciones diseñadas especialmente para conseguir un producto o servicio determinado. La cual debe aprovechar al máximo los recursos para realizar la mejora continua y tener como resultado un producto de calidad” (p.5). La dimensión de la medición de trabajo tiene como finalidad reducir y aminorar la aparición de tiempos de ocio, para lograr resultados óptimos en cuanto a los niveles de productividad, además de cuantificar el tiempo que toma realizar cada operación Kanawaty (1996).

La segunda dimensión de la variable independiente, la medición de tiempos es la técnica principal del estudio del trabajo el cual se registran los ritmos del trabajo de una determinada tarea en determinadas condiciones, analizando los datos con el fin de estimar el tiempo requerido según Kanawaty (1996) y es fundamental contar con los siguientes materiales: Cronómetro; formatos de estudio de tiempos y tablero en el estudio de tiempos. (Ver anexo 27) para determinar el tiempo estándar se le adiciona el suplemento que es el tiempo que se le suministra al trabajador con el objetivo de amortizar retrasos, demoras y los elementos contingentes de acuerdo a las condiciones de trabajo que forman parte de una determinada tarea que ha ejecutado. García (2005), existen suplementos constantes o fijos que son aquellos referidos a las necesidades personales y a la recuperación de la fatiga, (Ver anexo 28). MEYERS (2000) dice que, para determinar el tiempo estándar se necesita tres condiciones como, un operario calificado, capacitado y que tenga una velocidad a ritmo normal en una tarea específica, requerido para elaborar un producto. Según CASO (2010). El tiempo normal es el tiempo que se obtuvo al medir con un cronometro a un trabajador capacitado, el cual es conocedor de la tarea y disolviéndose en su ritmo normal, invierte en poder realizar una actividad o tarea y el tiempo estándar es el tiempo utilizado de un trabajador adiestrado y experimentado en su actividad que realiza a un ritmo común, agregar los suplementos correspondientes por fatiga y por atenciones personales. (p. 94).

“El Tiempo observado es aquel que se tarda en ejecutar un elemento o combinación de elemento según lo indica una medición directa” (Kanawaty, 1996, p.490)

$$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} \times (1 + \text{Suplementos})$$

$$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de desempeño}$$

Para determinar el tiempo estándar de producción se requiere el sistema de valoración Westinghouse califica a través de cuatro factores como: habilidades, consistencia, esfuerzo y condiciones. Niebel y Freivalds, (2009) (Anexo 29, 30, 31, 32). La variable dependiente por parte de Cruelles: “La productividad es una relación cuantitativa que mide los niveles de los factores que influyen a la hora que se realiza un producto, se dice que cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, nuestros costos de producción serán menor por ende aumentará la competitividad dentro del mercado” (2013, p.10). Así mismo Tello (2017), Dice que la innovación en un determinado proceso productivo en las empresas manufactureras y servicios. Tiene por lo general resultados en el incremento de su productividad.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Para Capell (2018), Menciona que para lograr una productividad en una empresa manufacturera es fundamental adiestrar al trabajador con actividades que no sean peligrosos para su salud, que les cause incomodidad al realizarlos, mientras la empresa genere más comodidad en su labor al operario este tendrá un efecto productivo en sus actividades. La dimensión de la eficiencia: “Es la capacidad útil en horas - hombre para alcanzar la productividad y se adquiere según los turnos que laboraron en el tiempo indicado”. (García, 2005, p.19).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas hombre real}}{\text{Horas hombre programado}}$$

García, A. (2011, p.17) define a la eficacia como: “Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijada. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. Es

obtener resultados.” También para Ramírez (2019), Menciona que la innovación en fundamental si una empresa manufacturera desea tener un impacto positivo en su productividad, se refiere que la empresa puede innovar un nuevo producto, un nuevo proceso de producción o alguna herramienta que sea utilizado para poder minimizar al máximo el tiempo de elaboración de un producto o servicio determinado.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producto logrado}}{\text{Metas}}$$

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de la investigación

**Tipo de investigación:** Es aplicada, por tener propósitos prácticos en el cual, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad, según Carrasco (2008, p. 43). En esta investigación se dio la solución a la problemática mediante el soporte de las teorías científicas ya existentes, dando así soluciones a los problemas encontrados a la empresa panificadora Jayo S.A.C.

**Enfoque de investigación:** Es cuantitativo, al medir las variables utilizadas en la investigación puede manifestarse como valores numéricos y en diferentes categorías según, (Carrasco, 2019, p. 222). En esta investigación se utilizó la recolección de datos numéricos los cuales tienen la finalidad comprobar las hipótesis y el comportamiento de las variables.

**Nivel de investigación:** Es descriptiva, según Sampieri, pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, objetos que se someta a un análisis (2018, p.108), en esta investigación se buscó precisar las características de las variables del estudio, para recolectar datos y medir los diversos conceptos, variables, dimensiones o componentes del problema en la investigación, a su vez también es explicativa por lo que, indicó su efecto en la variable independiente ( estudio de trabajo ) en relación a la variable dependiente (productividad) el que demostró su efecto sobre este en el proceso productivo de queques.

**Diseño de investigación:** Es experimental, Sampieri explica, manipula al menos una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes (2018, p. 173). Por lo tanto, esta investigación tiene como diseño cuasi – experimental ya que, deriva de los estudios experimentales por el factor de exposición que es manipulado por el investigador debido que se aplicará el estudio de trabajo en la línea de queques específicamente para su investigación. “Se denominan diseños cuasi experimentales, a aquellos que no asignan al azar los sujetos que forman parte del grupo de control y experimental, ni son emparejados, puesto que los grupos de trabajo ya están formados” (Carrasco, 2019, p. 70).

Tabla 1: Tipo alcance y diseño de investigación

SEGÚN	TIPO	ALCANCE	DISEÑO
FINALIDAD	BÁSICA	EXPLORATORIO	NO EXPERIMENTAL - TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL
		DESCRIPTIVO	
		CORRELACIONAL	
	APLICADA	EXPLICATIVO	EXPERIMENTAL - LONGITUDINAL

Fuente: José Áreas Proyecto de tesis (2020)

### 3.2 Operacionalización de variables

#### Definición conceptual:

#### Variable independiente: Estudio del Trabajo

Son los exámenes sistemáticos de métodos para poder ejecutar actividades con la determinación de mejorar su utilización de manera competente a través de sus recursos, implantando normas para mejorar los niveles rendimiento en las actividades que se estén ejecutando, son examinadas para poder ser simplificadas y modificadas con el fin de reducir o eliminar el trabajo innecesario (Kanawaty, 1996, p.9).

**Definición Operacional:**

El estudio de trabajo tiene como fin aumentar la productividad el cual se mide a través del estudio de métodos y el estudio de tiempos.

**Indicadores de la variable independiente:****Estudio de método:****Fórmula: Índice de Actividades que Agregan Valor**

$$IAAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de Actividades}}$$

**Escala de medición:** Razón

**Estudio de tiempos:****Fórmula: Tiempo Estándar**

$$\text{Tiempo estándar} = TN \times (1 + \text{suplementos})$$

**Escala de medición:** Razón

**Definición conceptual:****Variable dependiente: Productividad**

“La productividad es una relación cuantitativa que mide los niveles de los factores que influyen a la hora que se realiza un producto, se dice que cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, nuestros costos de producción serán menor de por ende aumentará la competitividad dentro del mercado” (Cruelles, 2013, p.10).

**Definición Operacional:**

Es la capacidad de realizar con menos recursos, es decir, con la ayuda de la eficiencia y eficacia se tendrá buenos resultados en el proceso.

## Indicadores de la variable dependiente:

### Eficiencia:

#### Fórmula: Eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre Reales}}{\text{Horas Hombre Programadas}}$$

**Escala de medición:** Razón

### Eficacia:

#### Fórmula: Eficacia

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}}$$

**Escala de medición:** Razón

## 3.3 Población, muestra y muestreo

**Población:** Según Carrasco (2019), define a “la población como todas las unidades que se analizarán y tienen lugar en un ámbito espacial que se realiza la investigación”. (p. 236). Por lo cual, en esta investigación la población estuvo conformada por la producción diaria de kekon de la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.

**Criterio de inclusión:** Fue evaluado en un periodo de 25 días del mes de Julio para recolectar datos pre-test, se consideró el turno día, en el horario de 07:00 am – 5:00 pm de lunes a sábado, 25 días del mes de Setiembre para la toma de datos post-test del año 2020.

**Criterio exclusión:** No se consideró la producción de alfajores, tartaletas y panetones, ni el turno de la noche.

**Muestra:** Según Hernández Sampieri “La muestra es un subgrupo de la población del cual se recolectan datos y que debe ser representativo de esta, para poder generalizar resultados” (2018, p.196). Por ello, que en esta investigación, se tomó a la muestra igual que la población, se refiere que es una muestra de tipo censo,

es decir, no se aplicó al muestreo ya que se enfocó en la línea de queques por un periodo de 25 días en el mes de Julio y 25 días en el mes de Setiembre.

**Muestreo:** Hernández, Fernández & Batista (2010). “El muestreo es el procedimiento, por el cual se selecciona la muestra de una población determinada” (p. 183). Por ello, la presente investigación no tiene ningún tipo de muestreo; por lo tanto, la muestra fue igual a la población.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Técnicas:** Según BERNAL (2010). “La técnica se refiere al modo de cómo obtener los datos para la investigación” (p. 285).

#### ✓ La observación

Según Bernal César A. (2010), “la observación permite obtener información directa y confiables, siempre y cuando se haga mediante un proceso sistematizado y muy controlado”. (p. 194). Se realizará como técnica en esta investigación, la observación en el proceso productivo de la línea de queques que nos permitirá visualizar de forma directa las operaciones del proceso para la toma de tiempos y obtener información confiable.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Hernández Sampieri refiere, “Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con propósitos específicos” (2018, p.226).

**Instrumentos:** Según Valderrama “Son los medios materiales que emplea el investigador para recoger y almacenar la información. Pueden ser formularios, pruebas de conocimientos o escalas de actitudes” (2015, p.195) .Los instrumentos fueron fichas de registro y el cronómetro para obtener datos con exactitud del proceso productivo de la elaboración de kekon. (Ver anexo 33)

#### ✓ Cronómetro

Para este caso se utilizó como instrumento principal un cronometro calibrado para la toma de tiempos, el cual nos dará datos precisos y confiables.

- ✓ Fichas de registro de producción  
Se realizó formatos para medir los indicadores de eficacia, eficiencia y productividad.
- ✓ Fichas de toma de tiempos  
Se realizó formatos para el cálculo de tiempo estándar del proceso productivo de kekon, tiempos observados, tiempo normal y factor de valoración para cada operación.
- ✓ Formato de diagramas  
Se realizó formatos para analizar el método de trabajo en cada actividad del proceso.
- ✓ Formato para cálculo de muestra  
Se realizó el formato para determinar el número de muestras y medir el tiempo a cada operación.

**Validez:** Para Carrasco (2019), “la validez mide con objetividad, precisión, veracidad y autenticidad aquello que se desea medir de las variables”. (p. 336). La validez se realizó a través del juicio de expertos, se manifestó por tres docentes, especialistas miembros de la escuela de Ingeniería Industrial, quienes validaron las variables de esta investigación. (Ver anexo 34)

**Confiabilidad:** Según Carrasco (2019), “la confiabilidad del instrumento nos permitirá obtener los mismos resultados al aplicarse una o más veces a la misma persona o grupo de personas en distintos periodos de tiempo”. (p. 339). Cabe mencionar, que para la medición del trabajo se tomó datos de los tiempos de las actividades, se utilizó como instrumento confiable y de precisión un cronómetro marca Casio HS-3V, que mide con exactitud, fue utilizado en la etapa de recolección de datos durante la investigación, además de contar con el certificado de calibración. (Ver anexo 35,36). Además de hizo la confiabilidad de los datos a través de la prueba del Test-retest, el procedimiento para determinar su confiabilidad fue a través de la correlación de Pearson analizados con el programa estadístico SPSS 25. (Ver anexo 37).

### **3.5 Procedimientos**

#### **Reseña Histórica**

La panificadora Jayo S.A.C se encuentra constituida por el Señor Víctor Jayo y su esposa, comenzó como un negocio familiar desde el año 2004 desde que comenzó a emprender en este negocio hace más de 16 años en el mercado local.

#### **Descripción de la empresa**

Es una industria dedicada a la elaboración de productos de panadería y pastelería perteneciendo al sector panificador, cuenta con una variedad de productos como: queques, panetones, alfajores, turrone, pan de molde, bizcochos, piononos, tartaletas, tostadas, empanadas, kekiño y kekon.

La panificadora Jayo se encarga de la elaboración, ventas y comercialización de productos de panadería, pastelería. Tiene a clientes en el sector Lima – Norte, como panaderías, colegios, bodegas, mercado mayorista, minorista envía y hace pedidos a provincias en épocas de campañas navideñas. Es una de las panificadoras con mayor demanda en Lima Norte – Comas. (Ver anexo 38)  
Localización geográfica de la empresa panificadora Jayo S.A.C)

#### **Base Legal:**

- Razón social : Panificadora Jayo S.A.C
- Actividad Económica : Fabricación de productos de panadería
- Sector : Panificador

#### **Contacto:**

- E-mail : [Panificadora-jayo@hotmail.com](mailto:Panificadora-jayo@hotmail.com)
- Teléfono : (01) 5363082

### **Localización:**

- País :Perú
- Provincia :Lima
- Ciudad :Lima
- Dirección :Jr. Diego Cusi Huamán N°279 - Santa Luzmila,  
Comas

### **Plataforma estratégica**

- Visión: Hacer un producto de calidad, innovador, agradable para satisfacer a nuestros clientes y marcar la diferencia.
- Misión: Adquirir un terreno para crear una planta industrial mucho más amplia y que nos permita ser líderes en el mercado.

### **Organigrama estructural de la empresa Panificadora Jayo S.A.C**

(Ver anexo 39)

### **Organigrama funcional de la empresa Panificadora Jayo S.A.C**

(Ver anexo 40)

## **Mapa de procesos**

El proceso en donde se desarrolló el trabajo de investigación fue en la línea de quesos en el área de producción, ya que la problemática principal se genera en éste sector, de la siguiente manera (Ver anexo 41)

### **Proceso de dirección**

Está constituido por el gerente general que pertenece al área de planificación, se encarga de la búsqueda de clientes, distribución de las ventas, logística y el mantenimiento de las maquinas industriales como: hornos, batidoras, entre otros. Por otro lado, la gerencia se encarga de administrar los ingresos y egresos de la empresa por medio de reportes de las ventas con la ayuda de la contabilidad externa está sujeto el departamento de administración que se encarga de administrar las tiendas y el manejo de caja chica.

### **Proceso operativo**

El departamento de producción se encarga de la elaboración del producto, manejar el control de inventario para el abastecimiento de los insumos que se necesita en la elaboración de las órdenes de producción, mediante el pedido se hace coordinaciones con los proveedores para la compra de insumos.

### **Proceso de soporte**

Por último, el departamento de producto terminado junto con la logística, se encarga de embolsar y envasar los productos, puestos en jvas para luego ser despachados hacia los clientes del sector Lima-Norte.

### **Objeto de estudio**

El objeto de estudio fue el proceso de elaboración de kekon del cual tiene un sabor y una forma característica, el cual es el más solicitado por el mercado local entre colegios y bodegas de la zona Lima-Norte. (Ver anexo 42)

### **Productos de la empresa**

La empresa Panificadora Jayo S.A.C cuenta con diversidad de productos en panadería y pastelería. (Ver anexo 43)

### **Clientes de la empresa**

La panificadora Jayo tiene mayor demanda y consumo en sus productos que son el kekon y el kekiño, el cual es el que se produce y vende más. Sus principales clientes de comercialización se encuentran ubicados a nivel Lima - Norte:

- ✓ Mercado mayorista y minoritas
- ✓ Provincias
- ✓ Centros educativos
- ✓ Bodegas, panaderías y tiendas

### **Volumen del negocio**

La producción mensual de kekon de los últimos 3 meses de Abril, Mayo, Junio del 2020. Donde el producto de mayor demanda de la empresa es el kekon. Por lo tanto será el objeto de estudio para hacer mejoras. (Ver anexo 44)

### **Recursos de producción**

Para el proceso productivo de kekon es necesario y fundamental el recurso humano, en este caso la mano de obra directa fueron los colaboradores (maestros en panadería), ya que interviene en el proceso de forma directa, es decir, depende de ellos que se logre el cumplimiento de las metas y objetivos que se tiene en la producción. Por otro lado se tiene la mano de obra indirecta el cual interviene de forma no directa en el proceso. (Ver anexo 45 ,46)

### **Recursos maquinaria**

Las máquinas y equipos utilizados en la línea de producción que se tiene para el proceso de productivo de kekon en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., se puede ver a continuación. (Ver anexo 47)

### **Recurso de tiempo**

El tiempo es un recurso fundamental en cualquier empresa de producción, por ello en esta ocasión en el área de producción se trabaja 10 horas, dándoles 1 hora de refrigerio de lunes a sábado. (Ver anexo 48)

### **Recurso de espacio físico.** (Ver anexo 49)

Esta representa las áreas que están involucradas en el proceso productivo de kekon.

### **Diagrama de Operaciones del Proceso**

En el diagrama de operaciones del Proceso se representa cada operación que se realizó en el proceso productivo de kekon, donde se visualiza las nueve operaciones que contiene el proceso de elaboración del producto kekon, cabe recalcar que esto es antes de la mejora, de tal modo que se verificará si alguna operación es innecesaria y/o repetitiva para ser eliminada del proceso, en el cual se evidenciará un proceso de producción eficiente y eficaz. En la cual se observa a continuación:

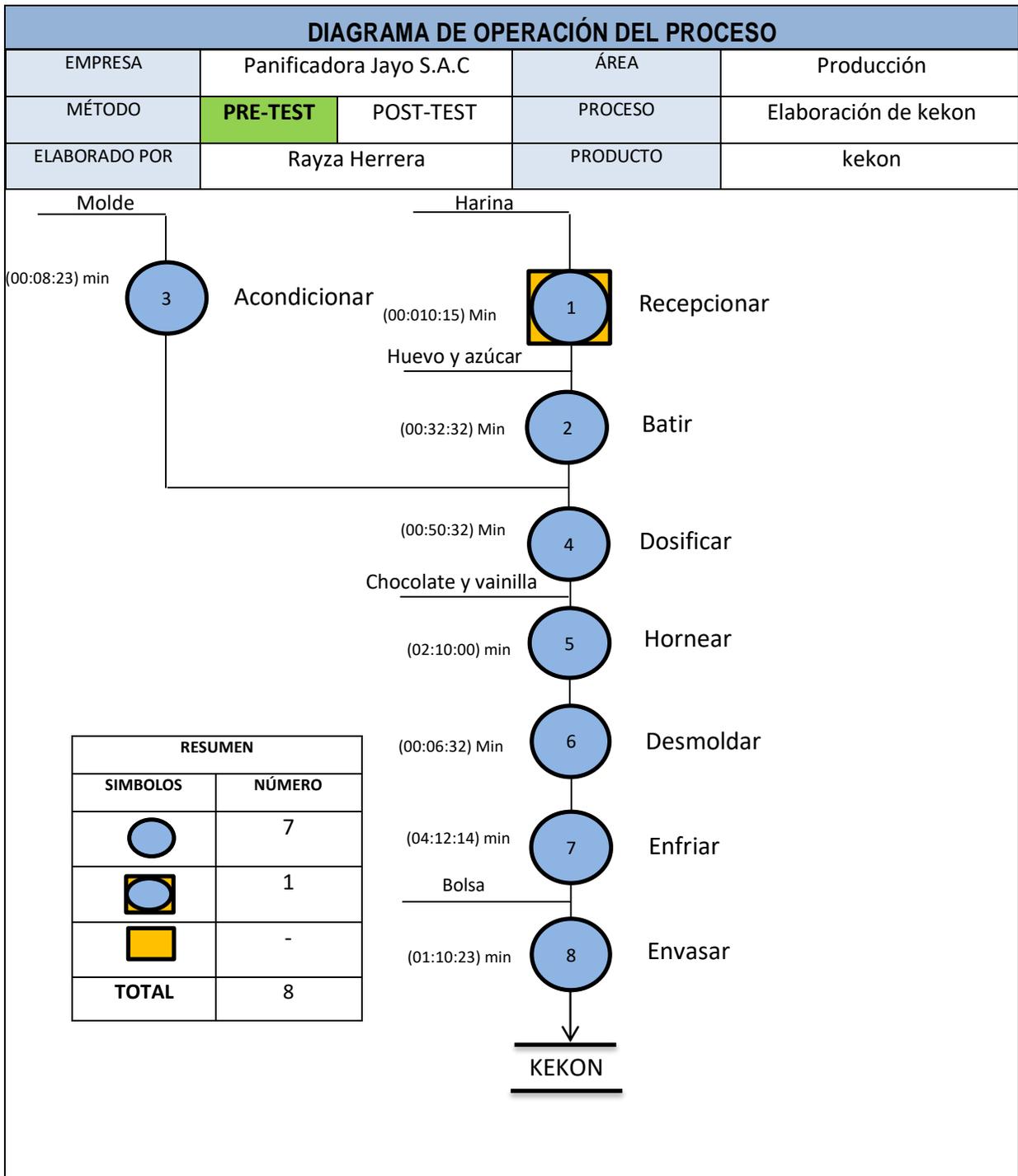


Figura 1: Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de kekon (Julio 2020 Pre-test)

Fuente: elaboración propia

## **Descripción del proceso productivo de la línea de kekon**

La panificadora Jayo desarrolla 8 procesos para la elaboración de kekon como: Recepcionar, Batir, Acondicionar molde, Dosificar, Hornear, Desmoldar , Enfriar , Envasar, el cual se procederá a detallar a continuación:

- **Recepcionar**

El proceso productivo de kekon inicia con la recepción de sacos de harina e insumos entregados en una jaba en el área de almacén (harina, huevo y otros) y se hace la respectiva verificación del peso correcto de la receta a producir con la materia prima. Se pesan los ingredientes, la manteca, azúcar, chocolate, vainilla, polvo de hornear, bicarbonato, suero con la ayuda de una balanza digital, se mide la cantidad de 20 kilos de huevo utilizando un balde que equivale a 20 litros de huevo, 2 sacos de harina que equivale a 100 kilos. Después de ser pesados los ingredientes serán llevados a la línea de producción de kekon en una jaba.

- **Batir**

En esta etapa del proceso una vez obtenidos todos los ingredientes pesados son trasladados hacia la batidora industrial para ser mezclados, se programa la máquina para su funcionamiento y se calcula un tiempo aproximado de 25 minutos necesario para batir todos los ingredientes y obtener una mezcla compacta; por último se vierte a una olla industrial para luego ser dosificado manualmente.

- **Acondicionar molde**

En esta etapa primero se limpia los moldes con una espátula, luego se engrasa cada molde con manteca manualmente, después se echa polvo de hornear para evitar que se pegue el queque al momento de ser desmoldado.

- Dosificar

Una vez obtenida la masa preparada con todos los ingredientes se procede a colocar el molde sobre la balanza para pesar 1 kilo 500 gramos para cada molde, el chocolate y la vainilla con la cantidad de 800 gramos de peso exacto ser almacenado en el andamio para ser llevado al horno industrial.

- Hornear

Luego teniendo los moldes listos colocados en el andamio son llevados al área de horneado, los moldes será introducidos manualmente dentro del horno industrial previamente programado para el calentamiento donde serán colocados formando una fila uno por uno, siendo programados primero a una temperatura de 160°C por una hora, luego a una temperatura de 200°C terminando el proceso de horneado.

- Desmoldar

Del área de horneado son llevados a la línea de producción en el coche para luego ser desmoldados en la mesa de trabajo y ser colocados nuevamente en el coche para ser llevados al área de enfriamiento.

- Enfriar

Terminado el proceso de elaboración de kekon son llevados al área de enfriamiento donde reposarán por lo menos durante 4 horas debido a la temperatura que se utilizó para en el proceso de horneado que fue de 160°C y 200°C grados de temperatura.

- Envasar

Una vez los queques estén sumamente fríos son llevados al área de envasado donde serán embolsados y puestos de 5 unidades en las jabas para ser llevados al departamento de producto terminado. Los productos terminados debidamente embolsados serán almacenados y permanecerán hasta ser despachados al cliente previamente verificados.

Para un análisis más amplio se comienza a realizar un Diagrama de Actividades del Proceso, presentada a continuación:

### **Diagrama Analítico de Procesos**

En la cual, se representa detalladamente cada actividad que se realiza en cada área del proceso. Así también el tiempo que requiere y la distancia de recorrido de cada actividad. Este diagrama ayuda a analizar y detectar qué actividades productivas e improductivas.

Tabla 2: Diagrama de análisis del proceso de kekon

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO											
Panificadora Jayo S.A.C			REGISTRO			RESUMEN					
			MÉTODO	PRE-TEST	Actividad				PRE-TEST	POST-TEST	
		POST-TEST		Operación						39	
PRODUCTO	KEKON			Transporte					17		
ÁREA	PRODUCCIÓN			Espera					3		
ELABORADO POR	RAYZA HERRERA			Inspección					1		
FECHA	julio-20			Almacén					1		
COLABORADOR	ELSER GUEVARA			Distancia (mtrs)					108		
INICIA	Hacia el almacén		Almacenar las jabas		Tiempo (min.)				9:59:37		
ITEM	OPERACIONES	ACTIVIDAD	Distancia (m)	Tiempo (min)						VALOR	
										SI	NO
1	Recepcionar	Hacia el almacén	15	0:00:23	●						x
2		Recepcionar insumos		0:00:06	●					x	
3		Recoger saco de harina		0:00:15	●					x	
4		Hacia la batidora	15	0:00:18	●						x
5		Hacia al almacén	15	0:00:15	●						x
6		Inspeccionar insumos		0:00:05	●				●		x
7		Hacia la balanza	0,5	0:00:08	●						x
8		Pesar insumos		0:05:00	●					x	
9		Diluir huevos en un balde		0:04:05	●					x	
10	Batir	Hacia la máquina batidora	15	0:00:35	●						x
11		Vierte el saco de harina a la batidora		0:00:15	●					x	
12		Colocar todos los insumos a la batidora		0:00:18	●					x	
13		Hacia la reserva de agua	2	0:00:25	●						x
14		Hacia la máquina batidora	2	0:00:30	●						x
15		Vierte agua a la máquina batidora		0:00:35	●					x	
16		Mezclar ingredientes		0:00:15	●					x	
17		Batir la mezcla		0:25:00	●				●		x
18		Limpiar los bordes de la batidora		0:00:42	●						x
19		Colocar mezcla a otro recipiente		0:02:00	●					x	
20	Acondicionar molde	Hacia el andamio	1	0:00:32	●						x
21		Retirar moldes del andamio		0:02:22	●					x	
22		Hacia la mesa	0,5	0:00:10	●						x
23		Colocar moldes sobre mesa		0:00:46	●					x	
24		Raspar los moldes		0:03:22	●					x	
25		Limpiar los moldes		0:03:14	●					x	
26		Colocar manteca a moldes		0:03:34	●					x	
27		Colocar harina a moldes		0:02:20	●					x	
28		Ordenar los moldes		0:00:30	●						x
29		Limpiar la mesa		0:00:21	●						x



De tal modo, se han asignado condiciones de actividades, donde algunas son que agregan valor al proceso y las que no agregan valor. El efecto de las 61 actividades, 34 agregan valor y 27 no agregan valor en el proceso de productivo de kekon en la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Seguidamente, se procede a realizar el porcentaje total de las actividades que agregan valor al proceso de producción de kekon el resultado es:

$$IAAV = \frac{\sum NAAV}{\sum NAT} = \frac{34}{61} = 57\%$$

Se obtuvo el 43% de actividades improductivas que no agregan valor, indicando que hay tiempos improductivos que se están ejecutando durante el proceso productivo del kekon, es por ello que se hace la propuesta para mejorar el índice de actividades productivas haciéndose uso de la herramienta de estudio de trabajo para poder eliminar las actividades ineficientes, tiempos y movimientos innecesarios.

Luego de haber analizado y observado las operaciones con sus actividades, se procede a realizar el diagrama bimanual del proceso que genera cuello de botella en el proceso productivo de kekon en la empresa panificadora Jayo S.A.C. La presentación del diagrama bimanual está relacionado con el diagrama de operaciones, el cual se puede apreciar la operación que genera demora en el proceso y se evidencia en el siguiente tabla.

Tabla 3: Diagrama bimanual – Operación 4: Dosificado (Julio 2020 Pre-test)

DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST - TEST	Trabajo	
EMPRESA:	PANIFICADORA JAYO S.A.C			Balanza
PROCESO:	Productivo de kekon			Molde
OPERACIÓN:	Dosificado			
LUGAR:	Área de producción			
Descripción Mano izquierda	Símbolo		Descripción Mano derecha	
	M.I	M.D		
Se dirige hacia la mesa	→	→	Se dirige hacia la mesa	
Coge la jaba de insumos	●	●	Coge la jaba de insumos	
Coge el chocolate	●	●	Coge el chocolate	
Coloca en un recipiente el chocolate	●	●	Coloca en un recipiente el chocolate	
Prepara el chocolate	●	●	Prepara el chocolate	
Hacia la balanza	→	→	Hacia la balanza	
Coge molde vacío	●	●	Coge molde vacío	
Coloca molde sobre la balanza	●	●	Coloca molde sobre la balanza	
Espera	⏸	●	Coge masa mezclada	
Coloca mezcla sobre el molde	●	●	Coloca mezcla sobre el molde	
Pesa 1.500 kilos de masa mezclada	●	●	Pesa 1.500 kilos de masa mezclada	
Coge el chocolate preparado	●	●	Coge el chocolate preparado	
Pesa 800 gramos de chocolate	●	●	Pesa 800 gramos de chocolate	
Coge la vainilla	●	⏸	Espera	
Pesa la vainilla	●	●	Pesa la vainilla	
Coloca vainilla al molde	●	●	Coloca vainilla al molde	
coge el molde preparado	●	●	coge el molde preparado	
coloca el molde a la mesa	●	●	coloca el molde a la mesa	
Coge molde lleno	●	●	Coge molde lleno	
Lleva molde al andamio	→	→	Lleva molde al andamio	
RESUMEN				
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	M.I	M.D	MI	MD
●	16	16		
→	3	3		
⏸	1	1		
▽	0	0		
TOTAL	20	20		

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 2 se puede visualizar los movimientos del trabajo realizados por cada una de las manos del colaborador, al realizar la operación de dosificado, en la cual se observa un total 20 movimientos realizados por ambas manos.

## DIAGRAMA DE RECORRIDO (ACTUAL)

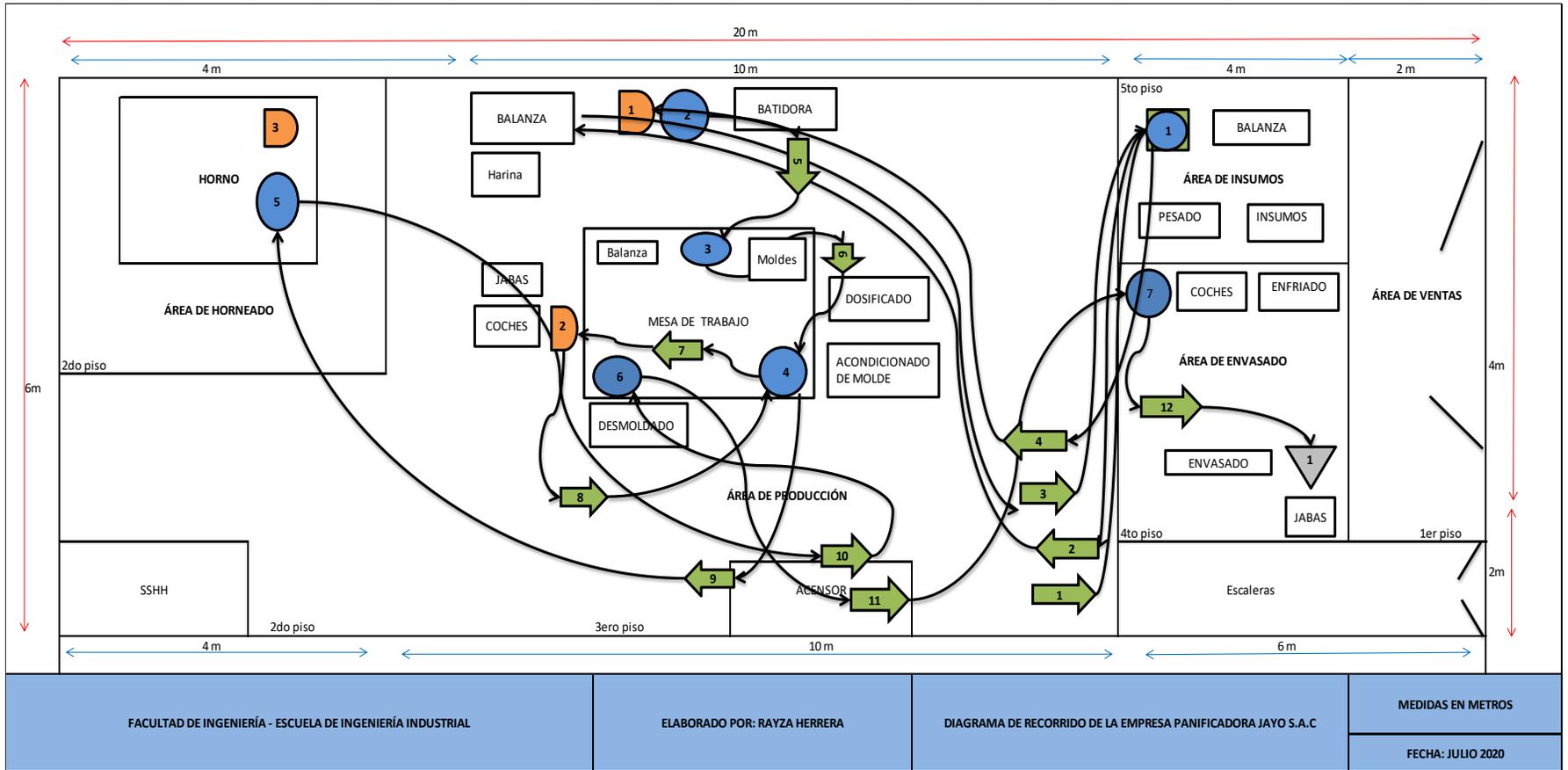


Figura 2: Diagrama de Recorrido del proceso de elaboración de kekon (Julio 2020 Pre-test)

Fuente: Elaboración propia

### **Datos antes de la implementación (PRE-TEST)**

Se procede a desarrollar la toma de tiempos de 30 tiempos observables del mes de Julio 2020, para determinar el número de muestras que se presenta para hallar el tiempo estándar del proceso de elaboración de kekon en la empresa de Panificadora Jayo S.A.C.

Tabla 4: Registro de toma de tiempos (Julio 2020 Pre-test) – Segundos

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO																																
		EMPRESA										Panificadora Jayo S.A.C										ÁREA		Producción								
		MÉTODO										PRE - TEST					POST - TEST					PROCESO		Productivo de kekon								
		ELABORADO POR										Rayza Herrera										PRODUCTO		kekon								
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	promedio
		seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg
1	Recepcionar	547	614	541	628	607	619	610	604	560	620	570	621	610	624	619	560	627	565	630	620	614	569	621	625	625	610	616	602	545	550	599,10
2	Batir	1996	1868	2059	2126	2059	2129	2075	2069	2005	2060	2047	2067	2045	2066	2063	1911	2007	2123	2062	2060	2115	2088	2080	2042	2040	2165	1980	2054	1991	2043	2049,83
3	Acondicionar molde	1081	1041	1097	1034	1107	1219	1081	1083	1052	1202	968	1035	1098	1039	992	1043	1037	1109	1081	1161	1139	1078	1044	1037	994	968	1036	1100	1097	1081	1071,13
4	Dosificar	3209	3149	3200	3175	3054	2962	2998	3067	3239	3018	3010	3068	3095	3160	3034	3171	2836	3083	3195	2947	2941	3049	2983	2874	3031	3026	2935	2873	2879	2993	3041,80
5	Hornear	7946	7954	8086	7916	7748	7548	8286	7952	7937	7889	7733	7715	7946	7851	7520	7937	8036	7818	7946	7989	8060	7913	7784	7659	7838	7733	7997	7970	8026	8273	7900,20
6	Desmoldar	540	551	551	512	540	540	448	515	512	506	510	500	540	501	502	446	501	510	503	446	504	499	505	493	486	509	491	510	490	447	503,60
7	Enfriar	15060	14940	14700	14880	14613	15120	15000	13980	14760	15012	14892	14958	14612	14820	15007	14880	14947	14886	15072	14844	14958	14970	14550	14720	14550	14670	14292	14184	14579	14490	14764,88
8	Envasar	4260	4542	4373	4365	4545	4375	4435	4435	4309	4555	4409	4376	4354	4409	4409	4249	4605	4243	4435	4349	4529	4294	4309	4375	4480	4669	4309	4255	4373	4315	4398,00
	Tiempo Total (seg)	34639	34659	34607	34636	34273	34512	34933	33705	34374	34862	34139	34340	34300	34470	34146	34197	34596	34337	34924	34416	34860	34460	33876	33825	34044	34350	33656	33548	33980	34192	34328,55
	Tiempo Total (min)	577	578	577	577	571	575	582	562	573	581	569	572	572	575	569	570	577	572	582	574	581	574	565	564	567	573	561	559	566	570	572,14

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Registro de toma de tiempos (Julio 2020 Pre-test) – Minutos

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO																																
ITEM		EMPRESA		Panificadora Jayo S.A.C										ÁREA		Producción																
		MÉTODO		PRE - TEST					POST - TEST					PROCESO		Productivo de kekon																
		ELABORADO POR		Rayza Herrera										PRODUCTO		kekon																
		TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	promedio
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
1	Recepcionar	9,1	10,2	9,0	10,5	10,1	10,3	10,2	10,1	9,3	10,3	9,5	10,4	10,2	10,4	10,3	9,3	10,5	9,4	10,5	10,3	10,2	9,5	10,4	10,4	10,4	10,2	10,3	10,0	9,1	9,2	9,99
2	Batir	33,3	31,1	34,3	35,4	34,3	35,5	34,6	34,5	33,4	34,3	34,1	34,5	34,1	34,4	34,4	31,9	33,5	35,4	34,4	34,3	35,3	34,8	34,7	34,0	34,0	36,1	33,0	34,2	33,2	34,1	34,16
3	Acondicionar molde	18,0	17,4	18,3	17,2	18,5	20,3	18,0	18,1	17,5	20,0	16,1	17,3	18,3	17,3	16,5	17,4	17,3	18,5	18,0	19,4	19,0	18,0	17,4	17,3	16,6	16,1	17,3	18,3	18,3	18,0	17,85
4	Dosificar	53,5	52,5	53,3	52,9	50,9	49,4	50,0	51,1	54,0	50,3	50,2	51,1	51,6	52,7	50,6	52,9	47,3	51,4	53,3	49,1	49,0	50,8	49,7	47,9	50,5	50,4	48,9	47,9	48,0	49,9	50,70
5	Hornear	132,4	132,6	134,8	131,9	129,1	125,8	138,1	132,5	132,3	131,5	128,9	128,6	132,4	130,9	125,3	132,3	133,9	130,3	132,4	133,2	134,3	131,9	129,7	127,7	130,6	128,9	133,3	132,8	133,8	137,9	131,67
6	Desmoldar	9,0	9,2	9,2	8,5	9,0	9,0	7,5	8,6	8,5	8,4	8,5	8,3	9,0	8,4	8,4	7,4	8,4	8,5	8,4	7,4	8,4	8,3	8,4	8,2	8,1	8,5	8,2	8,5	8,2	7,5	8,39
7	Enfriar	251,0	249,0	245,0	248,0	243,6	252,0	250,0	233,0	246,0	250,2	248,2	249,3	243,5	247,0	250,1	248,0	249,1	248,1	251,2	247,4	249,3	249,5	242,5	245,3	242,5	244,5	238,2	236,4	243,0	241,5	246,08
8	Envasar	71,0	75,7	72,9	72,8	75,8	72,9	73,9	73,9	71,8	75,9	73,5	72,9	72,6	73,5	73,5	70,8	76,8	70,7	73,9	72,5	75,5	71,6	71,8	72,9	74,7	77,8	71,8	70,9	72,9	71,9	73,30
	Tiempo total (min)	577,3	577,7	576,8	577,3	571,2	575,2	582,2	561,8	572,9	581,0	569,0	572,3	571,7	574,5	569,1	570,0	576,6	572,3	582,1	573,6	581,0	574,3	564,6	563,7	567,4	572,5	560,9	559,1	566,3	569,9	572,14
	Tiempo total (horas)	9,6	9,6	9,6	9,6	9,5	9,6	9,7	9,4	9,5	9,7	9,5	9,5	9,5	9,6	9,5	9,5	9,6	9,5	9,7	9,6	9,7	9,6	9,4	9,4	9,5	9,5	9,3	9,3	9,4	9,5	9,54

Fuente: Elaboración propia

Se observa los tiempos registrados y obtenidos en segundos, para calcular el tiempo estándar se hará la conversión de las toma de tiempos en minutos, por ejemplo:

$$\text{Recepcionar: } 630 \text{ segundos} = 630/60 = 10.5 \text{ minutos}$$

Después, se presenta los tiempos iniciales de cada operación del proceso de producción de la empresa Panificadora Jayo S.A.C. en el mes de Julio del 2020, convertidos en minutos.

Donde se puede observar que el mayor tiempo se tiene en el día 7 con 582.2 minutos, por otro lado, se tiene el menor tiempo en el día 8 con 561.8 minutos.

Al contrastar entre ambos días, se evidencia la diferencia de 20.4 minutos, por lo que sería ideal realizar un estudio de métodos en la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Tabla 6: Cálculo del número de muestras (Julio 2020 Pre-test)

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO					
EMPRESA		Panificadora Jayo S.A.C		ÁREA	Producción
MÉTODO		PRE-TEST	POST-TEST	PROCESO	Productivo de kekon
ELABORADO POR		Rayza Herrera		PRODUCTO	kekon
ITEM	OPERACIÓN	$\Sigma x$	$\Sigma x^2$	$n = \left( \frac{4n \left( \frac{\Sigma x^2}{\Sigma x} - \frac{\Sigma x^2}{n} \right)}{\Sigma x} \right)$	
1	Recepcionar	299,55	2998,16	4	
2	Batir	1024,92	35044,92	1	
3	Acondicionar molde	535,57	9589,23	5	
4	Dosificar	1520,90	77202,75	2	
5	Hornear	3950,10	520355,80	1	
6	Desmoldar	251,80	2120,10	5	
7	Enfriar	7382,44	1817283,72	1	
8	Envasar	2199,00	161283,10	1	
Total:					20

Fuente: Elaboración propia

Se desarrolló la fórmula de Kanawaty para establecer las muestras requeridas, demostrando ello, se obtiene el tiempo estándar del proceso de producción de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Las muestras obtenidas son de los tiempos iniciales del mes de Julio 2020, teniendo en cuenta el número correspondiente a cada operación del proceso iniciado desde el día uno.

Tabla 7: Cálculo promedio del número de muestras (Julio 2020 Pre-test)

CÁLCULO DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO							
		EMPRESA	Panificadora Jayo S.A.C			ÁREA	Producción
		MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST		PROCESO	Productivo de kekon
		ELABORADO POR	Rayza Herrera			PRODUCTO	kekon
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
1	Recepcionado	10,17	10,23	9,02	10,47		9,97
2	Batido	35,48					35,48
3	Acondicionado de molde	18,02	17,35	18,28	17,23	18,45	17,87
4	Dosificado	53,48	52,48				52,98
5	Horneado	132,53					132,53
6	Desmoldado	9,00	9,18	9,18	8,53	9,00	8,98
7	Enfriamiento	251,00					251,00
8	Envasado	73,48					73,48
Total:							508,82

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el cálculo promedio del número de muestras, donde cada una se evaluó con la fórmula de Kanawaty, se evidencia que el mayor número de muestras requeridas fue de 5 y el menor 1. Cabe recalcar que los tiempos obtenidos fueron de la tabla 5.

Por último, con los promedios de los tiempos observados de cada una de las operaciones, se procede a desarrollar el tiempo estándar, teniendo en cuenta las tablas de Westinghouse y los tiempos de suplementos.

El cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de kekon (Pre-Test) se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 8: Cálculo del tiempo estándar (Julio 2020 Pre-test)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO													
			EMPRESA	Panificadora Jayo S.A.C				ÁREA	Producción				
			MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST			PROCESO	Productivo de kekon				
			ELABORADO POR	Rayza Herrera				PRODUCTO	kekon				
ITEM	OPERACIÓN	TIPO DE OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				1+ FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		1+ SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
				H	E	CD	CS			C	V		
1	Recepcionar	Manual	9,97	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	9,07	0,09	0,10	1,19	10,80
2	Batir	Manual - Máquina	35,48	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	32,29	0,05	0,10	1,15	37,13
3	Acondicionar molde	Manual	17,87	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	16,26	0,09	0,09	1,18	19,19
4	Dosificar	Manual - Máquina	52,98	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	48,21	0,09	0,10	1,19	57,38
5	Hornear	Manual - Máquina	132,53	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	120,61	0,05	0,09	1,14	137,49
6	Desmoldar	Manual	8,98	-0,05	-0,04	-0,03	0,00	0,88	7,90	0,09	0,10	1,19	9,40
7	Enfriar	Manual	251,00	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,96	240,96	0,05	0,09	1,14	274,69
8	Envasar	Manual	73,48	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	66,87	0,09	0,09	1,18	78,91
			582,30						542,17			Total tiempo (min):	624,99

Fuente: Elaboración propia

Se evaluó el cálculo del tiempo estándar para el proceso de elaboración de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C., resultando el tiempo que se requiere es de 624,99 minutos

## Evaluación de la productividad actual (PRE-TEST)

Luego de obtener el tiempo estándar, se procedió con el cálculo de unidades programadas del proceso productivo de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C., donde se tomó en cuenta la mano de obra directa, es decir, los colaboradores (maestros) para evaluar la capacidad instalada.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laborable c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 9: Cálculo de la capacidad instalada (Julio 2020 Pre-test)

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA
2	540	3,12	346

Fuente: Elaboración propia

Se refiere que teóricamente se produzcan 346 unidades de kekon, teniendo en cuenta la capacidad instalada, luego se calcularon las unidades que realmente producen por día.

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Para el factor valoración se tomó en consideración los siguientes datos:

Tabla 10: Cálculo del factor valoración

MOTIVO	VALOR
% Tardanzas	-5,00%
% Productos no conformes	-1,00%
Factor Valoración	94%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Cálculo de las unidades programadas (Julio 2020 Pre-test)

CANTIDAD PROGRAMADA KEKON POR DÍA		
CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS
346	94%	324

Fuente: Elaboración propia

Las unidades programadas fueron 324 unidades de kekon al día.

Sabiendo las unidades programadas y el tiempo estándar se comenzó a efectuar el cálculo de las horas programadas que es una de las fórmulas para calcular la eficiencia, para realizar ello, realizaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c/trab}$$

Aquí se procedió a evaluar el tiempo de trabajo de cada operario, el cual consta de 9 horas, se convierte en minutos y se multiplica por el número de colaboradores (maestros) que en este caso son 2 trabajadores.

Tabla 12: Cálculo de horas hombre programadas (Julio 2020 Pre-test)

CÁLCULO DE HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS		
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (min)	HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS (min)
2	540	1080

Fuente: Elaboración propia

De igual manera se procedió hallar las horas hombre reales, con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Reales} = \text{Producción diaria} \times \text{Tiempo Estándar}$$

Tabla 13: Cálculo de horas hombre reales (Julio 2020 Pre-test)

CÁLCULO DE HORAS - HOMBRE REALES		
PRODUCCIÓN DIARIA	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	HORAS - HOMBRE REALES (min)
324	3,12	1010

Fuente: Elaboración propia

Por último, se propició a la obtención de datos a través de fichas de recolección de datos sumamente relevante, para la evaluación de la productividad y se tomó como referencia los reportes del mes de Julio del 2020 de manera diaria del proceso productivo de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C., las cuales se pueden observar en la siguiente tabla

Tabla 14: Registro de productividad pre-test

CÁLCULO DE LA EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO							
EMPRESA	Panificadora Jayo S.A.C			MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST	
ELABORADO POR	Rayza Herrera			PROCESO	Productivo de kekon		
INDICADOR	LEYENDA		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR: Horas Hombre Reales (min) HHP: Horas Hombre Programadas (min)		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$	
EFICACIA	IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de la producción (%) UQP: Unidades de queques producidos (unid) UQP: Unidades de queques programados (unid)		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$IECP = \frac{UQP}{UQP} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia y eficacia		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
DÍAS TRABAJADOS	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	QUEQUES PROGRAMADOS (UNIDS./D)	QUEQUES PRODUCIDOS (UNIDS./D)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
02/07/2020	1080	874	324	280	81%	86%	70%
03/07/2020	1080	858	324	275	79%	85%	67%
04/07/2020	1080	858	324	275	79%	85%	67%
06/07/2020	1080	874	324	280	81%	86%	70%
07/07/2020	1080	858	324	275	79%	85%	67%
08/07/2020	1080	889	324	285	82%	88%	72%
09/07/2020	1080	867	324	278	80%	86%	69%
10/07/2020	1080	864	324	277	80%	85%	68%
11/07/2020	1080	861	324	276	80%	85%	68%
13/07/2020	1080	861	324	276	80%	85%	68%
14/07/2020	1080	874	324	280	81%	86%	70%
15/07/2020	1080	858	324	275	79%	85%	67%
16/07/2020	1080	858	324	275	79%	85%	67%
17/07/2020	1080	867	324	278	80%	86%	69%
18/07/2020	1080	889	324	285	82%	88%	72%
20/07/2020	1080	858	324	275	79%	85%	67%
21/07/2020	1080	864	324	277	80%	85%	68%
22/07/2020	1080	874	324	280	81%	86%	70%
23/07/2020	1080	849	324	272	79%	84%	66%
24/07/2020	1080	874	324	280	81%	86%	70%
25/07/2020	1080	858	324	275	79%	85%	67%
27/07/2020	1080	874	324	280	81%	86%	70%
29/07/2020	1080	858	324	275	79%	85%	67%
30/07/2020	1080	874	324	280	81%	86%	70%
31/07/2020	1080	858	324	275	79%	85%	67%
<b>TOTAL</b>	27000	21650	8100	6939	80%	86%	69%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 14 del registro de productividad se puede observar el dimensionamiento de la variable dependiente; con un 69% en su productividad en relación a la meta establecida por la organización. Se observa la cantidad de horas laboradas en un periodo mensual de 25 días, aplicadas como pre-test, en donde el indicador de eficiencia dentro de la línea de producción de kekon obtuvo

un resultado de 80 %, respecto a la eficacia se obtuvo un resultado de 86%, es por ello que la propuesta estipulada se manifiesta por la eliminación de actividades improductivas y reducir tiempos innecesarios.

### **Análisis de las causas (PRE-TEST)**

Se presentan las principales causas en el diagrama de Pareto.

#### **Causa 1: Método de trabajo no estandarizado**

El trabajo no estandarizado genera tiempos improductivos, la cual produce una deficiencia en los métodos del proceso productivo de kekon en la empresa Panificadora Jayo S.A.C. Esto se debe a que no se estuvo cumpliendo con el seguimiento necesario a todas las operaciones y no ejecutaron debidamente las actividades del proceso.

#### **Causa 2: Tiempos improductivos**

En el diagrama de actividades del proceso se identificaron operaciones que registran diversas actividades las cuales algunas no agregan valor al proceso ya que generan tiempos tardíos, estos tienen un porcentaje en movimientos innecesarios del 43% del total de actividades del proceso de productivo de kekon de tal modo que esto resulta la baja productividad en la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

#### **Causa 3: Mala distribución de máquinas**

Se tiene un diagrama de recorrido del proceso donde se observa la inadecuada distribución de máquinas, por ende esto genera excesivo transporte del personal y demoras en las operaciones en este caso la mala distribución de áreas (almacén de insumos) se encuentra a largas distancias de la línea de producción.

#### **Causa 4: Productos no conformes**

Los productos no conformes que se originaron por defectos como: quemado, aplastado, quebrado y deformado, durante el proceso productivo de kekon de acuerdo a las actividades mal realizadas, por lo mismo que los productos tienen un índice de 1% durante el mes de Julio 2020 respecto al total de kekones producidos.

Tabla 15: Productos no conformes

PRODUCTOS NO CONFORME- JULIO 2020				
Meses	Producto conforme	Unidades producidas	Producto no conforme	% Producto no conforme
Abril	5623	5680	57	1,00%
Mayo	5150	5203	53	1,02%
Junio	6341	6403	62	0,97%
Julio	6870	6939	69	0,99%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Producto no conforme por defecto

RESUMEN DE PRODUCTOS POR CADA DEFECTO - JULIO		
DEFECTO	CANTIDAD TOTAL	% DE DEFECTOS
Aplastado	18	26%
Deformado	15	22%
Quebrado	16	23%
Quemado	20	29%
Total	69	100%

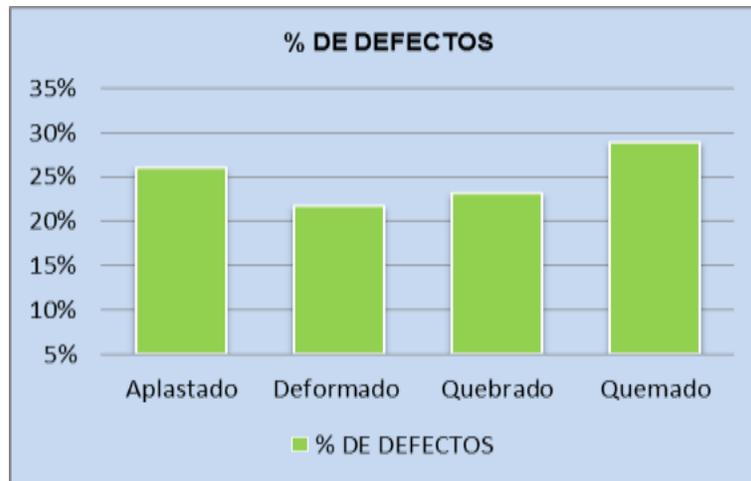


Figura 3: Estadística de productos no conformes

Fuente: Elaboración propia

## Propuesta de mejora

El trabajo de investigación propondrá la eliminación de actividades que no aumenten los niveles de productividad, ya que es necesario tener en cuenta las operaciones innecesarias, además de promover un nuevo diagrama de análisis del proceso de producción de kekon, reduciendo así de forma considerable, los tiempos innecesarios y actividades repetitivas.

Para poder escoger la herramienta idónea en cuanto a la absolución de la problemática es imprescindible tener en consideración los factores que determinan la reducción de los niveles de productividad de la línea de kekon. Puesto que, es ahí donde será instaurada la mejora propuesta por el trabajo de investigación, mediante las técnicas de la ingeniería, posibilitando acrecentar los índices de satisfacción respecto a la adquisición de los productos de la panificadora Jayo S.A.C.

Tabla 17: Alternativas de solución de las principales causas

ESTUDIO DEL TRABAJO		
CAUSA		ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
Método de trabajo no estandarizado		Estudio de métodos 
Mala distribución de máquinas		Diagrama de recorrido 
Tiempos improductivos		Estudio de tiempos 
Productos defectuosos		Estudio de métodos 

Fuente: Elaboración propia



## Propuesta del costo de implementación

Se elaboró el presupuesto del costo de implementación al emplear una metodología con la herramienta estudio de trabajo para el proyecto de investigación que se realizará a la empresa panificadora Jayo S.A.C en el área de producción – línea de kekon que tiene un estimado de un total de S/.12,649.00 soles (Ver anexo 50).

Tabla 19: Presupuesto del proyecto

<b>Recursos Humanos</b>	
Descripción	Costo
Costo Horas - Hombre	S/. 1.406
Costo del investigador	S/. 10.984
<b>Total</b>	<b>S/. 12.390</b>
<b>Recursos Materiales</b>	
Descripción	Costo
Cronómetro Casio	S/. 120,00
Tablero de registro	S/. 20,00
Plumones	S/. 10,00
Impresión de manuales	S/. 50,00
Cartulina	S/. 4,00
Folder	S/. 3,00
Copias	S/. 1,00
Lapiceros	S/. 1,00
Manual de operaciones	S/. 50,00
<b>Total</b>	<b>S/. 259,00</b>
<b>Presupuesto Total</b>	
Recursos Humanos	S/. 12.390
Recursos Materiales	S/. 259
<b>Total</b>	<b>S/. 12.649</b>

Fuente: Elaboración propia

## **IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

La finalidad de este estudio fue registrar los datos de antes y después de aplicar el estudio de trabajo. Además, se realizó un cronograma con las actividades necesarias a realizar para el estudio de trabajo, como las etapas de la implementación. Por último, se realizó el presupuesto que se requiere para dicha implementación.

### **Implementación del estudio de métodos**

Para poder implementar el Estudio de Métodos se tiene que tener en cuenta todas las áreas de la empresa, para así reconocer todas las operaciones y actividades que se generan en el proceso productivo de kekon.

Contar con método de trabajo inadecuado en la panificadora, generaba tiempos improductivos; estos procesos o métodos inadecuados en la panificadora Jayo son causantes principales de una baja productividad y el tiempo no estandarizado, debido a que se desconoce el tiempo estándar del proceso. Para estudiar los tiempos que no están estandarizados es necesario medir y registrar los tiempos de producción. De tal modo para tener una óptima implementación se desarrolló en las 8 etapas correspondientes de este método.

### **1) SELECCIONAR**

Las operaciones designadas del proceso productivo de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C., el cual se encuentra en una situación de mejorar el proceso productivo que suma un total de 624,99 minutos.

Tabla 20: Etapa seleccionar

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON		
Nº	Operación	Tiempo (min)
1	Recepcionar	10,80
2	Batir	37,13
3	Acondicionar molde	19,19
4	Dosificar	57,38
5	Hornear	137,49
6	Desmoldar	9,40
7	Enfriar	274,69
8	Envasar	78,91
Total:		624,99

Fuente: Elaboración propia

## 2) REGISTRAR

Se registró las actividades del método actual que se ejecutaron en la empresa, de esta manera se observa el siguiente Diagrama de Actividades del Proceso, donde se detalla las actividades que agregan y no agregan valor al proceso, como también las distancias recorridas y el tiempo.

Tabla 21: DAP – Proceso productivo de kekon (Julio 2020 Pre-test)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO											
Panificadora Jayo S.A.C			REGISTRO		RESUMEN						
			MÉTODO	PRE-TEST	Actividad			PRE-TEST	POST-TEST		
PRODUCTO		KEKON			Operación		39				
ÁREA		PRODUCCIÓN			Transporte		17				
ELABORADO POR		RAYZA HERRERA			Espera		3				
FECHA		julio-20			Inspección		1				
COLABORADOR		ELSER GUEVARA			Almacén		1				
INICIA		Hacia el almacén	Almacenar las jabas		Distancia (mtrs)		108				
				Tiempo (min.)		9:59:37					
ITEM	OPERACIONES	ACTIVIDAD	Distancia (m)	Tiempo (min)						VALOR	
										SI	NO
1	Recepcionar	Hacia el almacén	15	0:00:23		●					x
2		Recepcionar insumos		0:00:06	●						x
3		Recoger saco de harina		0:00:15	●						x
4		Hacia la batidora	15	0:00:18		●					x
5		Hacia al almacén	15	0:00:15		●					x
6		Inspeccionar insumos		0:00:05					●		x
7		Hacia la balanza	0,5	0:00:08		●					x
8		Pesar insumos		0:05:00	●						x
9		Diluir huevos en un balde		0:04:05	●						x
10	Batir	Hacia la máquina batidora	15	0:00:35		●					x
11		Vierte el saco de harina a la batidora		0:00:15	●						x
12		Colocar todos los insumos a la batidora		0:00:18	●						x
13		Hacia la reserva de agua	2	0:00:25		●					x
14		Hacia la máquina batidora	2	0:00:30		●					x
15		Vierte agua a la máquina batidora		0:00:35	●						x
16		Mezclar ingredientes		0:00:15	●						x
17		Batir la mezcla		0:25:00					●		x
18		Limpiar los bordes de la batidora		0:00:42	●						x
19	Colocar mezcla a otro recipiente		0:02:00	●						x	
20	Acondicionar molde	Hacia el andamio	1	0:00:32		●					x
21		Retirar moldes del andamio		0:02:22	●						x
22		Hacia la mesa	0,5	0:00:10		●					x
23		Colocar moldes sobre mesa		0:00:46	●						x
24		Raspar los moldes		0:03:22	●						x
25		Limpiar los moldes		0:03:14	●						x
26		Colocar manteca a moldes		0:03:34	●						x
27		Colocar harina a moldes		0:02:20	●						x
28		Ordenar los moldes		0:00:30	●						x
29	Limpiar la mesa		0:00:21	●						x	



De tal modo, se han asignado condiciones de actividades, donde algunas son que agregan valor al proceso y las que no agregan valor. El efecto de las 62 actividades, 34 agregan valor y 27 no agregan valor en el proceso de producción de kekon en la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Seguidamente, se procedió a realizar el porcentaje total de las actividades que agregan valor al proceso de producción de kekon el resultado es:

$$IAAV = \frac{\sum NAAV}{\sum NAT} = \frac{34}{61} = 56\%$$

Se obtuvo el 44% de actividades improductivas que no agregan valor, indicando que hay tiempos improductivos que se ejecutan durante el proceso productivo del kekon.

Tabla 22: Actividades que no agregan valor al proceso productivo de kekon - Etapa Registrar

ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR AL PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON				
N°	ACTIVIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	SÍMBOLO
1	Hacia el almacén	0:00:23	15	
2	Hacia la batidora	0:00:18	15	
3	Hacia al almacén	0:00:15	15	
4	Verifica la receta	0:00:05		
5	Hacia la balanza	0:00:08	0,5	
6	Hacia la máquina batidora	0:00:35	15	
7	Hacia la reserva de agua	0:00:25	2	
8	Hacia la máquina batidora	0:00:30	2	
9	Hacia el andamio	0:00:32	1	
10	Hacia la mesa	0:00:10	0.5	
11	Ordena los moldes	0:00:30		
12	Limpia la mesa	0:00:21		
13	Hacia la balanza	0:00:10	0.5	
14	Hacia la mesa	0:00:15	0.5	
15	Hacia la balanza	0:00:26	0.5	
16	Hacia el andamio	0:00:07	0.5	
17	Hacia la máquina horno	0:00:48	10	
18	Hacia la mesa de desmoldado	0:00:46	10	
19	Hacia la mesa	0:00:07	0.5	
20	Hacia el andamio	0:00:06	0.5	
21	Hacia el área de enfriamiento	0:00:57	10	
22	Hacia el área de producto terminado	0:00:48	10	
23	Coloca producto a las jabas	0:04:37		
24	Almacena las jabas	0:10:43		

Fuente: Elaboración propia

### 3) EXAMINAR

Luego de registrar, en esta etapa se procedió a examinar, el cual consiste en describir a detalle en cada una de todas las actividades del proceso productivo de kekon, para ello se hizo la técnica de interrogatorio sistemático para tener un análisis del método existente que ejecuta la empresa.

Tabla 23: Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Examinar)

ETAPA EXAMINAR - TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	¿QUÉ SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
<b>RECEPCIONAR</b>	Hacia el almacén	Se dirige hacia el almacén	Porque la harina y los insumos se encuentra en el almacén
	Recepcionar insumos	Se recoge los insumos	Porque tiene que traer los insumos al area de producción
	Recoger saco de harina	Carga un saco de 50 kg	Porque tiene que transportar el saco de harina
	Hacia la batidora	Lleva el saco de 50kg de harina hacia la batidora	Porque para la mezcla se necesita de harina
	Hacia el almacén	Se dirige hacia el almacén	Porque requiere de los insumos y huevo
	Inspeccionar la receta	Se verifica los insumos	Porque tiene que ser las medidas correctas
	Hacia la balanza	Se dirige a pesar los insumos	Porque es donde se requiere pesar los insumos
	Pesar insumos en la balanza	Pesa los insumos de sal,suero,bicarbonato,azúcar y chocolate	Porque las medidas deben ser exactas
	Diluir huevos en un balde	Prepara 20 litros de huevo	Porque las medidas deben ser exactas
<b>BATIR</b>	Va hacia la máquina batidora	Se dirige hacia la batidora para mezclar los ingredientes	Porque es donde se prepara la mezcla
	Vierte el saco de harina a la batidora	Echa toda la harina a la máquina batidora	Se requiere para mezclar con los demás ingredientes
	Colocar todos los insumos a la batidora	Echa los insumos y el aceite a la máquina batidora	Se requiere para mezclar con los demás ingredientes
	Hacia la reserva de agua	En un balde llena agua	Porque la mezcla requiere de agua
	Hacia la máquina batidora	Se dirige hacia la mezcladora llevando el agua	Porque para la mezcla se necesita de agua
	Vierte agua a la máquina batidora	Echa el agua a la máquina batidora	se requiere para mezclar con los demás ingredientes
	Mezclar los ingredientes	Se mezclan los ingredientes para obtener la masa	Por que es una de las operacion principal para la elaboración de Kekon
	Batir la mezcla	La maquina bate la mezcla	Para obtener la mezcla y dosificar en los moldes
	Limpiar los bordes de la batidora	Limpia la masa que se pega al borde de la batidora	Para no desperdiciar masa
	Retirar la masa	Retira la masa de la batidora	Porque se tiene que pesar en la balanza
	Colocar mezcla a otro recipiente	Se separa la mezcla a otro recipiente	Para dosificar 1.500 kilos de masa

<b>ACONDICIONAR MOLDE</b>	Hacia el andamio	Se dirige hacia la balanza llevando la mezcla	Porque la mezcla se necesita pesar
	Sacar moldes del andamio	Retira los moldes del andamio	Se hace para llevarlos a la mesa
	Hacia la mesa	Se dirige hacia la balanza llevando la mezcla	Porque para la mezcla se necesita pesar
	Colocar moldes sobre mesa	coloca y ordena los para ser llenados con mezcla	Para medir en los moldes ordenadamente
	Raspar los moldes	Raspa con una espátula los residuos del molde	Para que no se peguen los residuos con la nueva mezcla
	Limpiar los moldes	Limpia los moldes con una esponja	Para que no se contamine la nueva mezcla
	Colocar manteca a moldes	Embardurna la manteca en el molde	Para que no se pegue el queque
	Colocar harina a moldes	Embardurna de harina los moldes	Para que no se pegue el queque
	Ordenar los moldes	Coloca los coches en el área de producción	Porque requieren de espacio para la elaboración de kekon
	Limpiar la mesa	Se limpia la mesa de los residuos	Porque están sucias y evitar contaminación
<b>DOSIFICAR</b>	Hacia la balanza	Se dirige hacia la balanza llevando la mezcla	Porque para la mezcla se necesita pesar
	Preparar el chocolate	Alista el chocolate para colocar en el molde	Para pesar y añadir a la mezcla
	Colocar moldes sobre la balanza	Pone el molde sobre la balanza para pesar la masa de 1.500 kilos	Para tener la medida exacta de la masa
	Pesar masa mezclada	Pesa la mezcla para agregar el ingrediente de la receta al molde	Para ser medido con el peso correcto
	Colocar mezcla al moldes	Llena la mezcla al molde	Para agregar ingrediente que parte de la receta
	Pesar el chocolate	Pesa el chocolate para agregar el ingrediente de la receta al molde	Para tener la medida exacta de la masa
	Colocar chocolate a los moldes	Añade chocolate a los moldes	Para agregar ingrediente que parte de la receta
	Pesar la vainilla	Pesa la vainilla para agregar el ingrediente de la receta al molde	Para tener la medida exacta de la masa
	Colocar vainilla al moldes	Añade vainilla los moldes	Para agregar ingrediente que parte de la receta
	Mover la mezcla	Mezcla manualmente los insumos añadidos	Para tener la masa preparada
	Ordenar moldes sobre mesa	Ordena los moldes sobre la mesa	Porque requieren ser contados
	Hacia el andamio	Se dirige hacia el andamio	Para trae los andamios
	Colocar moldes preparado en andamio	Se alistan los moldes preparados en el andamio	Para ser llevados al área de homeado

<b>HORNEAR</b>	Hacia la máquina horno	Se traslada hacia el horno	Para llevar los moldes a hornear
	Colocar moldes en el horno	Se coloca moldes en el horno	Para que se cocinen a dos temperaturas
	Ordenar moldes en el horno	Se ordena los moldes dentro horno	Para tener más espacio
	Hornear	Se hornea en una hora a 160°C grados y una hora mas a 200 °C grados	Por que en esta máquina donde se formará el producto
	Retirar moldes del horno	Se retira los moldes calientes del horno	Porque ya está cocido
	Colocar moldes al andamio	Se coloca los moldes en el andamio	Porque se necesita desmoldar
<b>DESMOLDAR</b>	Hacia el área de desmoldado	Se traslada hacia el área de desmoldado	Porque termino el proceso de homeado
	Retirar moldes del andamio	Se retira los moldes calientes del andamio	Para ser llevados a la mesa de desmolde
	Hacia la mesa	Se traslada hacia la mesa de desmoldado	Porque se necesita desmoldar sobre una mesa
	Colocar moldes en la mesa	Se coloca los moldes sobre la mesa de trabajo	Porque se necesita una mesa para trabajar
	Retirar moldes del queque	Se retira los moldes del queque	Para obtener el producto
	Hacia el andamio	Se traslada hacia el andamio	Para que llevar los moldes a hornear
	Colocar queque en el andamio	Se coloca los queques en los andamios	Para ser llevados al área de enfriamiento
<b>ENFRIAR</b>	Hacia el área de enfriamiento	Se traslada hacia el area de enfiamiento	Para que los queques se enfrien de las temperaturas altas
	Enfriar	Se deja reposar los queques en el andamio	Para que enfrien y no se desagan
<b>EMVASAR</b>	Hacia el área de envasado	Se traslada hacia el áre de envasdo	Porque termino el proceso productivo
	Colocar bolsas al queque	Se embolsa el queque con su emboltura	Para evitar la contaminación
	Colocar producto a las jabas	Se coloca 5 queques en cada jaba	Para apilar las jabas
	Almacena las jabas	Se almacenan en el área de producto terminado	Para ser llevados a despacho

Fuente: Elaboración propia

#### 4) CREAR

Esta es la etapa donde se desarrolló el método ideal para el proceso y se considera la etapa anterior el cual, se realizó la técnica del interrogatorio sistemático de las actividades que no generan valor al proceso productivo de kekon, se observó que hay recorridos que se redujeron, algunas actividades que están mal ubicadas, deficiente orden en el área de trabajo, así como también se observó actividades que pueden mejorarse, en el cual se realizaron movimientos innecesarios. De tal modo, esta etapa se buscó crear un método para eliminar, reducir, combinar actividades que están fuera de lugar, para así proponer algunas mejoras en el trabajo actual, teniendo como resultado aumentar la productividad en el proceso productivo de kekon.

Tabla 24: Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Examinar)

ETAPA EXAMINAR - TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	¿CÓMO DEBERÍA HACERSE?	¿QUÉ DEBERÍA HACER?
RECEPCIONAR	Hacia el almacén	La insumos debería estar junto al almacén	Aplicar la propuesta sugerida. Eliminar la actividad
	Recepcionar insumos	Ser eficiente por parte del personal del almacén	Aplicar la propuesta sugerida
	Recoger saco de harina	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Hacia la batidora	La mezcladora debería estar cerca al almacén para no perder tiempo en el traslado	Aplicar la propuesta sugerida. Eliminar la actividad
	Hacia el almacén	El área de almacén debería estar cerca al área de producción para no perder tiempo en el traslado	Aplicar la propuesta sugerida. Eliminar la actividad
	Inspeccionar la receta	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Hacia la balanza	Los insumos deberían estar cerca al área de producción	Aplicar la propuesta sugerida
	Pesar insumos en la balanza	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Diluir huevos en un balde	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
BATIR	Va hacia la máquina batidora	La mezcladora debería estar cerca al almacén para no perder tiempo en el traslado	Aplicar la propuesta. Eliminar esta actividad
	Vierte el saco de harina a la batidora	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar todos los insumos a la batidora	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Hacia la reserva de agua	Debería tanques mas cerca a la máquina	Aplicar la propuesta. Eliminar esta actividad
	Hacia la máquina batidora	Debería instalarse la batidora cerca a una reserva de agua	Aplicar la propuesta. Eliminar esta actividad
	Vierte agua a la máquina batidora	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Mezclar los ingredientes	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Batir la mezcla	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Limpiar los bordes de la batidora	Acelerar el proceso y hacerlo mas eficiente	Aplicar la propuesta. Eliminar esta actividad
	Retirar la masa	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar mezcla a otro recipiente	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual

ACONDICIONAR MOLDE	Haciar el andamio	Los andamios deberían acomodarse cerca a la mesa	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
	Sacar moldes del andamio	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Hacia la mesa	Ubicar los andamios cerca a la mesa de trabajo	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
	Colocar moldes sobre mesa	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Raspar los moldes	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Limpiar los moldes	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar manteca a moldes	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar harina a moldes	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Ordenar los moldes	Acelerar el proceso y hacerlo mas eficiente	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
	Limpiar la mesa	Acelerar el proceso y hacerlo mas eficiente	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
DOSIFICAR	Hacia la balanza	Ubicar la balanza cerca a la mezcla	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
	Preparar el chocolate	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar moldes sobre la balanza	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Pesar masa mezclada	ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar mezcla al moldes	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Pesar el chocolate	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar chocolate a los moldes	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Pesar la vainilla	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar vainilla al moldes	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Mover la mezcla	Mezcla manualmente los insumos añadidos	Utilizar proceso actual
	Ordenar moldes sobre mesa	Ordena los moldes sobre la mesa	Utilizar proceso actual
	Hacia el andamio	Los andamios deberían acomodarse cerca a la mesa	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
	Colocar moldes preparado en andamio	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual

<b>HORNEAR</b>	Hacia la máquina horno	El área de horneado debería estar cerca al área de producción para no perder tiempo en el traslado hay mucha distancia	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
	Colocar moldes en el horno	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Ordenar moldes en el horno	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Hornear	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Retira moldes del horno	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar moldes al andamio	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
<b>DESMOLDAR</b>	Hacia el área de desmoldado	Deberia estar cerca a la línea el area de horneado	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
	Retirar moldes del andamio	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Hacia la mesa	Acelerar el proceso y hacerlo mas eficiente	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
	Colocar moldes en la mesa	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Retira moldes del queque	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Hacia el andamio	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar queque en el andamio	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
<b>ENFRIAR</b>	Hacia el área de enfriamiento	Deberia estar cerca a la línea el área de producción	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
	Enfriar	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
<b>EMVASAR</b>	Hacia el área de producto terminado	Deberia estar cerca a la línea el área de enfriamiento	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad
	Colocar bolsas al queque	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Colocar producto a las jabas	Ninguna otra cosa	Utilizar proceso actual
	Almacenar las jabas	Se deberia llevar a despacho	Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa después de analizar el método actual mediante el interrogatorio sistemático, se realizó el nuevo método y se eliminó actividades que no agregaban valor en el proceso por lo cual, se logró aminorar los tiempos donde se adecuó un área de insumos dentro de la misma área de producción de kekon, para reducir los movimientos innecesarios.

## 5) EVALUAR

En esta quinta etapa se evaluó el costo del producto antes de aplicar la implementación.

### Costo del producto (pre-test)

En este proyecto se desarrolló el cálculo del costo inicial del producto, se tomó en consideración el costo indirecto y directo de la materia prima a producir, mano de obra indirecta y directa, costos de los materiales indirectos; por ultimo gastos administrativos. En esta ocasión el producto es una unidad de kekon.

Tabla 25: Costo de producción (Pre-test)

COSTOS DE PRODUCCIÓN - JULIO						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL		
<b>COSTOS DIRECTOS</b>						
Harina	Sacos	70	S/ 80.00	S/	5,600	
Huevo	Kilogramos	1220	S/ 5.10	S/	6,222	
Polvo de hornear	Bolsas	3	S/ 21.00	S/	63	
Escencia de chocolate	Litros	2	S/ 6.00	S/	12	
Aceite	Litros	1200	S/ 6.20	S/	7,440	
Sal	Sacos	2	S/ 25.50	S/	51	
Suero	Litros	2	S/ 41.00	S/	82	
Azucar	Sacos	49	S/ 95.00	S/	4,655	
Escencia de vainilla	Litros	2	S/ 6.00	S/	12	
Bolsas	Mil	6939	S/ 0.13	S/	902	
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>						
Maestro	Sueldo	1	S/ 2,092	S/	2,092	
Ayudante	Sueldo	1	S/ 2,131	S/	2,131	
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>						
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>						
Gas	Metro cubico	1	S/ 400.00	S/	400.00	
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>						
Coordinadora de producción	Sueldo	1	S/ 2,916	S/	2,916	
Personal de almacén	Sueldo	1	S/ 2,692	S/	2,692	
<b>OTROS GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</b>						
Luz	Servicio	1	S/ 500.0	S/	500	
Internet y Teléfono	Servicio	1	S/ 136	S/	136	
Agua	Servicio	1	S/ 400	S/	400	
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>						
Personal Administrativo	Sueldo	1	S/ 2,916	S/	2,916	
Gerente General	Sueldo	1	S/ 4,487	S/	2,973	
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>					S/	<b>42,196</b>

Fuente: Elaboración propia

De este modo, se registró los datos debido a un pre-test y post-test, para ser analizados en el costo del producto dependiendo según la cantidad de producción del mes de Julio, donde cada uno acorde a la cantidad de unidades producidas de kekon.

Tabla 26: Costo del Producto (Julio 2020 - Pre-test)

Costo del producto		
Costos Variables	S/.	25.439
Costos Fijos	S/.	9.832
Costos Administrativos	S/.	5.889
Otros gastos de fabricacion	S/.	1.036
Costo total de produccion	S/.	42.196

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de costo unitario (Pre-test)

$$costo\ unitario = \frac{Costo\ total\ de\ produccion}{Unidades\ producidas}$$

$$x = \frac{s/.42.196}{6939} = s/.6.08$$

El resultado sobre el costo por unidad de producir un kekon es de S/ 6,08, ya que se registró una producción de 6939 unidades de kekon producidas en 25 días trabajados del mes de Julio 2020.

Por otro lado, se consideró los beneficios sociales que tienen los colaboradores en la empresa panificadora Jayo S.A.C. se observa en la siguiente tabla:

Tabla 27: Beneficios sociales (Maestro y almacenero)

BENEFICIOS SOCIALES		
GRATIFICACIONES	1/4 SUELDO	S/. 408,00
CTS	1/6 SUELDO	S/. 700,00
ESSALUD	9% SUELDO	S/. 108,00
ONP	13% SUELDO	S/. 156,00
ASIG.FAMILIAR	10% SUELDO	S/. 120,00
TOTAL		S/. 1.492,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Beneficios sociales (Coordinadora de producción y administración)

BENEFICIOS SOCIALES		
GRATIFICACIONES	1/4 SUELDO	S/. 442,00
CTS	1/6 SUELDO	S/. 758,33
ESSALUD	9% SUELDO	S/. 117,00
ONP	13% SUELDO	S/. 169,00
ASIG.FAMILIAR	10% SUELDO	S/. 130,00
TOTAL		S/. 1.616,33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Beneficios sociales (Ayudante)

BENEFICIOS SOCIALES		
GRATIFICACIONES	1/4 SUELDO	S/. 323,00
CTS	1/6 SUELDO	S/. 554,17
ESSALUD	9% SUELDO	S/. 85,50
ONP	13% SUELDO	S/. 123,50
ASIG.FAMILIAR	10% SUELDO	S/. 95,00
TOTAL		S/. 1.181,17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Beneficios sociales (Gerente)

BENEFICIOS SOCIALES		
GRATIFICACIONES	1/4 SUELDO	S/. 680,00
CTS	1/6 SUELDO	S/. 1.166,67
ESSALUD	9% SUELDO	S/. 180,00
ONP	13% SUELDO	S/. 260,00
ASIG.FAMILIAR	10% SUELDO	S/. 200,00
TOTAL		S/. 2.486,67

Fuente: Elaboración propia

Se considera beneficios sociales de los colaboradores para una MYPE, sueldo de maestro y almacenero S/. 1200 mensuales, sueldo de ayudante S/. 950 mensuales, sueldo de coordinadora de producción y administración S/. 1300 mensuales y sueldo de gerente S/. 2000 mensuales, gratificación, CTS, ESSALUD que es el 9% del sueldo, seguro de ONP que es 13% del sueldo y la asignación familiar que es 10% del sueldo básico.

## 6) DETERMINAR

En esta antepenúltima sexta etapa, se determinó el nuevo método de trabajo que se llevó a cabo mediante el manual de operaciones respecto al proceso productivo de kekon.

Este manual realizó un nuevo método de trabajo, incluye desde la elaboración del nuevo diagrama de operaciones del proceso (DOP), nuevo diagrama de análisis del proceso (DAP) y diagrama de recorrido del proceso; por último las capacitaciones esenciales, con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

De tal manera, en el diagrama de operaciones del proceso productivo no se eliminaron operaciones, solo se agregó y ordenó las operación combinada, se deberá agregar la operación combinada en la operación de desmoldado, antes del tiempo de espera y el final del proceso productivo de kekon, con la finalidad de simplificar actividades para el colaborador, eliminar movimientos innecesarios, tiempos improductivos.

## **7) IMPLANTAR**

En esta penúltima etapa fue indispensable implantar la nueva metodología de estudio de métodos sobre el que han ejecutado en el proceso, ya que el personal de la línea de producción se resistió al cambiar su forma y ritmo de trabajo debido a que lo hacen por años y fue entendible.

Cabe precisar, que para mejorar el proceso productivo de kekon fue esencial el compromiso de todo el personal involucrado así como la parte administrativa y la gerencia de la empresa .Por lo cual , se realizó una reunión con los colaboradores y gerencia de la empresa, para dialogar e informar sobre el nuevo método de trabajo que se pretende seguir en el proceso productivo de kekon, por medio del Diagrama de Actividades del Proceso mejorado (Post-Test), así como las ventajas y beneficios que tendría implementar una nueva metodología.

La reunión tuvo resultados exitosos, en el cual la gerencia y los operarios entendieron el nuevo método de trabajo, que ayudará a la simplificación del tiempo en las operaciones, alzando el volumen de la producción diaria y reduciendo costos de producción, así aumentará los niveles productividad en la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

## **RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN**

Se muestra los resultados de la implementación de la propuesta de mejora para mejorar la productividad en la Panificadora Jayo S.A.C.

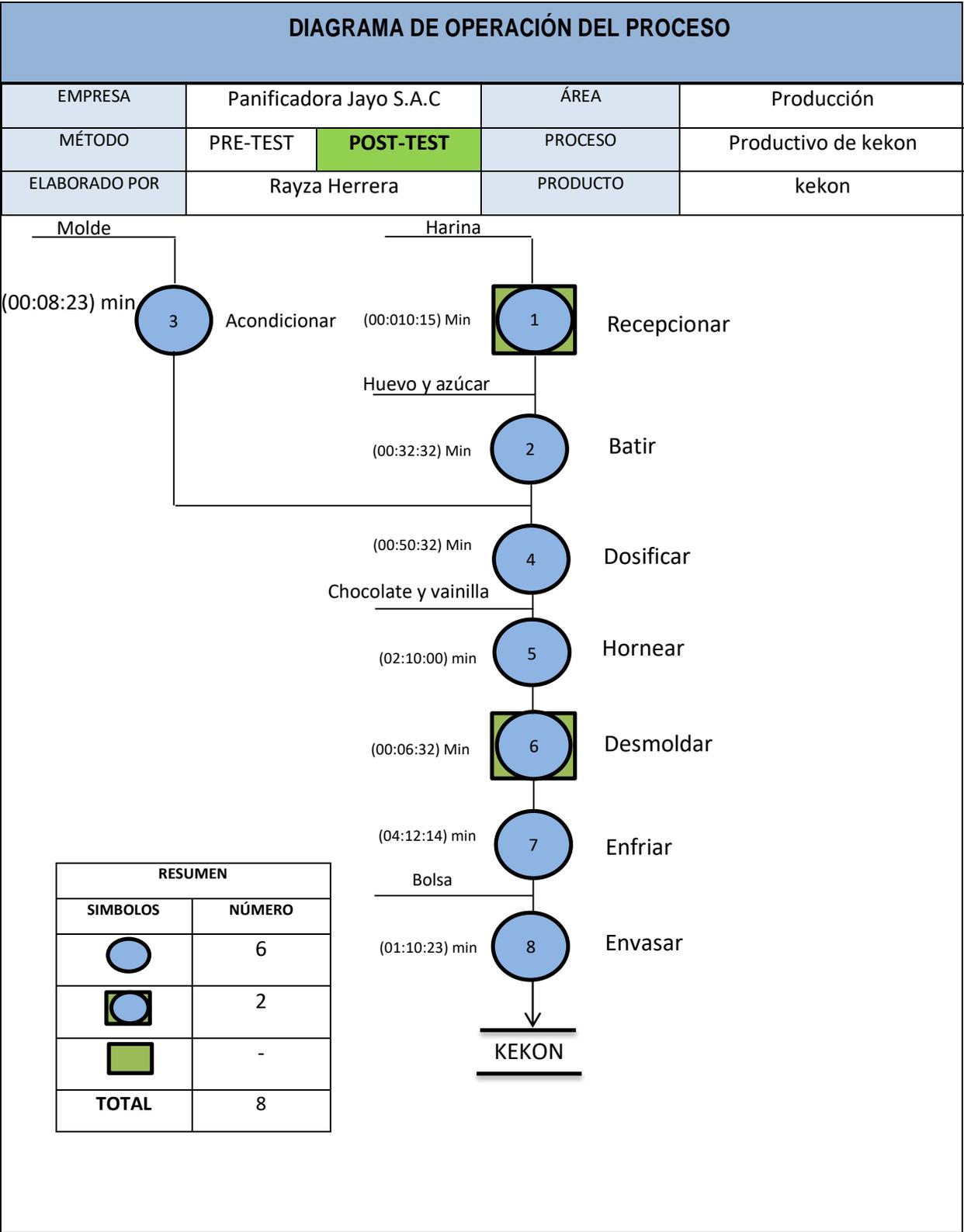


Figura 4: Diagrama de Operaciones del proceso (Setiembre 2020- Post –Test)

Tabla 31: Diagrama de Actividades del Proceso productivo de kekon (Setiembre 2020 Post-test)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO											
Panificadora Jayo S.A.C			REGISTRO			RESUMEN					
			MÉTODO	PRE-TEST	Actividad	PRE-TEST	POST-TEST				
				POST-TEST	Operación		39	39			
PRODUCTO	KEKON			Transporte		16	8				
AREA	PRODUCCIÓN			Espera		3	3				
ELABORADO POR	RAYZA HERRERA			Inspección		1	0				
FECHA	septiembre-20			Almacén		1	0				
COLABORADOR	ELSER GUEVARA			Distancia (mtrs)		108	23				
INICIA	Recoger saco de harina	Colocar productos a las jabs		Tiempo (min.)		9:55:49	9:36:53				
ITEM	OPERACIONES	ACTIVIDAD	Distancia (m)	Tiempo (min)						VALOR	
										SI	NO
1	Recepcionar	Recoger saco de harina		0:00:15	●					x	
2		Recepcionar insumos		0:00:06	●					x	
3		Hacia la balanza	0,5	0:00:08	●						x
4		Pesar insumos		0:05:00	●					x	
5		Diluir huevos en un balde		0:04:05	●					x	
6	Batir	Vierte el saco de harina a la batidora		0:00:15	●					x	
7		Colocar todos los insumos a la batidora		0:00:18	●					x	
8		Vierte agua a la máquina batidora		0:00:35	●					x	
9		Mezclar ingredientes		0:00:15	●					x	
10		Batir la mezcla		0:25:00	●						x
11		Limpiar los bordes de la batidora		0:00:42	●						x
12	Colocar mezcla a otro recipiente		0:02:00	●					x		
13	Acondicionar molde	Retirar moldes del andamio		0:02:22	●					x	
14		Hacia la mesa	0,5	0:00:10	●						x
15		Colocar moldes sobre mesa		0:00:46	●					x	
16		Raspar los moldes		0:03:22	●					x	
17		Limpiar los moldes		0:03:14	●					x	
18		Colocar manteca a moldes		0:03:34	●					x	
19		Colocar harina a moldes		0:02:20	●					x	
20		Ordenar los moldes		0:00:30	●						x
21	Limpiar la mesa		0:00:21	●						x	



Seguidamente, se procedió a realizar el porcentaje total de las actividades que agregan valor al proceso productivo de kekon el resultado es:

$$IAAV = \frac{\sum NAAV}{\sum NAT} = \frac{34}{50} = 68\%$$

Seguidamente, se procedió a realizar el porcentaje total de las actividades que agregan valor al proceso productivo, el resultado es el siguiente:

Tabla 32: Resultados de estudio de métodos (Pre-test vs. Post-test)

	PRE-TEST	POST-TEST
AAV	56,00%	68,00%
AANV	44,00%	32,00%

Fuente: Elaboración propia

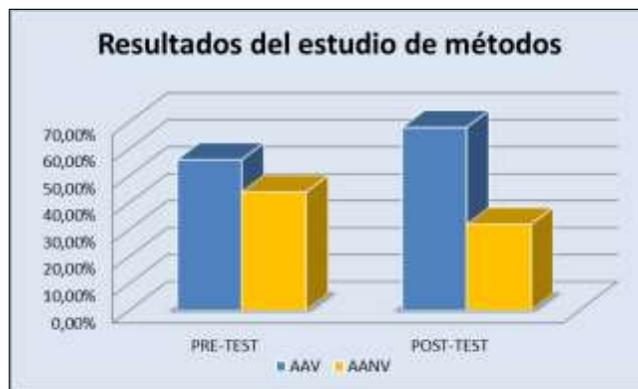


Figura 5: Resultados de estudio de métodos (Pre-test vs. Post-test)

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa, se evaluará a los colaboradores mientras desarrollan el nuevo método de trabajo, en caso de no haber entendido las nuevas secuencias, se procederá hacer una nueva capacitación, con el fin de que ellos se adapten a esta nueva metodología.

Asimismo, se muestra la nueva metodología de movimientos a realizar la operación que genera cuello de botella, mediante el diagrama bimanual, la cual se visualizan a continuación:

Tabla 33: Diagrama bimanual – Operación 6: Dosificado (Setiembre 2020 Post-test)

DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST - TEST	Trabajo	
EMPRESA:	PANIFICADORA JAYO S.A.C			
PROCESO:	Productivo de kekon			
OPERACIÓN:	Dosificado			
LUGAR:	Área de producción			
Descripción Mano izquierda	Símbolo		Descripción Mano derecha	
	M.I	M.D		
Coge la jaba de insumos	●	●	Coge la jaba de insumos	
Coge el chocolate	●	●	Coge el chocolate	
Coloca en un recipiente el chocolate	●	●	Coloca en un recipiente el chocolate	
Prepara el chocolate	●	●	Prepara el chocolate	
Hacia la balanza	➡	➡	Hacia la balanza	
Coge molde vacío	●	●	Coge molde vacío	
Coloca molde sobre la balanza	●	●	Coloca molde sobre la balanza	
Coloca mezcla sobre el molde	●	●	Coloca mezcla sobre el molde	
Pesa 1.500 kilos de masa mezclada	●	●	Pesa 1.500 kilos de masa mezclada	
Coge el chocolate preparado	●	●	Coge el chocolate preparado	
Pesa 800 gramos de chocolate	●	●	Pesa 800 gramos de chocolate	
Pesa la vainilla	●	●	Pesa la vainilla	
Coloca vainilla al molde	●	●	Coloca vainilla al molde	
coge el molde preparado	●	●	coge el molde preparado	
coloca el molde a la mesa	●	●	coloca el molde a la mesa	
Coge molde lleno	●	●	Coge molde lleno	
Lleva molde al andamio	➡	➡	Lleva molde al andamio	
RESUMEN				
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	M.I	M.D	MI	MD
●	16	16	15	15
➡	3	3	2	2
●	1	1	0	0
▼	0	0	0	0
TOTAL	20	20	17	17

Fuente: Elaboración propia

Aquí en el diagrama bimanual se aprecia los movimientos de ambas manos a ejecutar la operación, de tal modo que se tiene 34 movimientos dentro de ellas, 30 son operaciones y 4 son traslado. De tal modo se ve una diferencia con el diagrama bimanual pre-test, es notable la disminución en la demora tanto en la mano izquierda como derecha.

## **MANTENER**

Luego de haber implementado el nuevo método de trabajo, seguimos con la siguiente etapa que es mantener y controlar el método implementado.

Por lo general, los colaboradores tienden a no sentirse cómodos respecto a los métodos previos de la implementación, debido a que no estuvieron acostumbrados con este nuevo método de trabajo, por lo cual en esta etapa se realizó el control para que los colaboradores mantengan el nuevo método de trabajo explicado en la capacitación que se dio acerca de este.

Este control se llevará a cabo por la coordinadora de producción y almacén, el cual se encuentra comprometida en mantener este nuevo método de trabajo. Además se va a realizar un control 3 veces por semana durante los 3 meses, tiempo aproximado para que los colaboradores se puedan adaptar al nuevo método de trabajo en la línea de producción.

En el caso que se puedan detectar que algunos colaboradores no sigan con el método implementado se procederá a una entrevista o encuesta, con el fin de poder conversar y conocer cuál es el motivo; por el cual, se resisten al aplicar el nuevo método de trabajo.

### **Distribución de Planta**

Para un mejor recorrido del proceso productivo de kekon, se aplicó una propuesta de una nueva distribución de planta, teniéndose como propósito lo siguiente:

- Desarrollar la eficiencia en el flujo del productivo de kekon.
- Otorgar un ambiente limpio, organizado y cómodo para que los colaboradores realicen su trabajo.
- Mejorar la iluminación de las áreas

- Evitar movimientos innecesarios y tiempos improductivos
- Reducir el estrés y la fatiga en los colaboradores.
- Emplear mejor la estación de trabajo.
- Redistribución de maquinaria.
- Garantizar la calidad del producto

Para ello, se consideró lo siguiente:

Los colaboradores deben contar con un lugar de trabajo adaptado para el cumplimiento de sus actividades y el desarrollo de cada operación.

Asimismo, se realizó la distribución de trabajo según el proceso productivo de kekon y las operaciones que realiza cada uno de los colaboradores.

Es por ello, que a través de los cambios realizados en la línea de cada colaborador y una mejor de distribución del lugar de trabajo, se disminuyó los tiempos improductivos, los movimientos innecesarios para la línea de producción de kekon, así como el sobretiempo por dificultades de las distancias que recorre durante el proceso.

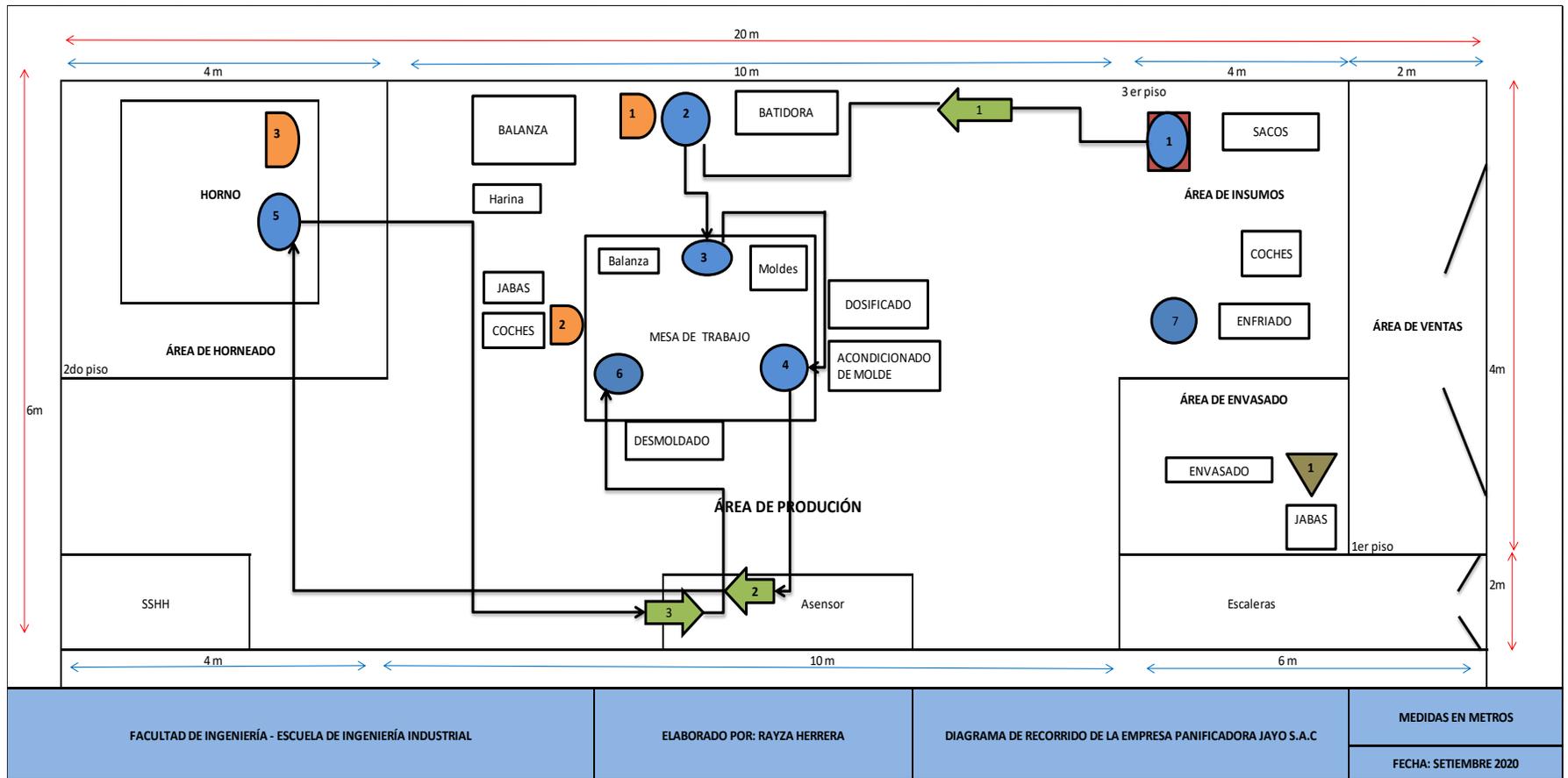


Figura 6: Diagrama de distribución de planta actual (Post-test)

Fuente: Elaboración propia

## **Capacitación en la línea de producción**

Se realizó la gestión para la capacitación al personal de la línea de kekon, que en este caso son en el maestro, el ayudante de la línea, la coordinadora y el personal de almacén de insumos; quienes se encargan de forma directa en el proceso productivo del producto. (Ver anexo 51).

### **✓ Objetivo y alcance**

Instituir las acciones que se debe realizar en la capacitación en el proceso productivo de kekon para saber en qué operaciones se produce mayor número de productos no conforme.

Buscar la adaptación del colaborador respecto a la propuesta del nuevo método para poder reducir los productos no conformes.

Informar que operaciones tienen tiempos improductivos y no generan valor al proceso.

### **✓ Responsabilidades**

El gerente de la empresa y la coordinadora de producción y almacén; son responsables de aprobar el nuevo método de trabajo.

La coordinadora de producción debe realizar el seguimiento de las operaciones ya que cumple funciones de supervisión y además labora en el mismo horario que los colaboradores.

### **✓ Documentos a consultar**

Manual de operaciones (Ver anexo 52)

Secuencia de operaciones

Actividades que realizan durante la operación

### **✓ Definiciones**

Los colaboradores tendrán que familiarizarse con la nueva secuencia de operaciones, como también en los tiempos en cada una de ellas.

## RESULTADOS DIMENSIÓN ESTUDIO DE TIEMPOS - TOMA DE TIEMPOS (POST-TEST)

Continuando se realizó la toma de tiempos del mes de Setiembre 2020, considerando 30 tiempos observados, se detalló el número de muestras y estableció los tiempos estándar nuevo en cada operación del proceso productivo de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Tabla 34: Registro de toma de tiempos (Setiembre 2020 Post-test) – Segundos

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE																																			
EMPRESA		Panificadora Jayo S.A.C												ÁREA		Producción																			
		MÉTODO						PRE - TEST						POST - TEST						PROCESO		Producción de kekon													
		ELABORADO POR						Rayza Herrera												PRODUCTO		Kekon													
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	promedio			
		seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg			
1	Recepcionar	552	564	564	570	564	559	612	564	558	618	612	564	552	564	618	558	564	564	606	558	612	570	564	624	564	558	564	606	546	552	574,8			
2	Batir	1992	1920	1944	2004	1998	2004	1992	2068	2005	2060	2047	2067	2045	1998	2062	2041	2007	2064	2061	2060	1998	2056	2061	2042	2040	1998	2004	2053	1991	2043	2024,2			
3	Acondicionar	1080	1041	1037	1038	1038	1044	1080	1083	1050	1099	1044	1035	1098	1039	1038	1042	1037	1109	1080	1044	1041	1080	1044	1037	1050	1050	1035	1038	1038	1100	1055,6			
4	Dosificar	3090	3149	3120	2970	3079	2962	3000	3066	3120	3018	3009	3067	3018	3135	3033	3129	2906	3083	2964	2947	2940	3028	2953	2964	3030	3026	3018	2952	2940	3007	3024,1			
5	Homear	7945	7948	8002	7885	7746	7530	7926	7951	7936	7888	7702	7708	7945	7827	7519	7936	7999	7818	7945	7989	8060	7876	7759	7647	7813	7680	7996	7999	8014	8040	7867,6			
6	Desmoldar	493	507	490	512	505	500	498	492	498	505	510	499	480	501	502	506	501	510	503	480	504	498	504	493	512	508	491	510	489	480	499,4			
7	Enfriar	14965	14940	14700	14880	14613	15120	15000	13580	14760	15012	14892	14958	14611	14820	14007	14880	14947	14886	15072	14844	14958	14970	14550	14719	14550	14670	14292	14184	14579	14490	14715,0			
8	Envasar	4260	4320	4332	4365	4445	4338	4435	4435	4309	4555	4409	4376	4354	4409	4409	4249	4320	4243	4435	4349	4529	4294	4309	4360	4480	4320	4309	4255	4373	4284	4362,0			
	Tiempo Total (seg)	34377	34390	34189	34224	33988	34057	34543	33239	34236	34755	34225	34274	34103	34293	33188	34341	34281	34277	34666	34271	34642	34372	33744	33886	34039	33810	33709	33597	33970	33996	34123			
	Tiempo Total (min)	573	573	570	570	566	568	576	554	571	579	570	571	568	572	553	572	571	571	578	571	577	573	562	565	567	564	562	560	566	567	569			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Registro de toma de tiempos (Setiembre 2020 Post-test) – Minutos

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE																																
EMPRESA		Panificadora Jayo S.A.C										ÁREA		Producción																		
		PRE - TEST					POST - TEST					PROCESO				Producción de kekon																
		ELABORADO POR										Rayza Herrera		PRODUCTO				Kekon														
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	promedio
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
1	Recepcionar	9,2	9,4	9,4	9,5	9,4	9,3	10,2	9,4	9,3	10,3	10,2	9,4	9,2	9,4	10,3	9,3	9,4	9,4	10,1	9,3	10,2	9,5	9,4	10,4	9,4	9,3	9,4	10,1	9,1	9,2	9,58
2	Batir	33,2	32,0	32,4	33,4	33,3	33,4	33,2	34,5	33,4	34,3	34,1	34,5	34,1	33,3	34,4	34,0	33,5	34,4	34,4	34,3	33,3	34,3	34,4	34,0	34,0	33,3	33,4	34,2	33,2	34,1	33,74
3	Acondicionar	18,0	17,4	17,3	17,3	17,4	18,0	18,1	17,5	18,3	17,4	17,3	18,3	17,3	17,3	17,4	17,3	18,5	18,0	17,4	17,4	18,0	17,4	17,3	17,5	17,5	17,3	17,3	17,3	18,3	17,59	
4	Dosificar	51,5	52,5	52,0	49,5	51,3	49,4	50,0	51,1	52,0	50,3	50,2	51,1	50,3	52,3	50,6	52,2	48,4	51,4	49,4	49,1	49,0	50,5	49,2	49,4	50,5	50,4	50,3	49,2	49,0	50,1	50,40
5	Hornear	132,4	132,5	133,4	131,4	129,1	125,5	132,1	132,5	132,3	131,5	128,4	128,5	132,4	130,5	125,3	132,3	133,3	130,3	132,4	133,2	134,3	131,3	129,3	127,5	130,2	128,0	133,3	133,3	133,6	134,0	131,13
6	Desmoldar	8,2	8,5	8,2	8,5	8,4	8,3	8,3	8,2	8,3	8,4	8,5	8,3	8,0	8,4	8,4	8,4	8,4	8,5	8,4	8,0	8,4	8,3	8,4	8,2	8,5	8,5	8,2	8,5	8,2	8,0	8,32
7	Enfriar	249,4	249,0	245,0	248,0	243,6	252,0	250,0	226,3	246,0	250,2	248,2	249,3	243,5	247,0	233,5	248,0	249,1	248,1	251,2	247,4	249,3	249,5	242,5	245,3	242,5	244,5	238,2	236,4	243,0	241,5	245,25
8	Envasar	71,0	72,0	72,2	72,8	74,1	72,3	73,9	73,9	71,8	75,9	73,5	72,9	72,6	73,5	73,5	70,8	72,0	70,7	73,9	72,5	75,5	71,6	71,8	72,7	74,7	72,0	71,8	70,9	72,9	71,4	72,70
	Tiempo total (min)	573,0	573,2	569,8	570,4	566,5	567,6	575,7	554,0	570,6	579,3	570,4	571,2	568,4	571,6	553,1	572,4	571,4	571,3	577,8	571,2	577,4	572,9	562,4	564,8	567,3	563,5	561,8	560,0	566,2	566,6	568,71
	Tiempo total (horas)	9,5	9,6	9,5	9,5	9,4	9,5	9,6	9,2	9,5	9,7	9,5	9,5	9,5	9,5	9,2	9,5	9,5	9,5	9,6	9,5	9,6	9,5	9,4	9,4	9,5	9,4	9,4	9,3	9,4	9,4	9,48

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar los tiempos del mes de Setiembre 2020, donde se identifica que el mayor tiempo se tiene en el día 10 con 579,3 minutos, por otro lado, se tiene el menor tiempo en el día 15 con 553,1 minutos. Al contrastar entre la toma de tiempos actual y el anterior, la diferencia fue que se disminuyó el tiempo.

Tabla 36: Cálculo de número de muestras (Setiembre 2020 Post-test)

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE						
		EMPRESA	Panificadora Jayo S.A.C		ÁREA	Producción
		MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST	PROCESO	Producción de kekon
		ELABORADO POR	Rayza Herrera		PRODUCTO	kekon
ITEM	OPERACIÓN	Σx		Σx <sup>2</sup>	$n = \left( \frac{40 \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{n}}}{\sum x} \right)^2$	
1	Pesar	287,41		2758,31	3	
2	Batir	1012,08		34155,18	1	
3	Acondicionar	527,82		9290,96	1	
4	Dosificar	1512,06		76247,03	1	
5	Hornear	3933,82		516004,35	1	
6	Desmoldar	249,68		2078,75	1	
7	Enfriar	7357,48		1805350,12	1	
8	Envasar	2181,00		158609,76	1	
Total					10	

Fuente: Elaboración propia

Se observa, para calcular el número de muestras se utilizó la fórmula de Kanawaty, para ello se tomó en cuenta los tiempos observados de la anterior tabla.

Tabla 37: Cálculo del promedio del tiempo observado (Setiembre 2020 Post-test)

CÁLCULO DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE							
		EMPRESA	Panificadora Jayo S.A.C			ÁREA	Producción
		MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST	PROCESO	Producción de kekon	
		ELABORADO POR	Rayza Herrera			PRODUCTO	kekon
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
1	Recepcionar	9,20	9,40	9,40			9,33
2	Batir	33,20					33,20
3	Acondicionar	18,00					18,00
4	Dosificar	51,50					51,50
5	Hornear	132,42					132,42
6	Desmoldar	8,22					8,22
7	Enfriar	249,4					249,42
8	Envasar	71,00					71,00
Total							573,08

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Cálculo del tiempo estándar del proceso productivo de kekon (Setiembre 2020 Post-test)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE													
			EMPRESA	Panificadora Jayo S.A.C				ÁREA	Producción				
			MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST			PROCESO	Producción de kekon				
			ELABORADO POR	Rayza Herrera				PRODUCTO	kekon				
ITEM	OPERACIÓN	TIPO DE OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				1+ FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		1+ SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
				H	E	CD	CS			C	V		
1	Recepcionar	Manual	9,33	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	8,49	0,09	0,09	1,18	10,02
2	Batir	Manual - Máquina	33,20	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	30,21	0,05	0,10	1,15	34,74
3	Acondicionar	Manual	18,00	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	16,38	0,05	0,10	1,15	18,84
4	Dosificar	Manual - Máquina	51,50	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	0,86	44,29	0,09	0,10	1,19	52,71
5	Hornear	Manual - Máquina	132,42	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	120,50	0,05	0,09	1,14	137,37
6	Desmoldar	Manual	8,22	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	0,86	7,07	0,09	0,10	1,19	8,41
7	Enfriar	Manual	249,42	0,03	-0,04	-0,03	-0,02	0,94	234,45	0,05	0,09	1,14	267,27
8	Envasar	Manual	71,00	0,03	-0,04	-0,03	-0,02	0,94	66,74	0,05	0,09	1,14	76,08
			573,08						528,13	Total tiempo (min):			605,44

Fuente: Elaboración propia

El cálculo del tiempo estándar nuevo del proceso productivo de kekon en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., el resultado del tiempo total es de 605,44 minutos, el cual se utilizará para producir.

En la siguiente tabla y figura se hizo la comparación de los resultados del Estudio de Tiempos del Pre-test y Post-test, para el proceso de productivo en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., donde se aprecia la diferencia de tiempo estándar total, disminuyó de 624,99 minutos a 605,44 minutos, como se observa a continuación:

Tabla 39: Resultados de Estudio de Tiempos (Pre-test vs. Post-test)

	Pre-test	Post-test
TIEMPO ESTÁNDAR (min)	624,99	605,44

Fuente: Elaboración propia



Figura 7: Resultados de Estudio de Tiempos (Pre-test vs. Post-test)

Fuente: Elaboración propia

## RESULTADOS DE EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD (POST-TEST)

Al instante de conocer el tiempo estándar total, se efectuó el cálculo de la capacidad instalada, con la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laborable c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 40: Cálculo de la capacidad instalada (Setiembre 2020 Post-test)

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (MIN)	TIEMPO ESTÁNDAR (MIN)	CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA
2	540	3,03	356

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo como resultado la capacidad instalada o teórica es de 356 unidades para el proceso productivo de kekon, sabiendo la capacidad instalada, se procedió a calcular las unidades que se producirán al día, con la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Para el factor valoración se tomó en consideración los siguientes datos:

Tabla 41: Cálculo del factor valoración (Setiembre 2020 Post-test)

MOTIVO	VALOR
% Tardanzas	-5,00%
% Productos no conformes	-0,50%
<b>Factor Valoración</b>	<b>94,50%</b>

Fuente. Elaboración propia

Tabla 42: Cálculo de las unidades planificadas (Setiembre 2020 Post-test)

CANTIDAD PROGRAMADA KEKON POR DÍA		
CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS
356	94,5%	337

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo como resultado las unidades programadas de 337 unidades para el proceso productivo de kekon.

Teniendo en cuenta el tiempo estándar y las unidades programadas, se procedió a evaluar el cálculo de las horas programadas, con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c/trab}$$

Tabla 43: Cálculo de horas hombre Programadas (Setiembre 2020 Post-test)

CÁLCULO DE HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS		
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (MIN)	HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS (MIN)
2	540	1080

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se realizó el cálculo de horas hombre reales, con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Reales} = \text{Producción diaria} \times \text{Tiempo Estándar}$$

Tabla 44: Cálculo de horas hombre reales (Setiembre 2020 Post-test)

CÁLCULO DE HORAS - HOMBRE REALES		
PRODUCCIÓN DIARIA	TIEMPO ESTÁNDAR (MIN)	HORAS - HOMBRE REALES (MIN)
337	3,03	1021

Fuente: Elaboración propia

Para un mejor análisis, se evaluó la mejora de la productividad en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., se obtuvo los resultados de eficiencia, eficacia y productividad del mes de Setiembre 2020.

Tabla 45: Cálculo de eficiencia, eficacia y productividad (Setiembre 2020 Post-test)

CÁLCULO DE LA EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE							
EMPRESA	Panificadora Jayo S.A.C			MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST	
ELABORADO POR	Rayza Herrera			PROCESO	Productivo de kekon		
INDICADOR	LEYENDA		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR: Horas Hombre Reales (min) HHP: Horas Hombre Programadas (min)		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$	
EFICACIA	IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de la producción (%) UTP: Unidades de queques producidos (unidad) UTP: Unidades de queques programados (unidad)		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$IECP = \frac{UTP}{UTP} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia y eficacia		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		<i>Productividad = Eficiencia x Eficacia</i>	
DÍAS TRABAJADOS	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (Min)	HORAS HOMBRE REALES (Min)	QUEQUES PROGRAMADOS (Unid)	QUEQUES PRODUCIDOS (Unid)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
02/09/2020	1080	933	337	308	86%	91%	79%
03/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
04/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
05/09/2020	1080	924	337	305	86%	91%	77%
07/09/2020	1080	933	337	308	86%	91%	79%
08/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
09/09/2020	1080	924	337	305	86%	91%	77%
10/09/2020	1080	933	337	308	86%	91%	79%
11/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
12/09/2020	1080	933	337	308	86%	91%	79%
14/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
15/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
16/09/2020	1080	924	337	305	86%	91%	77%
17/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
18/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
19/09/2020	1080	933	337	308	86%	91%	79%
21/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
22/09/2020	1080	933	337	308	86%	91%	79%
23/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
24/09/2020	1080	924	337	305	86%	91%	77%
25/09/2020	1080	933	337	308	86%	91%	79%
26/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
28/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
29/09/2020	1080	939	337	310	87%	92%	80%
<b>TOTAL</b>	27000	23379	8425	7716	87%	92%	<b>79%</b>

Fuente: Elaboración propia

## Evaluación de los productos no conformes

Los productos no conformes del proceso productivo de kekon con un total de 7716 unidades, tuvo como resultado del mes de Setiembre 2020, un índice de 0.5% después de la implementación.

Tabla 46: Cálculo de productos no conformes (Setiembre 2020 Post-test)

PRODUCTOS NO CONFORME - SETIEMBRE 2020				
Meses	Producto conforme	Unidades producidas	Producto no conforme	% Productos defectuosos
Junio	5519	5580	61	1,09%
Julio	5053	5109	56	1,10%
Agosto	6789	6860	71	1,03%
Setiembre	7677	7716	39	0,51%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Cálculo de productos por defectos (Setiembre 2020 Post-test)

RESUMEN DE PRODUCTOS POR CADA DEFECTO - SETIEMBRE		
DEFECTO	CANTIDAD TOTAL	% DE DEFECTOS
Aplastado	10	26%
Deformado	9	23%
Quebrado	9	23%
Quemado	11	28%
Total	39	100%

Fuente: Elaboración propia



Figura 8: Estadística de productos no conformes (Setiembre 2020 Post-test)

Fuente: Elaboración propia

### **Acciones correctivas para cada defecto del producto**

Como se pudo observar el índice de productos no conforme respecto al mes de setiembre se redujo después de mejorar algunas operaciones en el proceso productivo el cual la falta de inspección y gestión logro dar buenos resultados.

Aplastado: Para este defecto se hizo las inspecciones de peso y medida correcta de los insumos en el área de almacén, lo que hacía que el que no suba (no llegue a su tamaño correcto).

Quemado: Durante el mes de Setiembre en el área de horneado, se realizó las inspecciones sobre el uso adecuado de la maquina respecto a la temperatura correcta para el proceso de cocimiento de 160C<sup>o</sup> grados por el tiempo de una hora y el segundo horneado de 200C<sup>o</sup> grados por el tiempo de una hora de los queques el cual, originó productos no conformes por la falta de capacitación en el uso de la maquinaria ya que, no estuvieron activando la alarma para el término del tiempo en esta operación, donde causaba este defecto.

Quebrado: Se realizó la inspección en la operación de batido ya que, se estuvo batiendo más de lo debido en el proceso y no cumplía el tiempo correcto. Esto hacia que al momento de desmoldarlo del molde se rompiera, no median la cantidad de exceso de agua.

Deformado: En este defecto se realizó la inspección de las cantidades de harina y agua para la mezcla correcta, pues colocar los moldes en la temperatura que aún no llegaba a la correcta en el horno producía este defecto.

### **EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD**

Se realizó una comparación de la eficiencia, eficacia y productividad del Pre-test y Post-test, como se observa a continuación:

Tabla 48: Resultados eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test vs. Post-test)

MESES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Abril	77%	84%	65%
Mayo	78%	85%	66%
Junio	75%	81%	61%
Julio	80%	86%	69%
Setiembre	87%	92%	79%

Fuente: Elaboración propia

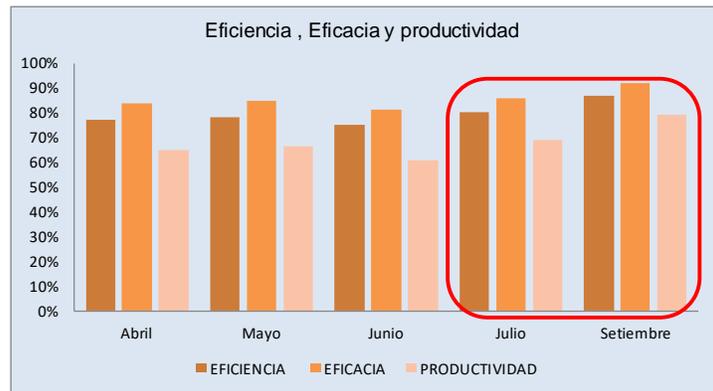


Figura 9: Resultados eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test vs. Post-test)

Fuente: Elaboración propia

### **COSTO DEL PRODUCTO (Post-test)**

Sabiendo la cantidad actual de las unidades programadas por mes, con la implementación se tiene un nuevo costo unitario de un kekon, tal como se detalló anteriormente en el costo inicial del producto, se diferencia por la cantidad de unidades producidas de kekon.

Tabla 49: Costo de producción (Setiembre 2020 Post-test)

COSTOS DE PRODUCCIÓN - SETIEMBRE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
<b>COSTOS DIRECTOS</b>					
Harina	Sacos	77	S/ 79.32	S/	6,108
Huevo	Kilos	1320	S/ 4.40	S/	5,808
Polvo de hornear	Bolsas	4	S/ 20.33	S/	81
Escencia de chocolate	Litros	3	S/ 5.00	S/	15
Aceite	Litros	1250	S/ 4.40	S/	5,500
Sal	Sacos	3	S/ 25.00	S/	75
Suero	Litros	3	S/ 40.00	S/	120
Azucar	Sacos	53	S/ 94.00	S/	4,982
Escencia de vainilla	Litros	3	S/ 5.00	S/	15
Bolsas	Mil	7716	S/ 0.12	S/	926
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>					
Maestro	Sueldo	1	S/ 2,092	S/	2,092
Ayudante	Sueldo	1	S/ 2,131	S/	2,131
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>					
Gas	Metro cubico	1	S/ 400.00	S/	400.00
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>					
Coordinadora de producción	Sueldo	1	S/ 2,916	S/	2,916
Personal de almacén	Sueldo	1	S/ 2,692	S/	2,692
<b>OTROS GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</b>					
Luz	Servicio	1	S/ 500	S/	500
Internet y Teléfono	Servicio	1	S/ 136	S/	136
Agua	Servicio	1	S/ 400	S/	400
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
Personal Administrativo	Sueldo	1	S/ 2,916	S/	2,916
Gerente General	Sueldo	1	S/ 4,487	S/	2,973
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>					<b>S/. 40,787</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50: Costo del Producto (Setiembre 2020 - Post-test)

Costo del producto	
Costos Variables	S/. 24.030
Costos Fijos	S/. 9.832
Costos Administrativos	S/. 5.889
Otros gastos de fabricacion	S/. 1.036
Costo total de produccion	S/. 40.787

Fuente: Elaboración propia

### Cálculo de costo unitario (Post-test)

$$\text{costo unitario} = \frac{\text{Costo total de produccion}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$x = \frac{s/.40.787}{7716} = s/.5.29$$

Resulta que el costo por unidad de un kekon producido es de S/5.29, ya que se registró una producción de 7716 unidades de kekon producidas en 25 días trabajados del mes de Setiembre 2020.

Por lo tanto, viendo los costos unitarios entre Pre-test y Post-test, después de realizar la implementación se logró reducir en un S/. 0.79, para observar más la diferencia de ambas a continuación se tiene la siguiente figura.

Tabla 51: Costo unitario inicial y actual

	INICIAL	ACTUAL
COSTO	S/ 6,08	S/ 5,29

Fuente: Elaboración propia

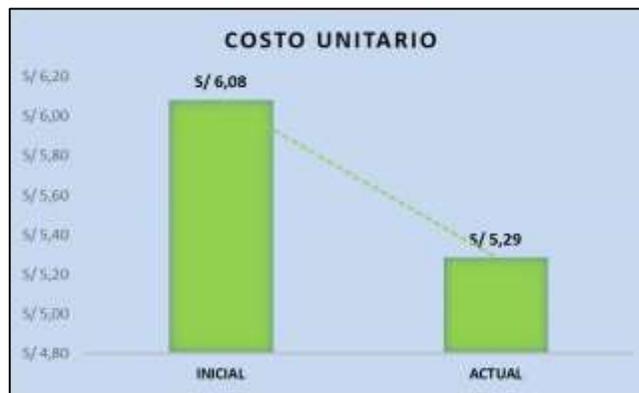


Figura 10: Costo unitario inicial y actual

Fuente: Elaboración propia

## ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

Se procedió a realizar el análisis económico financiero, para calcular económicamente la propuesta de mejora planteada, así precisar la realidad y perspectiva de la empresa con el fin de poder tomar medidas convenientes en el momento oportuno.

En primer lugar, se efectuó a identificar y calcular los costos y beneficios que se alcanzan con la implementación de las mejoras, para luego realizar el ratio de Costo-Beneficio. Para la implementación del Estudio de Trabajo en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., se tiene los siguientes gastos:

Tabla 52: Costos tangibles de la implementación

CLASIFICACIÓN	RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
BIENES Y SERVICIOS	Cronómetro	1	UNIDAD	S/. 120,00	S/. 120,00
	Tablero de Observaciones	1	UNIDAD	S/. 20,00	S/. 20,00
	Manual de Operaciones	1	UNIDAD	S/. 50,00	S/. 50,00
PAPELERA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA	Lapiceros	2	UNIDAD	S/. 0,50	S/. 1,00
	Cartulina	4	UNIDAD	S/. 1,00	S/. 4,00
	Plumones	2	UNIDAD	S/. 5,00	S/. 10,00
	Folder	1	UNIDAD	S/. 3,00	S/. 3,00
	Copias	10	JUEGO	S/. 0,10	S/. 1,00
	Impresión de manuales	5	JUEGO	S/. 10,00	S/. 50,00
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>					<b>S/. 259,00</b>

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia la inversión total que fue para la implementación de la mejora propuesta, el cual tuvo un monto de S/.259.00.

Tabla 53: Costos intangibles de la implementación

CLASIFICACIÓN	RECURSOS	MEDIDA	CANT.	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA	Luz	Mensual	9	S/10,00	S/90
SERVICIO DE AGUA Y DESAGUE	Agua	Mensual	9	S/5,00	S/45
VIÁTICOS Y ASIGNACIONES	Movilidad	Mensual	9	S/50,00	S/450
	Alimentación	Mensual	9	S/5,00	S/45
OTROS GASTOS	Capacitación	Total			S/1.406
	Costo del tesista	Total			S/10.984
				Total invertido	S/13.020

Fuente: Elaboración propia

Los costos intangibles de la investigación son una inversión que no pueden verse, ni tocarse pero, generan valor al proyecto ya que es un gasto con retorno a futuro, en este caso los costos intangibles de la implementación fueron todos los meses que duro este proyecto, se consideró 9 meses para todo el desarrollo de este trabajo.

Lo siguiente será realizar un análisis de la mano de obra:

Tabla 54: Costo de capacitación

Capacitación					
Tipo	Sueldo/mes	Sueldo/día	Sueldo / Hr	Hr de Capaci	Inversión S/.
Coordinador	S/. 1.300	S/. 54,17	S/. 6,77	10	S/. 68
Almacenero	S/. 1.200	S/. 50,00	S/. 6,25	10	S/. 63
Maestro	S/. 1.200	S/. 50,00	S/. 6,25	10	S/. 63
Ayudante	S/. 950	S/. 39,58	S/. 4,95	10	S/. 193
Jefe	S/. 2.000	S/. 83,33	S/. 10,42	10	S/. 318
Expositor	S/. 930	S/. 38,75	S/. 4,84	10	S/. 703
<b>Total</b>					<b>S/. 1.406</b>

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza el total del costo de capacitación que se realizó en el mes de agosto para los participantes de la línea de kekon de la empresa Panificadora Jayo el cual, se implementó el Estudio de Trabajo y el monto de la inversión fue de S/1,406.

Tabla 55: Costo del investigador

Gasto del Investigador (tesista)					N° de Semanas		Horas Total	TOTAL S/.
	Sueldo Mín	Sueldo/día	Sueldo/hora	Horas/seman	PI	DPI		
Tesista	930	46,5	11,63	17	16	16	544	S/. 6.324,00
Estudio UCV	Mensualidad	Cursos	por 1 curso	Meses	N° Tesistas			
PI	500	2	250	9	1			S/. 2.250,00
DPI	500	2	250	9	1			S/. 2.250,00
			S/. Semana		PI	DPI	N° Tesista	
Material-Otros			10		0	16	1	S/. 160,00
<b>Total</b>								<b>S/. 10.984,00</b>

Fuente: Elaboración propia

El costo por el investigador por un periodo de 9 meses, tiempo que duró el proyecto; fue incluido en los costos intangibles el cual, represento un total de S/10,984.00. Por lo tanto la inversión total del proyecto realizado fue de S/.12, 249,00 cifra que será usado para mejorar la productividad de la Panificadora Jayo S.A.C.

### ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO

Se procedió a realizar el ratio Costo – Beneficio de la aplicación del Estudio de Trabajo, se tiene la siguiente información:

Tabla 56: Flujo de caja económico de la mejora

<b>Flujo de Caja económico de la Mejora</b>		Enfocada en la reducción de costos (materia prima)																							
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12												
<b>Costos de producción Pre-test</b>		42.196	42.196	42.196	42.196	42.196	42.196	42.196	42.196	42.196	42.196	42.196	42.196												
Materia prima		25.039	25.039	25.039	25.039	25.039	25.039	25.039	25.039	25.039	25.039	25.039	25.039												
Mano de obra		4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223												
CIF		12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934												
<b>Costos de producción Post-test</b>		40.787	40.787	40.787	40.787	40.787	40.787	40.787	40.787	40.787	40.787	40.787	40.787												
Materia prima		23.630	23.630	23.630	23.630	23.630	23.630	23.630	23.630	23.630	23.630	23.630	23.630												
Mano de obra		4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223	4.223												
CIF		12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934	12.934												
Beneficio		1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409												
<b>Inversiones Tangibles</b>	259																								
Repuestos y accesorios	-																								
Bienes y servicios	190																								
Papelera y útiles de oficina	69																								
<b>Inversiones Intangibles</b>	13.020																								
Servicio de agua y desague	45																								
Servicio de suministro de energía	90																								
Viáticos y asignaciones	495																								
Otros gastos	12.390																								
Imprevistos (5%)	664																								
<b>TOTALES NETOS</b>	-13.943													1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	
Cálculo del VAN	S/. 1.967,55																								
Costo de Oportunidad del capital (COK)	0,95%													Mes	12,01%	Anual									
Cálculo de la TIR	3,10%													Mes	44,3%	Anual									
Cálculo del ratio Beneficio / Costo	1,14	S/. 15.910,76																							

Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja que se observa está en base a la reducción de costos de recursos de materia prima directa, el cual redujo costos de producción, donde se ahorró y utilizo de forma necesaria; El cok (costo de oportunidad), se obtuvo en términos prácticos de la gerencia financiera de la empresa que estableció, dentro de su política de inversiones, el cuál fue la rentabilidad mínima que aceptó la empresa del 12,00%, mediante el método CAPM (Capital Asset Price Model); establecido por la empresa. Por otro lado, la TIR que es la tasa interna de retorno, se obtuvo llevando el VAN a cero. Es decir, se iguala los flujos a cero, el cual nos dio como resultado del 44,3% y en el VAN un total de S/.1,968.00 para una proyección de 12 meses; dichos datos indicaron que la aplicación del Estudio de Trabajo en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., fue rentable para la inversión proyectada donde se recuperó obteniendo ganancias desde el primer mes. Por lo tanto, el costo beneficio se obtuvo de dividir el valor actual de los ingresos totales netos entre el valor actual de los costos de inversión del proyecto. Se ejecutó el cálculo de costo – beneficio para poder comprobar si el proyecto fue viable:

- Si B/C >1 El proyecto es factible, por tanto, será aceptado.
- Si B/C=1 El proyecto apenas obtendrá una rentabilidad esperada, por lo cual debe ser postergado.
- Si B/C<1 El proyecto será rechazado.

$$\frac{B}{C} = \frac{\Delta}{I} = \frac{S/15,911}{S/13,943} = 1.14 > 1$$

El ratio de Costo – Beneficio después de la implementación resulta 1.14 y fue mayor que 1, el cual indicó que la ejecución del proyecto fue factible y aceptada. Se puede observar que por cada nuevo sol que se invierte en el proyecto, obtendremos una ganancia de S/ 0,14.

### **3.6 Métodos de análisis de datos**

#### **Análisis descriptivos**

Según Valderrama, (2006, p.232) Se elaboró una base de datos para la variable independiente y variable dependiente, donde se empleó un software estadístico SPSS 22, con la finalidad de interpretar las medidas de tendencia central como la media, mediana y moda, con el objetivo de facilitar el estudio de la información para su posterior interpretación y un mejor análisis de su estudio al mejorar la productividad en la empresa.

#### **Análisis inferencial**

Según Valderrama, "Luego de haber obtenido los datos, el siguiente paso es realizar el análisis de los mismos para dar respuesta a la pregunta inicial y, si corresponde, poder aceptar o rechazar las hipótesis en estudio". (2015, p.229) .Para este trabajo de investigación se realizó un análisis de nivel cuantitativo para ello primero se obtuvo la base de datos que se requirió para determinar la prueba de normalidad que es necesario saber si son datos paramétricos o no paramétricos, según sus resultados y dependerá para la prueba estadística Wilcoxon o T-Student, ya que se consideró para este análisis los datos menores o igual a 30,  $X < 30$ , en este caso se procedió a utilizar wilconxon para precisar el análisis inferencial en cuanto a la población analizada.

### **3.7 Aspectos éticos**

En esta investigación se siguió los criterios académicos establecidos bajo la norma ISO 690, donde se logró obtener información y se respetó la privacidad del autor, se buscó consolidar la aplicación de la metodología de estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C. Asimismo la legitimidad de los datos brindados por la empresa se dieron a través de la autorización del mismo dueño. (Ver anexo 53)

## **IV. RESULTADOS**

### **ANÁLISIS DESCRIPTIVO**

**Variable independiente: Estudio de Trabajo**

**Dimensión: Estudio de Métodos**

**Indicador: Índice de actividades que agregan valor**

Se presenta el índice de actividades que agregan valor pre-test (antes) y el índice de actividades que agregan valor post- test (después). (Ver anexo 54).

Se observa la mejora progresiva del índice de actividades que agregan valor de 69% a 79%, posteriormente de la implementación, logró un incremento 14,49%, lo cual indicó que los colaboradores están realizando las operaciones de forma adecuada y empleando el tiempo necesario para cada uno de ellos, lo cual se muestra en el siguiente gráfico. (Ver anexo 55)

**Dimensión: Estudio de Tiempos**

**Indicador: Tiempo Estándar**

Se presentó el tiempo estándar pre –test (antes de la implementación) y el tiempo estándar post- test (después de la implementación). (Ver anexo 56)

Respecto a la evaluación del tiempo estándar, se observó que la disminución de este de 624,99 min a 605,44 min en el proceso productivo de kekon, luego de la implementación de la mejora, lo cual se muestra a continuación: (Ver anexo 57)

**Variable Dependiente: Productividad**

En base al análisis, se realizó la data correspondiente a productividad Pre-test y Post-test en el software SPSS 25 se presentan los siguientes resultados: (Ver anexo 58, 59, 60, 61)

**Dimensión: Eficiencia**

En base al análisis, se realizó a la data correspondiente a la Eficiencia Pre-test y Post-test en el software SPSS 25 se presentan los siguientes resultados: (Ver anexo 62, 63, 64, 65)

**Dimensión: Eficacia**

En base al análisis, se realizó a la data correspondiente a la Eficacia Pre-test y Post-test en el software SPSS 25 se presentan los siguientes resultados: (Ver anexo 66, 67, 68, 69)

## ANÁLISIS INFERENCIAL

Se contrasto la hipótesis general, es preciso que se corroboró si la data correspondiente a sucesión de la productividad pre-test y post-test tuvo un comportamiento paramétrico, para tal resultado y se contó con una cantidad de 25 series en ambos datos, se efectuó el análisis de normalidad por medio del estadígrafo de Shapiro-Wilk. (Ver anexo 70)

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un proceder (no paramétrico)

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un proceder (paramétrico)

Se puede afirmar que la significancia de las productividades, pre-test y post-test, tuvieron valores menores a 0.05, en consecuencia y en base a la regla de decisión, quedó evidenciado que tuvieron un comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es conocer si la productividad ha aumentado, se realizó el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon. (Ver anexo 71)

### Contrastación de hipótesis general

**Ho:** La aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

**Ha:** La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

Regla de decisión:

$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 57: Estadísticos descriptivos de productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD_PRE	25	,6869981070	,0159850718	,6596652949	,7242283951
PRODUCTIVIDAD_POST	25	,7930641213	,0094550150	,7744415595	,8000412133

Fuente: Elaboración propia

Quedó expuesto que la media de la productividad pre-test (0.68699) es menor que la media de la productividad post-test (0.79306), en consecuencia, no cumplió  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal juicio se rechazó la hipótesis nula de que no mejora la productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020. Con el propósito de ratificar que el análisis es correcto, se emana el análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados del empleo de la prueba de Wilcoxon en ambas productividades.

### Contrastación de la hipótesis específica 1

**Ho:** La aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

**Ha:** La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

Regla de decisión:

$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 58: Estadísticos descriptivos de eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_PRE	25	,8018400000	,0092894737	,7857777778	,8233333333
EFICIENCIA_POST	25	,8659066667	,0051782581	,8556944444	,8697222222

Fuente: Elaboración propia

Quedo expuesto que la media de la eficiencia pre-test (0.80184) fue menor que la media de la eficiencia post-test (0.86590), en consecuencia, no cumplió  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal juicio se rechazó la hipótesis nula de que el Estudio de Trabajo no mejora la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020. Con el propósito de corroborar que el análisis es correcto, se emana el análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados del empleo de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias. (Ver anexo 72)

## Contrastación de la hipótesis específica 2

**Ho:** La aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

**Ha:** La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

Regla de decisión:

Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 59: Estadísticos descriptivos de eficacia

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICACIA_PRE	25	,8566666667	,0099246514	,8395061728	,8796296296
EFICACIA_POST	25	,9158456973	,0054769014	,9050445104	,9198813056

Fuente: Elaboración propia

Quedo expuesto que la media de la eficacia pre-test (0.85666) fue menor que la media de la eficacia post-test (0.91584), en consecuencia, no cumplió Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal juicio se rechazó la hipótesis nula de que el Estudio de Trabajo no mejora la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020. Con el propósito de revalidar que el análisis es correcto, se emano el análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados del empleo de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias. (Ver anexo 73)

## V. DISCUSIÓN

Los resultados de mayor importancia del presente estudio titulado “Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la Productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima 2020” tuvo gran similitud con otras tesis de investigación del mismo rubro alimentario, que se encuentran situadas en los antecedentes, de las cuales son estos autores Taype (2018) y Ludeña (2017).

Luego de haber analizado la productividad, se comprobó que el Estudio de Trabajo mejora la Productividad de la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima 2020. Debido a que se obtuvo una data en un inicio del 69% y después de la implementación se obtuvo la productividad del 79%, de tal modo que hubo una mejora en un 14,49%, dado que se realizó un estudio de tiempos en cada una de las operaciones que abarcó el proceso indicando el tiempo, como también hizo referencia a la contratación de hipótesis general, resultando como aceptada ya que se realizó un estudio en el software SPSS y registró un número de significancia menor a 0.05, estando de acuerdo con la investigación de Taype, Roxana (2018), el cual obtuvo un incremento en su productividad de 16,59 % después de la implementación de estudio de trabajo, por otro lado la eficiencia incrementó en un 14,45%. Con estos resultados se afirma que la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad, además de tener como sustento teórico según, Cruelles (2013), la productividad es una relación cuantitativa que mide los niveles de los factores que influyen a la hora que se realiza un producto, se dice que cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, nuestros costos de producción serán menor por ende aumentará la competitividad dentro del mercado. Coincidiendo con Tello (2017), donde dice que la innovación en un determinado proceso productivo en las empresas manufactureras y servicios, tuvo por lo general resultados en el incremento de la productividad.

En esta investigación la línea de kekon aumentó su producción de queques, en el cual trabajador se adecuo a la forma de trabajo para cumplir la nueva meta programada pero con mejores condiciones el cual rindió en su eficiencia, entonces El autor Capell (2018), dice que para lograr una productividad en una empresa manufacturera es fundamental adiestrar al trabajador con actividades que no sean peligrosas para su salud, donde les cause incomodidad al realizarlos, mientras la empresa genere más comodidad en su labor al operario este tendrá un efecto productivo en sus actividades. Puesto que, la empresa panificadora Jayo debió tener mayor condescendencia hacia sus trabajadores que realizan directamente el producto en estudio ya que también influyo en su rendimiento de manera directa, el tener un buen clima laboral motivo a la eficiencia de su trabajo. De tal manera que este estudio y análisis de datos también se pueden llevar a cabo en diferentes campos de la industria, ya que todas las empresas siempre buscan tener una conveniente productividad donde refleje el buen trabajo de sus diferentes áreas de trabajo. Después de haber analizado la eficiencia se comprobó que el Estudio de Trabajo mejora la Eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., debido a que se obtuvo una data en un inicio del 80% y luego de la implementación alcanzó un 85% de eficiencia, es decir, existe una mejora del 8%, para ello se tomó en cuenta la población del estudio que es la producción diaria de kekones de igual manera para la muestra, en un rango de 25 días laborables, además se utilizó la técnica de la observación y en los instrumentos las tablas de recolección de datos y el cronómetro; en base a todo lo mencionado anteriormente se pudo recolectar los tiempos observados de las operaciones. Entonces coincidiendo con el trabajo de investigación de Ludeña (2017), en dicha investigación demuestra los siguientes datos equivalente al presente proyecto, teniendo incremento en la eficiencia de 18 % y en su eficacia de 21%, asimismo la población estuvo evaluada durante 30 días para las muestras de pre-test y post-test de esta manera se realizó el tratamiento para de la implementación del Estudio de Trabajo.

La muestra es seleccionada por conveniencia similar a la población. Los datos se adquirieron utilizando la técnica de la observación mediante herramientas como el tablero de observación y el cronometro. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS Versión. 22 para una mejor confiabilidad de resultados respecto a la hipótesis nula lo que dio como resultado la significancia igual a 0.00 en los análisis verificados a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia antes y después de la implementación, consecuentemente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor a 0.05.

Con estos resultados se afirma que la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia además de tener como sustento teórico según, García (2005), que “Es la capacidad útil en horas - hombre para alcanzar la productividad y se adquiere según los turnos que laboraron en el tiempo indicado”.

Cabe mencionar que los resultados obtenidos también pueden ser aplicables a otras situaciones o contextos de las empresas ya que la gran mayoría siempre prioriza sus recursos, donde se utilice de forma óptima.

Posteriormente de haber analizado la eficacia se comprobó que el Estudio de Trabajo mejora la Eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., debido que las cifras en un inicio fueron del 87% y después de la aplicación muestra una eficacia del 92%, por consiguiente se tiene una mejora del 6%, dicho esto, para evaluar un resultado en la eficacia se tuvieron varios temas a resolver, empezando por la estandarización en el proceso, los tiempos improductivos, mala distribución de máquinas y productos no conformes; quienes fueron los puntos críticos para enfocarnos netamente en ello, luego de haber analizado cada uno, se implementó la mejora logrando resultados favorables las cuales hicieron que se cumplan la producción teniendo en cuenta nuestra capacidad de planta y así cumplieron con los objetivos de la empresa, repercutiendo de la misma manera con el trabajo de investigación de Valentín (2018), El trabajo de investigación mencionado, la implementación el estudio de trabajo impactó, que incrementaron los indicadores de eficacia en un 15% y de eficiencia en un 8%.

Así como incremento en su productividad con un 36% que representa de 105 a 143 sacos de harina por hora hombre, esto conlleva que se hizo un buen diseño a los procesos de la empresa, con la finalidad de optimizar tiempos, capacitación al personal para que tenga conocimientos de los nuevos métodos de trabajos y así poder tener los productos a tiempo e inclusive obtener productos en almacén de aprovisionamiento, sin presionar al trabajador, trabajando a un ritmo normal, así mejorando y a la vez optimizando los recursos.

Con estos resultados se afirmó que la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia además de tener como sustento teórico según, García (2011), define a la eficacia como: “la relación entre los productos logrados y las unidades programadas, que el resultado de la eficacia se expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido, es obtener resultados”; de modo que es alcanzar un efecto que se desea o espera.

Por lo tanto, la teoría definida por el autor sustenta a la dimensión 2 de la variable dependiente con su definición sobre la eficacia. Coincidiendo también con la autora respecto a la eficacia para Rosales (2019), en esta investigación se corroboró que el aumento en la capacidad programada, su población fue evaluado en un periodo de 30 días, el cual se utilizó como instrumento para medir los indicadores fueron: el formato de cálculo de tiempo estándar y formato de cálculo de productividad, se determinó en las operaciones del proceso un tiempo estándar incrementando la eficacia inicial de 69%, incrementando un 32%, se obtuvo como post-test de resultado un 92%, respecto a las unidades producidas, por otro lado se incrementó un 58% en su productividad teniendo como resultado pre-test un 47%.

Por lo tanto, coincide con los resultados obtenidos en esta investigación que fueron para la mejora en cuanto a la eficacia, respecto a la producción programada donde incrementó teniendo en cuenta que los resultados fueron analizados mediante el programa más confiable para fines académicos es SPSS 25, que hace un análisis inferencial estadístico, de manera que esta aplicación del estudio de trabajo, se puede realizar en empresas de diferente rubro y nos dio como resultado rentable.

## VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al efecto que causó la herramienta, se determinó que la aplicación de estudio de trabajo en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., mejoró el nivel de la productividad inicial teniendo como resultado en pre-test de 69%. Asimismo, se mejoró los tiempos de trabajo aplicado a lo propuesto así como, se obtuvo un mejor tiempo estándar en el proceso productivo, y a su vez una mayor capacidad en la línea de kekon, con ello permitió un mejor desenvolvimiento de los colaboradores en su puesto de trabajo, lo que dio como resultado las capacitaciones que se les proporcionó en el cual, se logró de forma concisa y correcta, dando prioridad a su salud, con todo ello se obtuvo como resultado final en una productividad mejorada de 79%, demostrando un incremento de 14,49% como resultado post-test.
2. En cuanto al indicador de la eficiencia, se determinó que la aplicación de estudio de trabajo para mejorar la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., se pudo saber la situación actual el cual, se realizó un mejor DOP y un DAP, que permitieron un mejor manejo de las actividades por parte los colaboradores en su trabajo, en el que mejoró el nivel de la eficiencia inicial teniendo como resultado pre-test de 80% hasta lograr un 86% como resultado post-test, demostrando un incremento del 7,5%.
3. En cuanto al indicador de la eficacia, se determinó que la aplicación de estudio de trabajo para mejorar la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., mejoró el nivel de la eficacia inicial teniendo como resultado pre-test de 87%, se aplicó el estudio de tiempos para mejorar el tiempo estándar de cada operación mejorando así su capacidad programada y en conjunto a las capacitaciones se pudo lograr una mejora de 92% como resultado post-test, demostrando un incremento del 5,74%.

## **VII. RECOMENDACIONES**

En primera instancia se propuso seguir aplicando la metodología de estudio de trabajo para obtener mejores resultados en la línea de kekon .De modo que, la productividad dependió de la participación de todas las operaciones del área de producción de la empresa panificadora Jayo, también tener una mayor comunicación efectiva entre los colaboradores el jefe y coordinadora de producción, puesto que, puedan tener inconvenientes en la producción y afecten su ambiente laboral.

Respecto a la eficiencia se recomienda que los operarios conozcan adecuadamente el diagrama de actividades y por consiguiente seguir realizando el método actual con el fin de que se mantenga, evitando de esta manera los tiempos que no generan valor al proceso y con ello seguir capacitando al personal de acuerdo al método de trabajo planteado, pues depende su rendimiento en la productividad en la empresa. Por otro lado, se recomienda una adecuada distribución de áreas, en este caso el área de enfriamiento para evitar mayores desplazamientos y recorridos por ende, tiempos improductivos al proceso productivo.

Referente a la eficacia se recomienda cumplir con la producción programada, para ello debe mejorar el ritmo de trabajo que cuentan actualmente, se debe realizar las inspecciones de las operaciones de manera más rigurosa, con el fin de evitar productos no conformes y con ello, otorgarles incentivos que promuevan una mejor fluidez laboral.

## REFERENCIAS

BURAWAT, P. Productivity Improvement of Corrugated Carton Industry by Implementation of Continuous Improvement, Work Study: A Case Study Of Xyz Co., Ltd. Artículo científico. [en línea]. Abril del 2019, 6pp. [Fecha de consulta: 2 de Diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.ijeat.org/wp-content/uploads/papers/v8i5C/E10260585C19.pdf>

ISSN: 2249 – 8958

HERNANDEZ, Hugo. Human resources administration: strategic factor of productivity in SMEs in Barranquilla. Artículo científico. [en línea]. Julio del 2018, 14 pp. [Fecha de consulta: 23 de Setiembre de 2020]. Disponible en: [http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=5b940ea7-d82d-4f96-84ec-4cad79839559%40sessionmgr102&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0Z\\_T1laG9zdC1\\_saXZI#AN=131955760&db=sih](http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=5b940ea7-d82d-4f96-84ec-4cad79839559%40sessionmgr102&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0Z_T1laG9zdC1_saXZI#AN=131955760&db=sih)

ISSN: 1315-9984

PRATHAMESH, Kullkarni y KSHIRE, Sagar. Productivity improvement through lean deployment & work study methods. Artículo científico, [en línea]. 2 de Febrero del 2014, 6 pp. [Fecha de consulta: 14 de Noviembre de 2020]. Disponible en: <https://ijret.org/volumes/2014v03/i02/IJRET20140302076.pdf>

ISSN: 2319-1163

HERRERA, Levi. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de galletas en una empresa manufacturera. Tesis (Título de ingeniero industrial). Callao: Universidad César, 2016. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/21901/Herrera\\_EL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/21901/Herrera_EL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

LUDEÑA, Elisa. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de galletas en una empresa de consumo masivo. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12470/Lude%c3%b1aFEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ROSALES, Pedro. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la Panificadora Rosales E.I.R.L. Chorrillos. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/46147>.

SEPÚLVEDA, Harry. Diseño de un plan de producción con enfoque en minimización de mermas en el área de panadería de un supermercado. Tesis (Título de ingeniero industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, 2016. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/bpmfcis479d/doc/bpmfcis479d.pdf>

TAYPE, Roxana. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción del pan francés en la panadería “Aurelio’s – san juan de Lurigancho. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en: <https://mailattachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=853342aad>

VALENTÍN, Juan. Aplicación del estudio del trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso envasado de harinas. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad tecnológica del Perú, 2018. Disponible en: [http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1716/1/Juan%20Valentin\\_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional\\_Titulo%20Profesional\\_2018.pdf](http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1716/1/Juan%20Valentin_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2018.pdf)

VÁZQUEZ, Lesly. Mejora de procesos en el área de producción de la empresa panificadora panarte a través del estudio de tiempos y movimientos. Tesis (Master en ingeniería industrial). Quito: Escuela politécnica nacional, 2017. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17268/1/CD-7773.pdf>

CANALES Winston, VALDIVIA Adrian y MATUS Roberto. Importance of a method of standardization of time and movements of the brand (Solomon, torpedo and belligerent) selección privada de la fábrica MY FATHER`S Cigars S.A. Artículo científico, Julio del 2017, 15 pp.

ISSN: 1277-8575

CAPELL, Josep. What should we consider to improve productivity in companies? Artículo científico. [en línea]. Enero del 2018, 18 pp. [Fecha de consulta: 20 de Octubre de 2020]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=455bc13b-377b-412890bd-3e7681dcba5e%40pdc-vsessmgr01&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=129254703&db=fua>

ISSN: 1130-8117

CORREA Alexander, GOMEZ, Rodrigo. Y BOTERO Cinty. Method and time engineering as a tool in the supply chain in Medellin. Artículo científico. Julio del 2014, 89 pp.

ISSN: 1125-9684

HERNANDEZ, Hugo. Human resources administration: strategic factor of productivity in SMEs in Barranquilla. Artículo científico. [en línea]. Julio del 2018, 14 pp. [Fecha de consulta: 23 de Mayo de 2020]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=5b940ea7-d82d-4f96-84ec4cad79839559%40sessionmgr102&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=131955760&db=sih>

ISSN: 1315-9984

JIMENEZ, Sergio y SANAÚ, Jaime. Infrastructure and industrial productivity in Colombia. Artículo científico. [en línea]. Noviembre 2018, (Vol. 68). [Fecha de consulta: 1 de Agosto de 2020]. Disponible en: [https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT\\_LIST&searchResultsType=SingleTab&searchType=BasicSearchForm&currentPosition=7&docId=GALE%7CA305071058&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment](https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&searchType=BasicSearchForm&currentPosition=7&docId=GALE%7CA305071058&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment)

ISSN: 305071058

MOKTADIR, Ahmed y SULTANA, Razia. Productivity Improvement by Work Study Technique a Case on Leather Products Industry of Bangladesh. Artículo científico. [en línea]. Mayo del 2017,9pp. [Fecha de consulta: 2 de Octubre de 2020]. Disponible

en:[https://www.researchgate.net/publication/315463070\\_Productivity\\_Improvement\\_byWorkStudyTechniqueACaseonLeatherProductsIndustryofBangladesh](https://www.researchgate.net/publication/315463070_Productivity_Improvement_byWorkStudyTechniqueACaseonLeatherProductsIndustryofBangladesh).

PERALTA, Alicia. Analysis of industrial processes for the generation of a proposal for continuous improvement through the planning and design of quality systems. Artículo científico. [en línea]. Noviembre 2018,12 pp. [Fecha de consulta: 2 de Diciembre de 2020]. Disponible

en:<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=8a58a362-6c4040da-846d-42549040c45d%40pdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=138598752&db=bth>.

ISSN: 1870-9427

RAMIREZ, Aida. Relationship between innovation and labor productivity in the Mexican manufacturing industry. Artículo científico. [en línea]. Mayo 2019, n. ° 4. [Fecha de consulta: 23 de Noviembre de 2020]. Disponible en: [https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT\\_LIST&searchResultsType=SingleTab&searchType=BasicSearchForm&currentPosition=2&docId=GALE%7CA582693698&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZSPS&prodId=IFME&contentSet=GALE%7CA582693698&searchId=R3&userGroupName=univcv&inPS=true](https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&searchType=BasicSearchForm&currentPosition=2&docId=GALE%7CA582693698&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZSPS&prodId=IFME&contentSet=GALE%7CA582693698&searchId=R3&userGroupName=univcv&inPS=true).

ISSN: 1125-9684

TELLO, Mario. Innovation and productivity in service and manufacturing companies: the case of Peru. Artículo científico. [en línea]. Marzo del 2017, n. ° 5. [Fecha de consulta: 15 de Noviembre de 2020]. Disponible en: [http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=cb17ea50-c1e2-4e2d-9aee-6b4db4d5fb7b%40pdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0\\_ZT1laG9zdC1saXZI#AN=122709483&db=bth](http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=cb17ea50-c1e2-4e2d-9aee-6b4db4d5fb7b%40pdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0_ZT1laG9zdC1saXZI#AN=122709483&db=bth)

ISSN: 0252-0257.

SHANTIDEO, Gujar y MANISH Moroliya. Increasing the productivity by using work study in a manufacturing industry. Artículo científico, [en línea]. 3 Abril del 2018 Volumen 8, 6pp. [Fecha de consulta: 30 de Noviembre de 2020]. Disponible en: [http://www.tjprc.org/publishpapers/2-67-1520578409-41.IJMPERDAPR2018\\_41.Pdf](http://www.tjprc.org/publishpapers/2-67-1520578409-41.IJMPERDAPR2018_41.Pdf)

ISSN: 2249-6890

RAVIKUMAR, Kamble y VINAYAK, Kullkarmi. Productivity improvement at assembly station using work study techniques. Artículo científico. [en línea]. Setiembre del 2014, Volumen 3. 8pp. [Fecha de consulta: 3 Diciembre de 2020]. Disponible en: <https://ijret.org/volumes/2014v03/i09/IJRET20140309075.pdf>

ISSN: 2319-1163

YEMANE, A. y HAILEMICHEAL, M. Productivity improvement through line balancing by using simulation modeling (case study almeda garment factory). Artículo científico. [en línea]. Febrero del 2020, 10pp. [Fecha de consulta: 2 Diciembre de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.22094/JOIE.2019.567816.1565>

ISSN: 2376-44524

PRASHAD, Bamne. Assigning work study to reduce production time and improve to improve productivity. Departamento de Ingeniería Mecánica. Artículo científico. [en línea]. Agosto del 2016, Volumen 5, 98, pp. [Fecha de consulta: 5 Diciembre de 2020]. Disponible en: <https://ijret.org/volumes/2014v03/i09/IJRET20140309075.pdf>

ISSN: 2569-1383

BERNAL, César. Metodología de la Investigación: Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales. 3ª ed. Colombia, Bogotá: Prentice Hall, 2010.160 pp.

ISBN: 978-958-699-128-5

CASO, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo. 2ª ed. España, Madrid: Fc Editorial, 2006. 84 pp.

ISBN: 8496169898

CARRASCO, Santiago. Metodología de la Investigación Científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. 19ª reimpresión. Lima: Editorial San Marcos, 2019. 118 pp.

ISBN: 978-9972-38-344-1

CRUELLES, José. Productividad e incentivo. México D.F: Alfa omega Grupo Editor, 2013.220pp.

ISBN: 978-607-707-578-3

GARCÍA, Alfredo. Productividad y Reducción de Costos, para la pequeña empresa. 2da edición. México D.C: Editorial Trillas, S.A. de C.V, 2011.304 pp.

ISBN: 978-607-17-0733-8

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo. 2da edición. México D.F. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. 2005.459pp.

ISBN: 970-104-657-9, 9789701046579

HERNÁNDEZ, Roberto. Mendoza Christian. Metodología de la investigación. 5. a. Ed México: Edamsa Impresiones, 2018. 714pp.

ISBN: 978-1-4562-6096-5

SAMPIERI, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6 TH. ed. México: Mc Graw – Hill, 2014. 174pp.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

KACHWALA.T, T Y Mukherjee. N, P. Operations Management and Productivity Techniques. Published by Asoke K. Ghosh, PHI learning private limited, New Delhi : India, 2009. 415pp.

ISBN: 978-81-203-3602-5

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ta edición. Organización Internacional del Trabajo. Suiza. 1996. 522pp.

ISBN: 92-2-307108-9

MEYERS, F. Time and movement studies: For agile manufacturing. 2da edition Pearson Education, Stanford, 2000.329pp.

ISBN: 968-444-468-0

MUNYAI, T. Mboniyane, B. Mbohwa, C. Productivity Improvement in Manufacturing SMEs: Application of Work Study. Taylor & Francis Group, 6000 Broken Sound Parkway, Boca Raton, Florida, 2018.300pp.

ISBN: 978-1-138-74711-1

NIEBEL, B y FREIVALDS A. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño de trabajo. 12va. Edición. México, D.F: McGraw-Hill/ Interamericana de editores, S.A de C.V. 2009, 586pp.

ISBN: 978-9701-069-622

QUESADA, R. Conceptualización de Estudio del trabajo. 4ed: España: OIT, 2015,174pp.

ISBN: 974-625-874-6

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación. 2.ª ed. Lima: Universidad Mayor de San Marcos. 2013,184pp.

ISBN: 978-612-878-6

Markets and markets. Bakery Premixes Market [en línea]. USA. 05 de Octubre de 2019. [Fecha de consulta: 19 setiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/bakery-premixes-market-126304017.html>.

IbisWorld. Global Bakery Goods Manufacturing. [en línea]. Grupo Bimbo. MEX. Enero de 2020. [Fecha de consulta: 22 setiembre de 2020]. Disponible en: <https://grupobimbo.com/sites/default/files/Reporte-Anual-2019-Grupo-Bimbo-Consolidado.pdf>

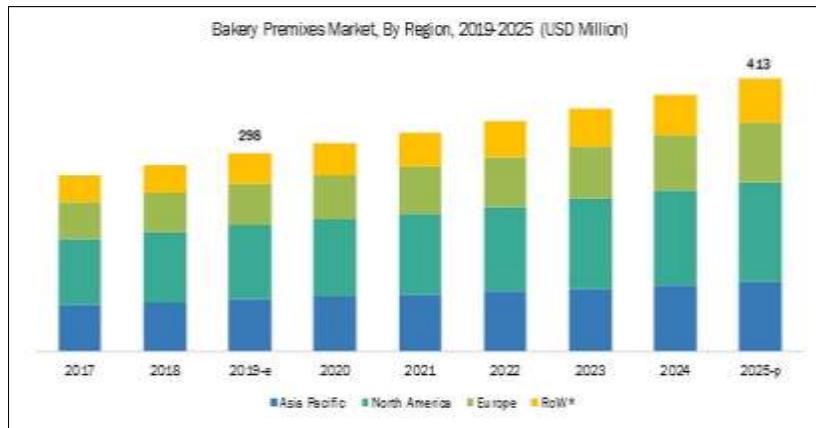
Producción de harina de trigo [en línea]. Diario Gestión. PE. 08 de Octubre de 2019. [Fecha de consulta: 23 setiembre de 2020]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/produccion-peruana-farinaceos-creceria-ligeramente-2019-266552-noticia/>

Anexo 3: Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO	"Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando." KANAWATY (1996, p. 9).	El estudio de trabajo tiene como fin aumentar la productividad el cual se mide a través del estudio de métodos y el estudio de tiempos	ESTUDIO DE MÉTODO	$IAAV = \frac{\sum NNAV}{\sum NAT} \times 100\%$ Leyenda: IAAV: Índice de actividades que agregan valor (%) NAAV: Número de actividades que agregan valor (unid) NAT: Número de actividades totales (unid)	Razón
			ESTUDIO DE TIEMPOS	$TS = TN \times (1 + S)$ Leyenda: TS: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplemento (%)	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	"La productividad es un ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad." (CRUELLES, 2013, p10).	Es la capacidad de realizar con menos recursos, es decir, con la ayuda de la eficiencia y eficacia se tendrá buenos resultados en el proceso	EFICIENCIA	$IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ Leyenda: IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR : Horas hombre reales (min) HHP: Horas hombre programadas (min)	Razón
			EFICACIA	$IECP = \frac{UQP}{UQP} \times 100\%$ Leyenda: IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de producción (%) UQP: Unidades de queques producidos (unid) UQP: Unidades de queques programados (unid)	Razón

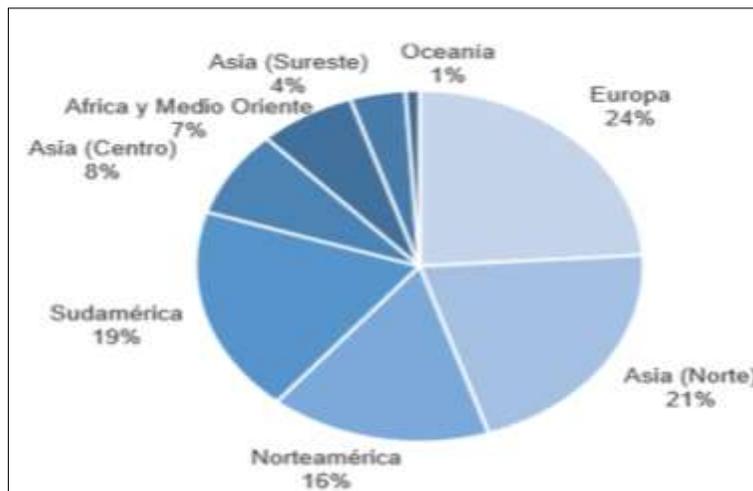
Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 4: Estimación proyectada (2019-2025)



Fuente: Bakery Premixes Market (2019)

#### Anexo 5: Grafico de industria mundial de panificación



Fuente: IBISWorld "Global Bakery Goods Manufacturing" (2020)

### Anexo 6: Producción de harina de trigo (2019)



Fuente: Diario Gestión (2019)

### Anexo 7: Situación actual de la empresa

INDICADORES	ABRIL	MAYO	JUNIO	PROMEDIO
EFICIENCIA	77%	78%	75%	77%
EFICACIA	84%	85%	81%	83%
PRODUCTIVIDAD	65%	66%	61%	64%

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 8: Estadística de la situación actual de la empresa



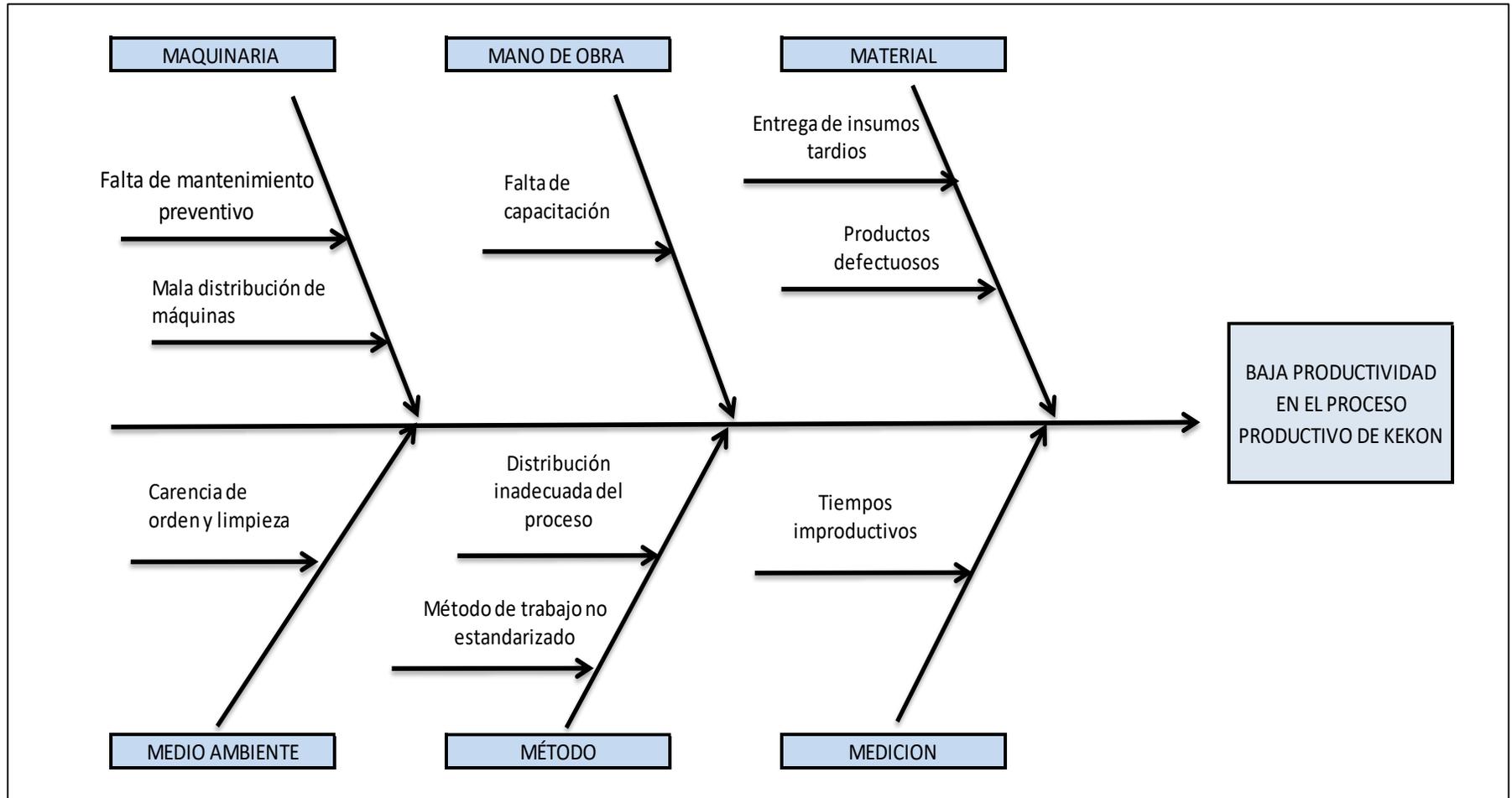
Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Causas en el proceso de producción de la empresa

Nº	CAUSAS
C1	Falta de capacitación
C2	Tiempos improductivos
C3	Productos no conforme
C4	Falta de mantenimiento preventivo
C5	Entrega de insumos tardíos
C6	Distribución inadecuada del proceso
C7	Método de trabajo no estandarizado
C8	Mala distribución de máquinas
C9	Carencia de orden y limpieza

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 11: Matriz de Correlación

Nº	BAJA PRODUCTIVIDAD	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	Σ	%
C1	Falta de capacitación	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4	11%
C2	Tiempos improductivos	1	0	1	1	1	1	1	1	0	7	20%
C3	Productos no conforme	1	1	0	1	0	0	1	1	0	5	14%
C4	Falta de mantenimiento preventivo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	6%
C5	Entrega de insumos tardíos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
C6	Distribución inadecuada del proceso	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3%
C7	Método de trabajo no estandarizado	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	23%
C8	Mala distribución de máquinas	1	1	0	1	0	1	1	0	1	6	17%
C9	Carencia de orden y limpieza	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
											35	100%

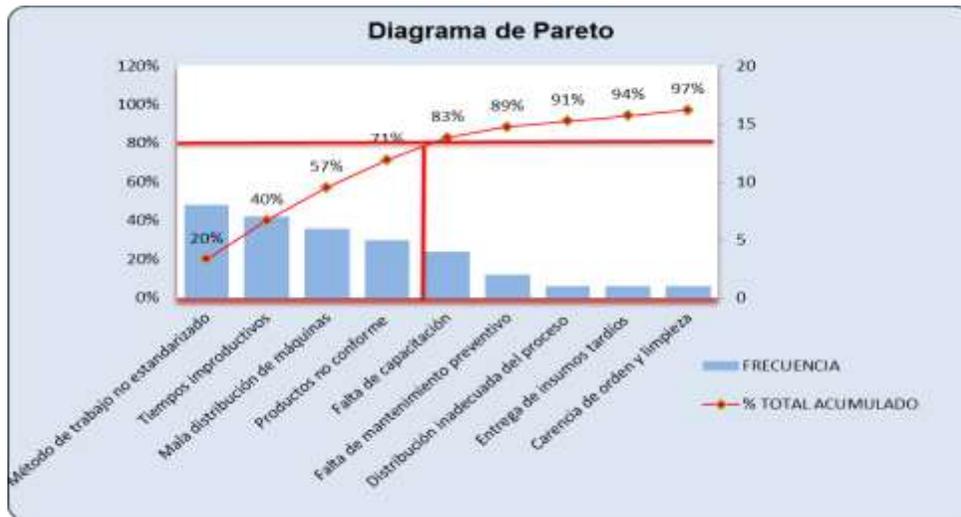
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 12: Análisis de Pareto

Nº	CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	% TOTAL	% TOTAL ACUMULADO
C7	Método de trabajo no estandarizado	8	7	23%	20%
C2	Tiempos improductivos	7	14	20%	40%
C9	Mala distribución de máquinas	6	20	17%	57%
C3	Productos no conforme	5	25	14%	71%
C1	Falta de capacitación	4	29	11%	83%
C4	Falta de mantenimiento preventivo	2	31	6%	89%
C6	Distribución inadecuada del proceso	1	32	3%	91%
C5	Entrega de insumos tardíos	1	33	3%	94%
C9	Carencia de orden y limpieza	1	34	3%	97%
		35		100%	

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 13: Diagrama de Pareto



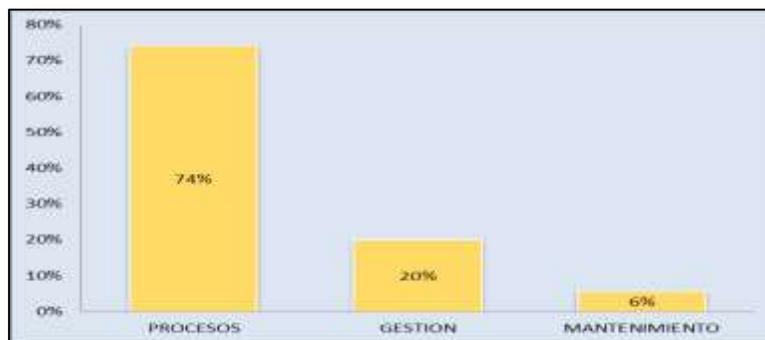
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 14: Estratificación de las causas por área

CAUSAS	FRECUENCIA	AREA
Método de trabajo no estandarizado	8	PROCESOS
Tiempos improductivos	7	
Mala distribución de máquinas	6	
Productos no conforme	5	
Falta de capacitación	4	GESTIÓN
Entrega de insumos tardíos	2	
Distribución inadecuada del proceso	1	
Falta de mantenimiento preventivo	1	MANTENIMIENTO
Carencia de orden y limpieza	1	

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 15: Diagrama de estratificación



Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Alternativas de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS					Total
	Económico	Aprendizaje	Facilidad	Durabilidad	Efectividad	
GESTION POR PROCESOS	3	4	5	4	2	18
MEJORA DE PROCESOS	1	2	2	4	4	13
ESTUDIO DE TRABAJO	5	5	5	3	3	21

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17: Matriz de Priorización

	CONSOLIDADO DE ÁREAS POR CAUSAS	MEDICIÓN	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	MEDIO AMBIENTE	MAQUINARIA	MÉTODO	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	PROCENTAJE	IMPACTO	CALIFICACION	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
PROCESOS	7	0	5	0	6	9	ALTO	27	82%	10	270	1	ESTUDIO DE TRABAJO	
GESTIÓN	0	2	1	0	0	1	MEDIO	4	12%	9	36	2	MEJORA DE PROCESOS	
MANTENIMIENTO	0	0	0	1	1	0	BAJO	2	6%	8	16	3	GESTIÓN POR PROCESOS	
TOTAL CAUSAS	7	2	6	1	7	10		33	100%					

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18: Matriz de Coherencia

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
<b>GENERALES</b>		
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejorará la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima,2020?	Determinar de qué manera la aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima,2020.	La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima,2020.
<b>ESPECÍFICOS</b>		
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejorará la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S. A.C.,Lima,2020?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima,2020.	La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima, 2020.
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejorará la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima, 2020?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima, 2020.	La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima,2020.

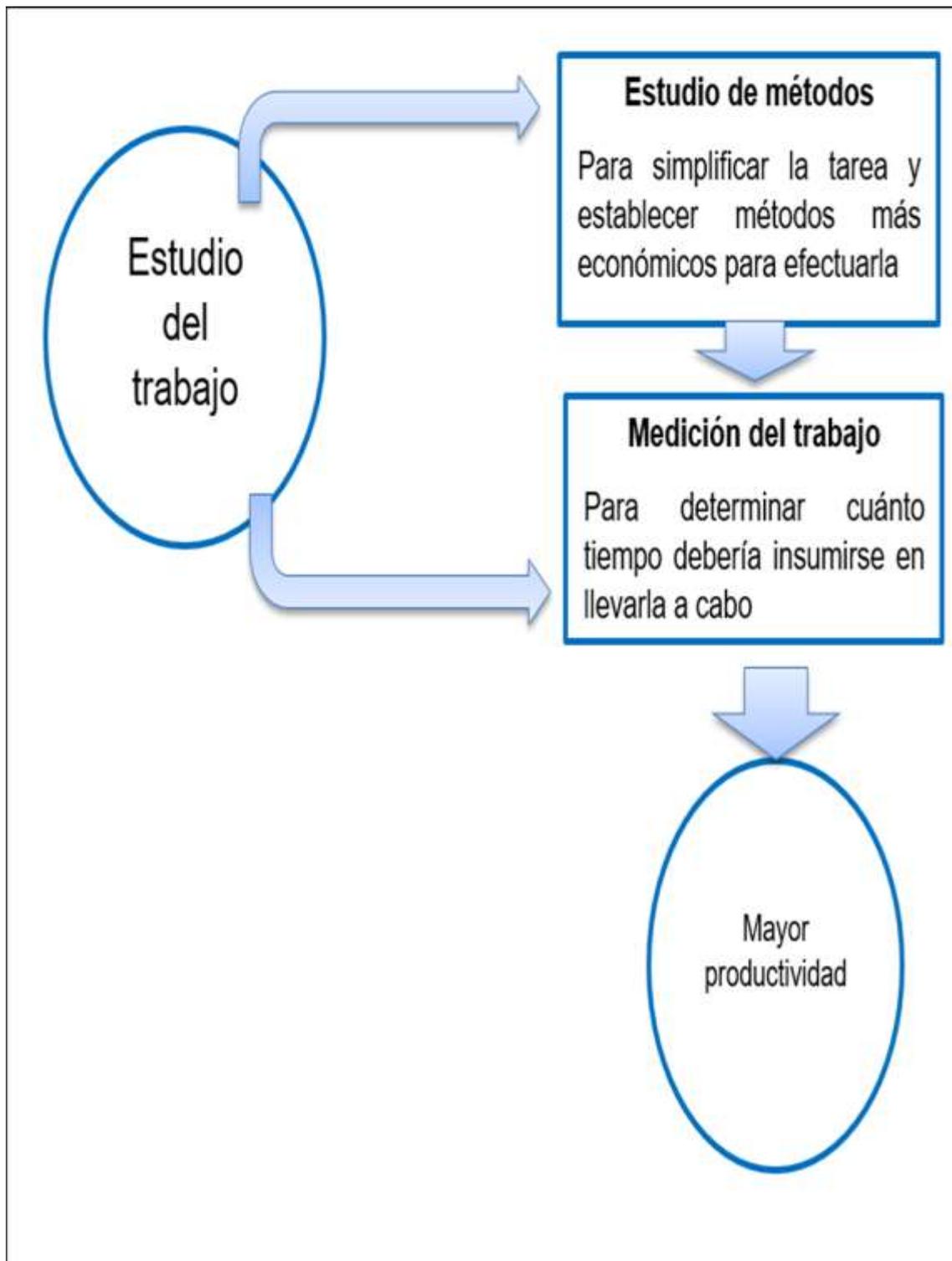
Fuente: Elaboración propia

Anexo 19: Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO	"Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando." KANAWATY (1996, p. 9).	El estudio de trabajo tiene como fin aumentar la productividad el cual se mide a través del estudio de métodos y el estudio de tiempos	ESTUDIO DE MÉTODO	$IAAV = \frac{\sum NNAV}{\sum NAT} \times 100\%$ Leyenda: IAAV: índice de actividades que agregan valor (%) NAAV: Número de actividades que agregan valor (unid) NAT: Número de actividades totales (unid)	Razón
			ESTUDIO DE TIEMPOS	$TS = TN \times (1 + S)$ Leyenda: TS: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplemento (%)	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	"La productividad es un ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad." (CRUELLES, 2013, p10).	Es la capacidad de realizar con menos recursos, es decir, con la ayuda de la eficiencia y eficacia se tendrá buenos resultados en el proceso	EFICIENCIA	$IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ Leyenda: IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR :Horas hombre reales (min) HHP: Horas hombre programadas (min)	Razón
			EFICACIA	$IECP = \frac{UQP}{UQP} \times 100\%$ Leyenda: IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de producción (%) UQP: Unidades de queques producidos (unid) UQP: Unidades de queques programados (unid)	Razón

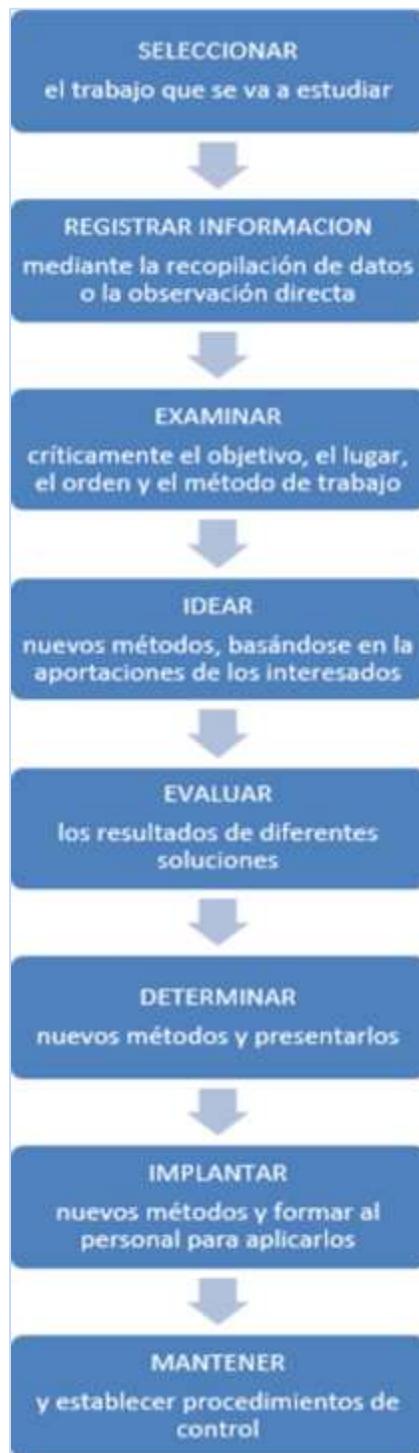
Fuente: Elaboración propia

Anexo 20: Estudio del trabajo



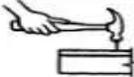
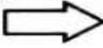
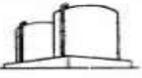
Fuente: Kanawaty (1996).

## Anexo 21: Etapas del Estudio de Métodos



Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 22: Conjunto de símbolos de diagrama de proceso

<b>Operación</b>  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
<b>Transporte</b>  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
<b>Almacenamiento</b>  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
<b>Retrasos</b>  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
<b>Inspección</b>  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

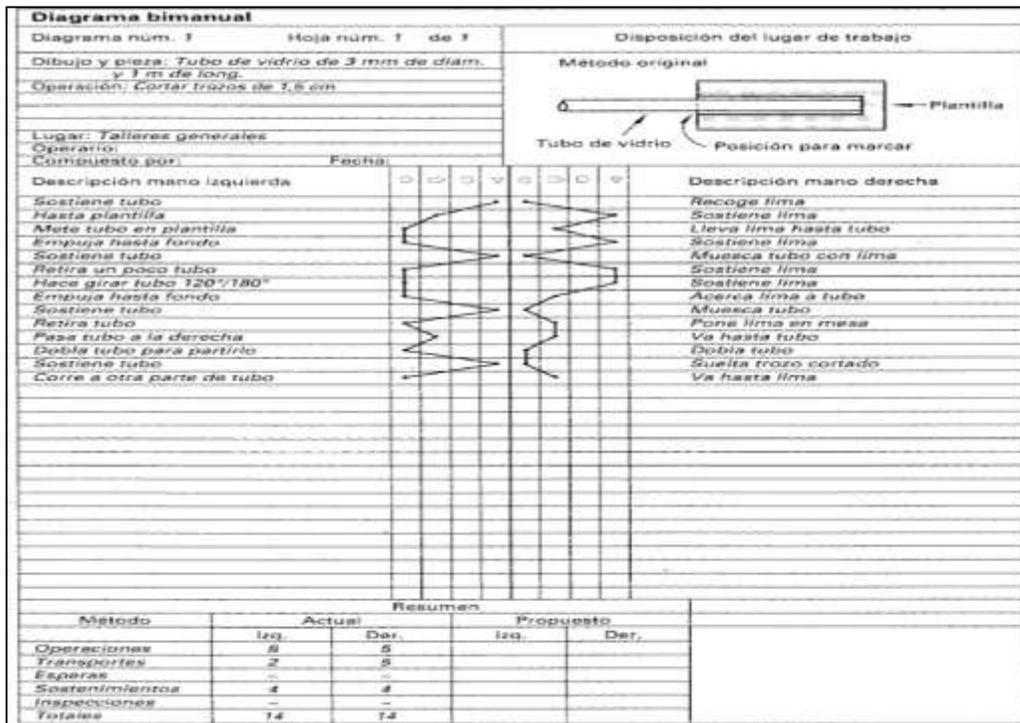
Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.28

Anexo 23: Diagrama de actividades de proceso

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO						
<b>PROCESO:</b>		<b>MÁQUINA</b> <input type="checkbox"/>		<b>MATERIAL</b>		
<b>MÉTODO:</b>	Actual <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Operario <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Propuesto <input type="checkbox"/>					
DESCRIPCIÓN		Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenaje
		○	→	□	D	▽
		○	→	□	D	▽
		○	→	□	D	▽
		○	→	□	D	▽
		○	→	□	D	▽
		○	→	□	D	▽
<b>RESUMEN</b>	<b>CANTIDAD</b>					

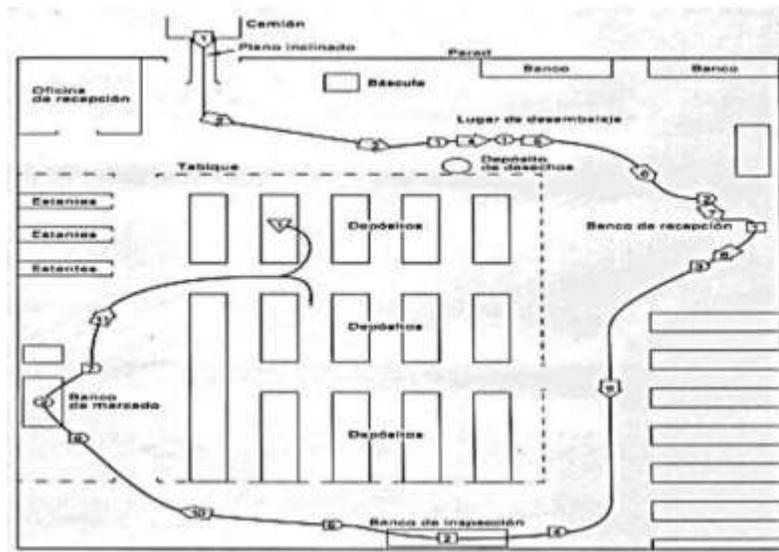
Fuente: Kanawaty (1996)

### Anexo 24: Diagrama Bimanual



Fuente: Kanawaty (1996)

### Anexo 25: Diagrama de recorrido



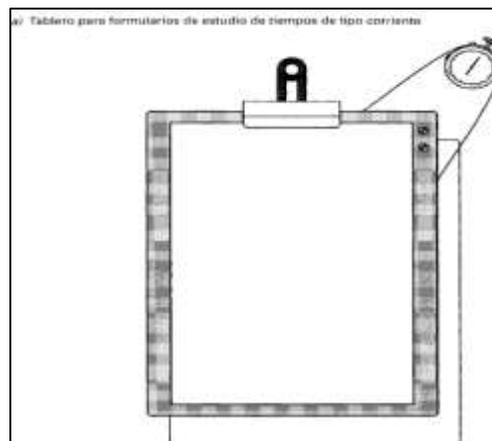
Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 26: Cronómetro electrónico



Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 27: Tablero para formularios de estudio de tiempos



Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 28: Tabla de Suplementos

	H	M		H	M
<b>1. Suplementos constantes</b>			<b>E. Calidad de aire (factores climáticos (inclusive)).</b>		
- Suplemento por necesidades personales	5	7	- Buena ventilación o al aire libre.	0	0
- Suplementos básicos por fatiga.	4	4	- Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas.	5	5
<b>Total:</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	- proximidades de hornos, calderas, etc.	5	5
<b>2. Suplemento variables añadidas al suplemento básico por fatiga.</b>			<b>F. Tensión visual</b>	0	0
<b>A. Suplemento por trabajar de pie.</b>	2	4	- trabajos de cierta precisión	2	2
<b>B. Suplemento postura anormal</b>			- Trabajos de precisión o fatigosos	5	5
- Ligeramente incómoda	0	1	- Trabajos de gran precisión o muy fatigosos.		
- Incómoda inclinado	2	3	<b>G. Tensión auditiva</b>	0	0
- Muy incómoda (echado-estirado)	7	7	- Sonido continuo	2	2
<b>C. Levantamiento por pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar).</b>			- Intermitente y fuerte	3	3
- Peso levantado o fuerza ejercida (en kg).			- Intermitente y muy fuerte.	5	5
2,50	0	1	- Estridente y fuerte		
5,00	1	2	<b>H. Tensión mental</b>		
7,50	2	3	- Proceso bastante complejo	1	1
10,00	3	4	- Proceso complejo o atención muy dividida.	4	4
12,50	4	6	- Muy complejo	8	8
15,00	6	9	<b>I. Monotonía mental</b>		
17,50	8	12	- Trabajo algo monótono	0	0
20,00	10	15	- Trabajo bastante monótono	1	1
22,50	12	18	- Trabajo monótono	4	4
25,00	14	-	<b>J. Monotonía física</b>		
30,00	19	-	- Trabajo algo aburrido	0	0
40,00	33	-	- Trabajo aburrido	2	1
50,00	58	-	- Trabajo muy aburrido.	5	2
<b>D. Intensidad de luz</b>					
- Ligeramente por debajo de lo recomendado.	0	0			
- Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5				

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Anexo 29: Sistema de calificación de habilidades de Westinghouse

0.15	A1	Superior
0.13	A2	Superior
0.11	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Malo
-0.22	F2	Malo

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Anexo 30: Sistema de calificación de esfuerzo de Westinghouse

0.13	A1	Excesivo
0.12	A2	Excesivo
0.10	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente
0.05	C1	Bueno
0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.18	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Anexo 31: Sistema de calificación de condiciones de Westinghouse

0.06	A	Ideal
0.04	B	Excelente
0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Anexo 32: Sistema de calificación de consistencia de Westinghouse

0.04	A	Perfecta
0.03	B	Excelente
0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)







## Anexo 34: Juicio de expertos



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora: Mg. Ing. Mary Laura Delgado Montes

#### Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: "Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

Herrera Mayz, Rayza Milagros  
D.N.I:48643581

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TRABAJO Y LA PRODUCTIVIDAD.**

VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE TRABAJO		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>DIMENSION 1 : ESTUDIO DE MÉTODOS</b>								
$IAAV = \frac{\sum NNAV}{\sum NAT} \times 100\%$	IAAV: Índice de actividades que agregan valor (%) NAAV: Número de actividades que agregan valor (unid) NAT: Número de actividades totales (unid)	✓		✓		✓		
<b>DIMENSION 2: ESTUDIO DE TIEMPOS</b>								
$TS = TN \times (1 + S)$	TS: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplemento (%)	✓		✓		✓		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>								
<b>DIMENSION 1: EFICIENCIA</b>								
$EHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$	IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR :Horas hombre reales (min) HHP: Horas hombre programadas (min)	✓		✓		✓		
<b>DIMENSION 2: EFICACIA</b>								
$IECP = \frac{UQP}{UQP} \times 100\%$	IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de producción (%) UQP: Unidades de queques producidos (unid) UQP: Unidades de queques programados (unid)	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **Sí hay suficiencia**

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. **MSc Delgado Montes, Mary Laura**

**DNI: 42917804**

Especialidad del validador: **Gestión de procesos y operaciones**

**22 de Octubre del 2020**

<sup>1</sup>Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.



Firma del Experto Informante.

## Anexo 34: juicio de expertos



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora: Mg. Ing. Jaime Molina Vilchez

#### Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: "Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima 2020" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

Herrera Mayz, Rayza Milagros

D.N.I:46643581



## Anexo 34: juicio de expertos



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora: Mg. Ing. Margarita Jesús Egúsqiza Rodríguez

#### Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: "Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

Herrera Mayz, Rayza Milagros  
D.N.I:46643581

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TRABAJO Y LA PRODUCTIVIDAD.**

VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE TRABAJO		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
DIMENSION 1 : ESTUDIO DE MÉTODOS		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
$IAAV = \frac{\sum NNAV}{\sum NAT} \times 100\%$	IAAV: Índice de actividades que agregan valor (%) NAAV: Número de actividades que agregan valor (unid) NAT: Número de actividades totales (unid)	✓		✓		✓		
DIMENSION 2: ESTUDIO DE TIEMPOS								
$TS = TN \times (1 + S)$	TS: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplemento (%)	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
DIMENSION 1: EFICIENCIA								
$IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$	IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR :Horas hombre reales (min) HHP: Horas hombre programadas (min)	✓		✓		✓		
DIMENSION 2: EFICACIA								
$IECP = \frac{UQP}{UQP} \times 100 \%$	IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de producción (%) UQP: Unidades de queques producidos (unid) UQP: Unidades de queques programados (unid)	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. **Mg. EGUSQUIZA RODRIGUEZ, MARGARITA JESUS.**    DNI: 08474379

Especialidad del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**

**31 de Octubre del 2020**

<sup>1</sup>Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.



Firma del Experto Informante.

## Anexo 35: Ficha técnica del cronómetro



**MODELO: HS-3V-1RET**

### Especificaciones

---

- **Cronómetro - 1/100 seg. - 10 horas**  
Medición precisa de tiempo transcurrido con el toque de un botón. La fracción indica la unidad de medición, mientras las cifras de tiempo indican las mediciones máximas de tiempo.
- **Acryl Glass**
- **Caja de resina**
- **5 años - 1 pila**  
La pila proporciona al reloj la energía necesaria durante aprox. 5 años
- **Dimensiones (A x A x P)**  
62,00mm x 63,50mm x 17,00mm
- **Peso**  
aprox. 40,30 g

Queda reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.  
Puede contener errores. El tamaño de las imágenes no se corresponde con los tamaños originales. Los colores pueden variar ligeramente del original.

## Anexo 36: certificado de calibración



# LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y CERTIFICACION

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PM - 880 - 2020

O.T. : 1390-INP488

Fecha de emisión : 2020-04-29

Página : 1 de 2

1. SOLICITANTE : INDUSTRIA PANIFICADORA JAYO S.A.C.  
DIRECCIÓN : JR. CUSHUAMAN NRO. 279 URB. SANTA LUZMILA (ALT DE LA PLANTA ELECTRICA) LIMA - LIMA - COMAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CRONOMETRO  
MARCA : CASIO  
MODELO : HS-3  
N° DE SERIE : NO INDICA  
PROCEDENCIA : CHINA  
IDENTIFICACIÓN : NO INDICA  
ALCANCE DE ESCALA : 9h 59 min 59 s  
DIVISIÓN DE ESCALA : 1 s

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN.

La calibración se realizó el día 28 de Abril del 2020 en las instalaciones de LABORATORIO DE PESAS & MEDIDAS S.A.C.

4. MÉTODO.

La calibración se realizó mediante comparación directa con un cronómetro patrón, aplicando el Procedimiento PIC-TC-12 "Procedimiento de Calibración de Cronómetros Digitales". De Laboratorio De Pesas & Medidas S.A.C.

5. PATRÓN DE MEDICIÓN.

Se usó patrones trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI); calibrados por el DM-INACAL.

INSTRUMENTO	ALCANCE DE INDICACIÓN	DIV. DE ESCALA / RESOLUCIÓN	CLASE DE EXACTITUD	CERTIFICADO Y/O INFORME	ENTIDAD
CRONOMETRO	9h 59 min 59,999 s	0,001 s	0,0012%	LTF - C - 127 - 2018	DM-INACAL

6. CONDICIONES AMBIENTALES.

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	19,9° C	19,8° C
HUMEDAD RELATIVA	69,0%	65,1%

7. OBSERVACIONES.

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.  
La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza de 95 %.  
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde.  
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

  
Gerencia Técnica



### Anexo 37: Prueba del Test-retest

Correlaciones			HHR_Test	HHR_Retest
Rho de Spearman	HHR_Test	Coefficiente de correlación	1,000	,736**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	25	25
	HHR_Retest	Coefficiente de correlación	,736**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	25	25

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

Correlaciones			Unidades producidas_Test	Unidades producidas_Retest
Rho de Spearman	Unidades producidas_Test	Coefficiente de correlación	1,000	,765**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	25	25
	Unidades producidas_Retest	Coefficiente de correlación	,765**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	25	25

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

Correlaciones			Productividad_Test	Productividad_Retest
Rho de Spearman	Productividad_Test	Coefficiente de correlación	1,000	,792**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	25	25
	Productividad_Retest	Coefficiente de correlación	,792**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	25	25

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

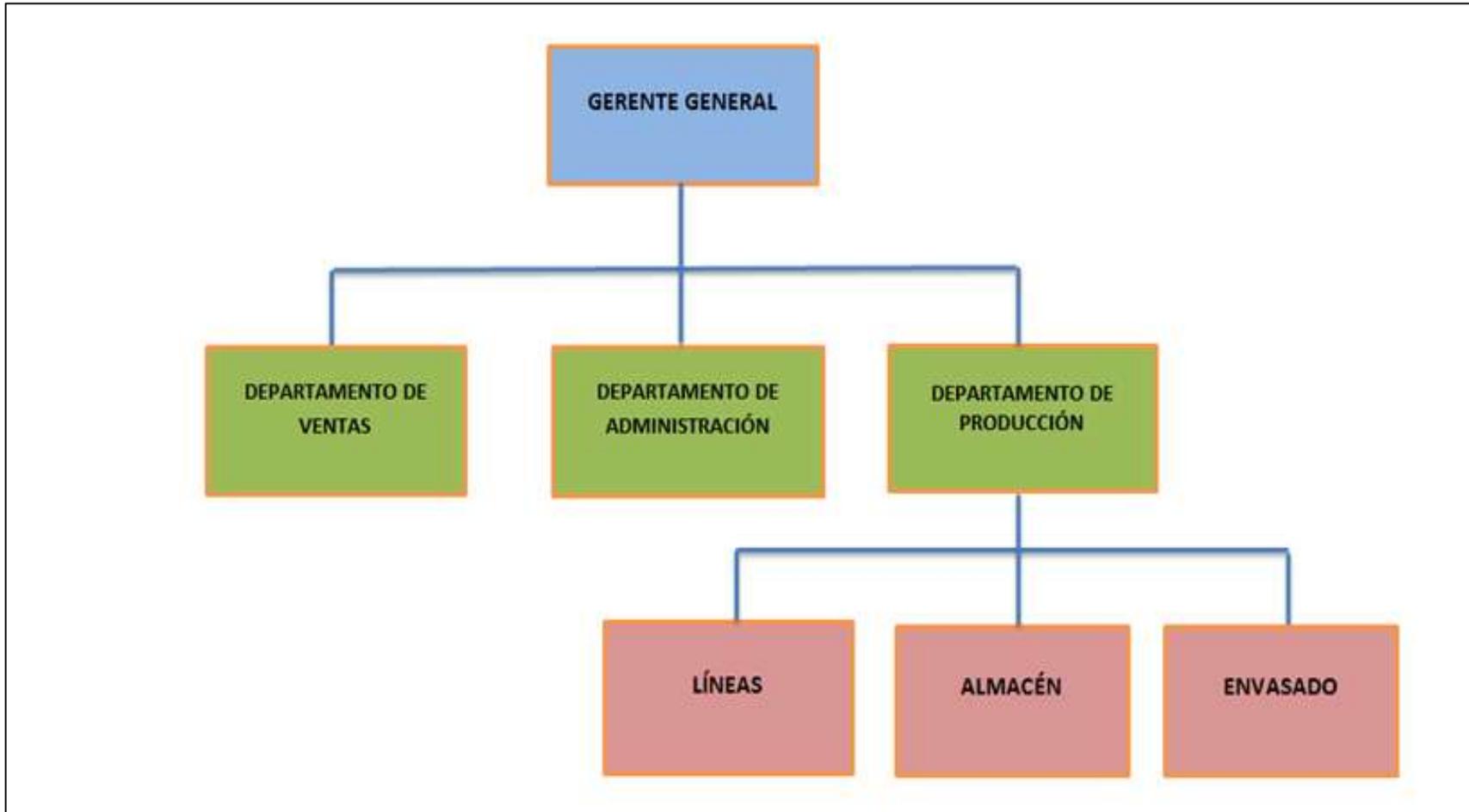
Fuente: Elaboración propia

Anexo 38: Localización geográfica de la empresa panificadora Jayo S.A.C



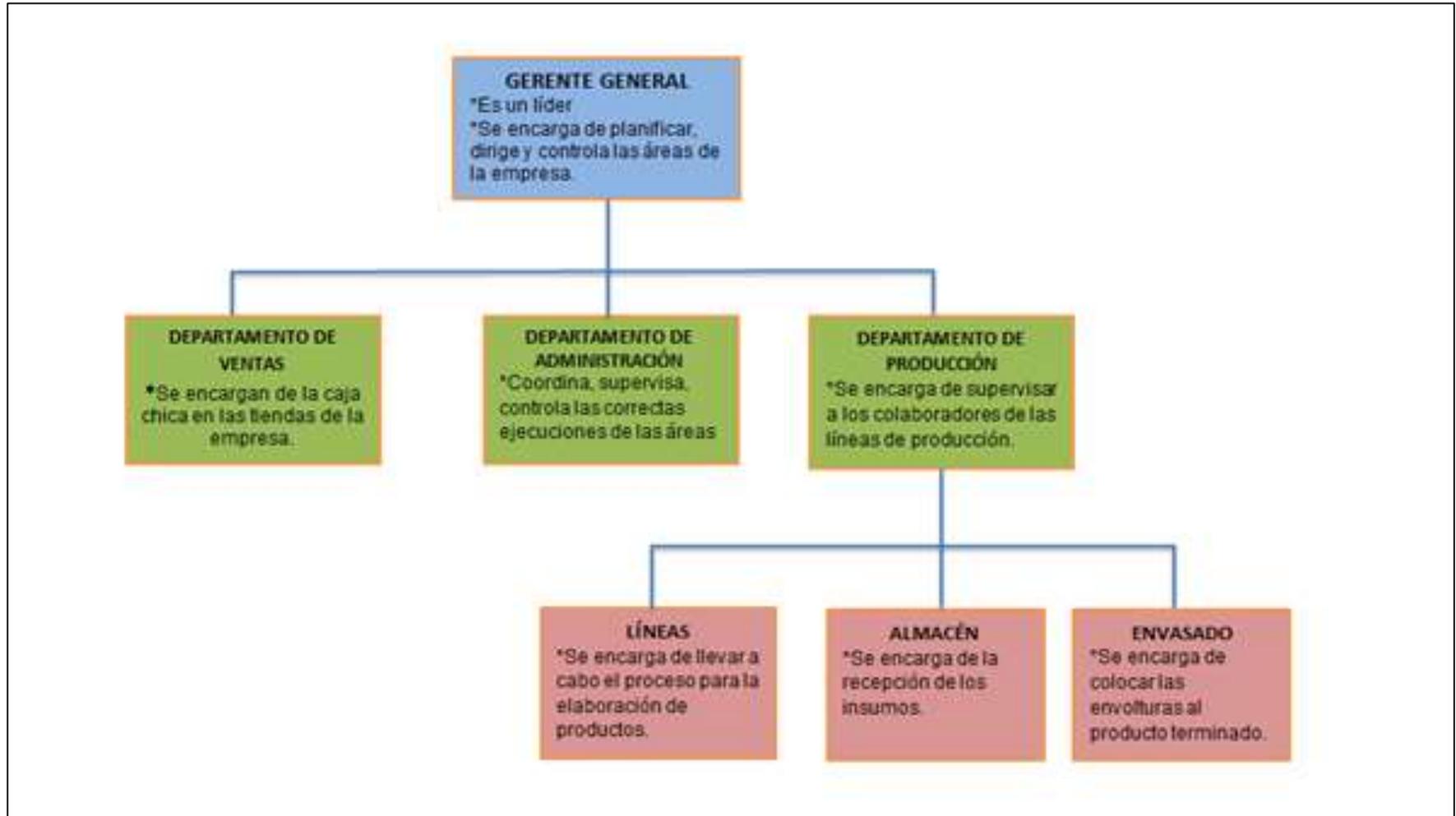
Fuente: Google Maps

Anexo 39: Organigrama estructural de la empresa Panificadora Jayo S.A.C



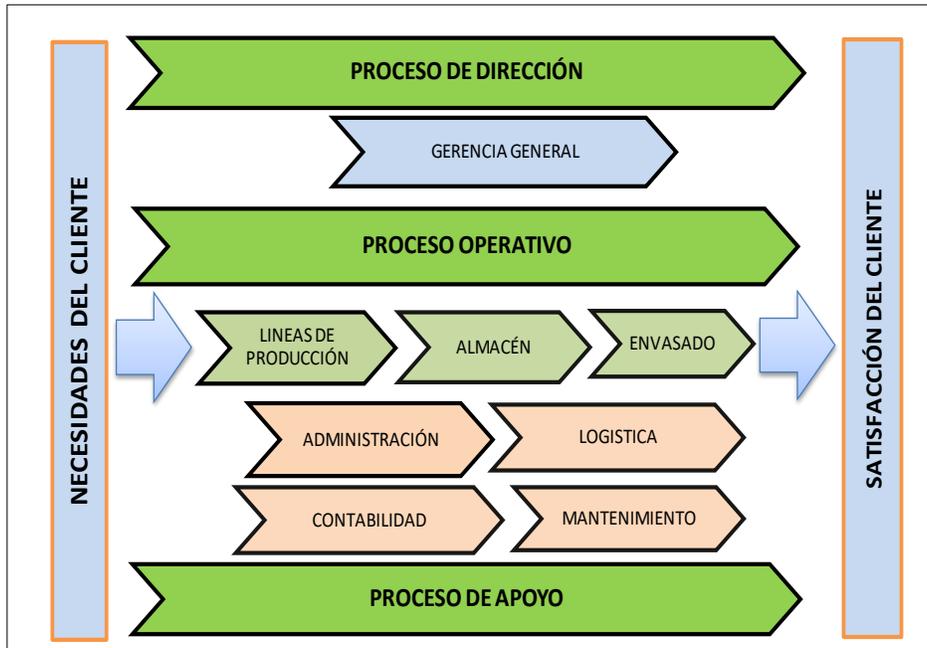
Fuente: Elaboración propia

Anexo 40: Organigrama funcional de la empresa Panificadora Jayo S.A.C



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 41: Mapa de procesos



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 42: Modelo del producto kekon



Fuente: Página web de la panificadora Jayo S.A.C

Anexo 43: catálogo de productos de la empresa Panificadora Jayo S.A.C

PRODUCTOS	FOTOGRAFÍA	PRODUCTOS	FOTOGRAFÍA
KEKON		TURRONES	
KEKIÑO		PANETONES	
TOSTADAS		TORTAS	
BIZCOCHOS		BROWNIES	
PAN INTEGRAL		ALFAJORES	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 44: Datos históricos de producción de la panificadora Jayo S.A.C

DATOS HISTORICOS DE PRODUCCION PANIFICADORA JAYO S.A.C (ABRIL- JUNIO) 2020					
CLIENTE	PRODUCTO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL (unidades)
LIMA - NORTE	KEKON	6565	6774	5656	18995
LIMA - NORTE	KEKIÑO	4031	4433	4544	13008
LIMA - NORTE	TURRONES	1200	1250	1233	3683
LIMA - NORTE	TOSTADAS	3233	3544	3356	10133
LIMA - NORTE	BIZCOCHOS	2899	2344	2554	7797
LIMA - NORTE	TORTAS	233	256	245	734
LIMA - NORTE	PANETONES	500	550	564	1614
LIMA - NORTE	ALFAJORES	2122	2336	2288	6746
					62710

Fuente: Elaboración propia

Anexo 45: Relación de mano de obra directa

MANO DE OBRA DIRECTA			
Nº	NOMBRES	CARGO	ÁREA
1	Elser	Maestro	Producción
2	Nestor	Maestro	Producción

Fuente: Elaboración propia

Anexo 46: Relación de mano de obra indirecta

MANO DE OBRA INDIRECTA			
Nº	NOMBRES	CARGO	ÁREA
1	Vanesa Alejo	coordinadora	Producción
2	Cristhian	Almacenero	Producción

Fuente: Elaboración propia

Anexo 47: Maquinaria y equipos

MAQUINARIAS Y EQUIPOS	FOTOGRAFÍA	CANTIDAD
HORNO		2
BATIDORA		3
BALANZA		3
MOLDE		220
ANDAMIO		4
MESA DE TRABAJO		2

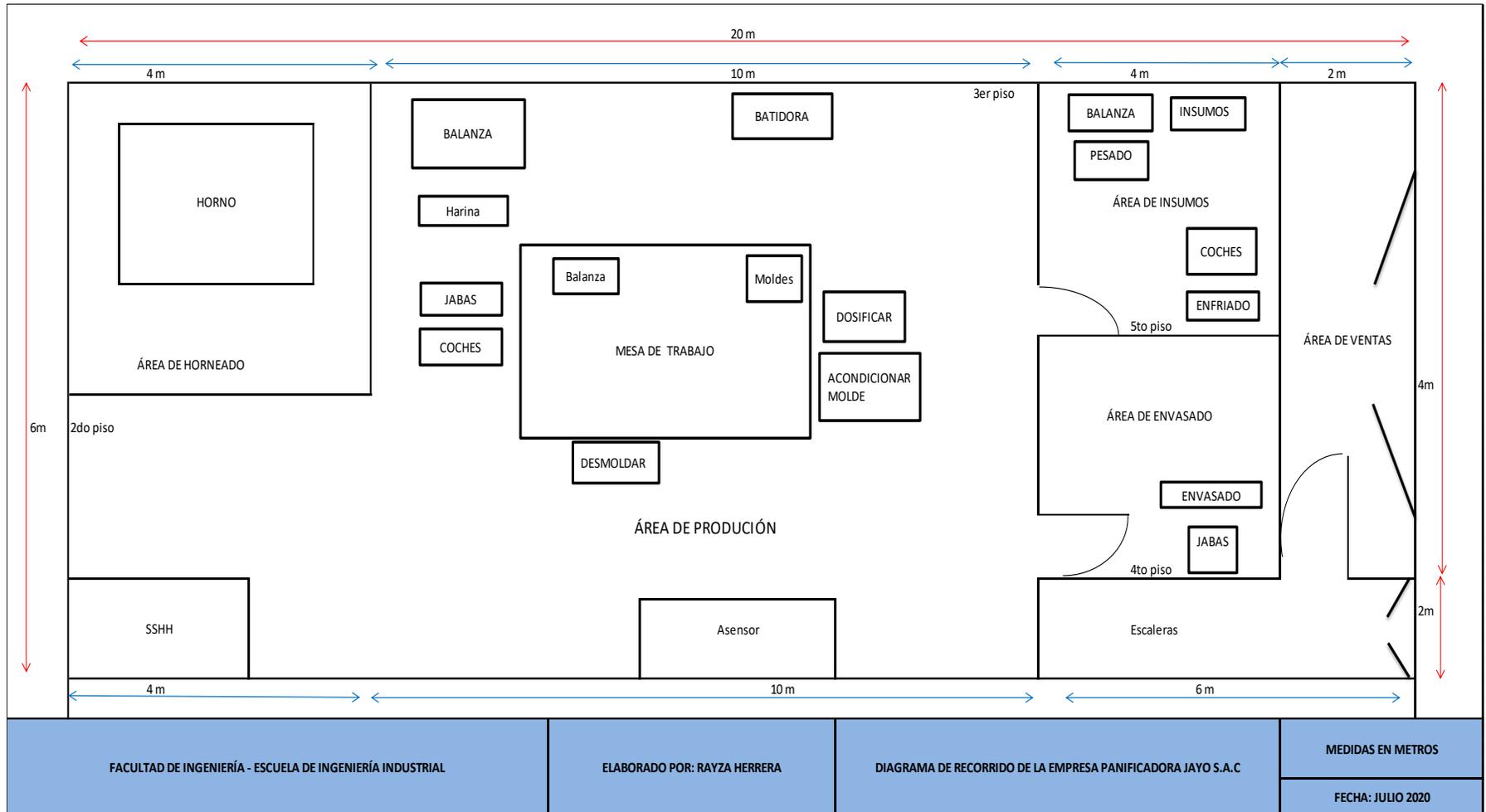
Fuente: Elaboración propia

Anexo 48: Horario de trabajo de los colaboradores

<b>HORARIO DE TRABAJO DE LUNES A SÁBADO</b>			
<b>TAREA</b>	<b>HORA ENTRADA</b>	<b>HORA SALIDA</b>	<b>TIEMPO</b>
TRABAJO	07:00 a.m.	12:00 p.m.	5 horas
REFRIGERIO	12:00 a.m.	01:00 p.m.	1 hora
TRABAJO	01:00 p.m.	05:00 p.m.	4 horas
HORAS TRABAJADAS			9 Horas
HORAS LIBRES			1 Hora

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 49: Distribución de la empresa Panificador Jayo S.A.C



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 50: Presupuesto del proyecto

Costo Horas-hombre					
Tipo	Sueldo/mes	Sueldo/día	Sueldo / Hr	Hr de Capaci	Inversión S/.
Coordinador	S/. 1.300	S/. 54,17	S/. 6,77	10	S/. 68
Almacenero	S/. 1.200	S/. 50,00	S/. 6,25	10	S/. 63
Maestro	S/. 1.200	S/. 50,00	S/. 6,25	10	S/. 63
Ayudante	S/. 950	S/. 39,58	S/. 4,95	10	S/. 193
Jefe	S/. 2.000	S/. 83,33	S/. 10,42	10	S/. 318
Expositor	S/. 930	S/. 38,75	S/. 4,84	10	S/. 703
<b>Total</b>					<b>S/. 1.406</b>

Costo del investigador					N° de Semanas			
	Sueldo Mín	Sueldo/día	Sueldo/hora	Horas/seman	PI	DPI	Horas Total	TOTAL S/.
Tesista	930	46,5	11,63	17	16	16	544	S/. 6.324,00
Estudio UCV	Mensualidad	Cursos	por 1 curso	Meses	N° Tesistas			
PI	500	2	250	9	1			S/. 2.250,00
DPI	500	2	250	9	1			S/. 2.250,00
			S/. Semana		PI	DPI	N° Tesista	
Material-Otros			10		0	16	1	S/. 160,00
<b>Total</b>								<b>S/. 10.984,00</b>

Recursos Materiales	Cantida	Unidad	Costo unitario	Costo total
Cronómetro	1	Unidad	S/. 120,00	S/. 120,00
Tablero de Observaciones	1	Unidad	S/. 20,00	S/. 20,00
Manual de Operaciones	1	Unidad	S/. 50,00	S/. 50,00
Lapiceros	2	Unidad	S/. 0,50	S/. 1,00
Cartulina	4	Unidad	S/. 1,00	S/. 4,00
Plumones	2	Unidad	S/. 5,00	S/. 10,00
Folder	1	Unidad	S/. 3,00	S/. 3,00
Copias	10	Juego	S/. 0,10	S/. 1,00
Impresión de manuales	5	Juego	S/. 10,00	S/. 50,00
<b>Total</b>				<b>S/. 259,00</b>

Fuente: Elaboración propia

# Anexo 51: Manual de operaciones



**VERSIÓN : 01**  
**AÑO: 2020**

## MANUAL DE OPERACIONES

**PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON**  
**PANIFICADORA JAYO S.A.C**



ELABORADO POR: KAYLA HERRERA  
APROBADO POR: VICTOR JAYO

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON	
FICHA TÉCNICA DE KEKON	
	
A. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	
Sabor	Chocolate y vainilla
Textura	Blanda
Olor	Característico
Color	Marmoleado
B. COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO	
Harina	1,500 kilos
Chocolate	400 gramos
Huevo	400 gramos
Azúcar	500 gramos
Suero	10 gramos
Acetate	2 gramos
Caramelina	400 gramos
Polvo de honar	0.5 gramos
C. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	
KCAL	300
Grasas	25%
Proteínas	9%
Temperatura	30 °C
Duración	5 días
Tipo de conservación	Medio ambiente

Página 1

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON		
ÁREA	PRODUCCIÓN	
PROCESO	PRODUCTIVO DE KEKON	
OPERACIÓN	RECEPCIONAR	
OBJETIVO PRINCIPAL	Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas	
ESPECIFICACIONES PREVIAS		
MÁQUINA	INSUMO	UTENCILIO
Balanza electrónica	Harina, Azúcar, huevo	Recipientes
Para realizar la operación de recepción y pesar es necesario que los insumos estén en el almacén de insumos; así mismo es necesario que los insumos estén en el lugar correcto.		
Descripción: 1. Recoger los sacos de harina y azúcar del área de almacén 2. Recoger los insumos del área de almacén 3. Revisar correctamente las cantidades de la orden de trabajo 4. Realizar la limpieza y desinfección de la balanza 5. Realizar el lavado de manos esencial 6. Realizar el pesaje de cada insumo 7. Realizar el pesaje exacto de los insumos 8. Realizar la limpieza de la mesa de trabajo		

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON		
ÁREA	PRODUCCIÓN	
PROCESO	PRODUCTIVO DE KEKON	
OPERACIÓN	BATIR	
OBJETIVO PRINCIPAL	Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas	
ESPECIFICACIONES PREVIAS		
MÁQUINA	INSUMO	UTENCILIO
Batidora	Harina, huevos, azúcar	Olla
Para realizar la operación de batir es necesario que los insumos estén pesados para mezclarse en la batidora; así mismo es necesario que los insumos estén en el lugar correcto.		
Descripción: 1. Realizar la limpieza de la máquina batidora 2. Añadir 2 sacos de azúcar a la máquina batidora 3. Añadir 20 kilos de huevos a la máquina batidora 4. Añadir 20 litros de aceite a la máquina batidora 5. Añadir 2 kilos de suero a la máquina batidora 7. Añadir 2 sacos de harina a la máquina batidora 8. Añadir 1,5 kilos de bicarbonato a la máquina batidora 9. Prender la máquina batidora 10. Mezclar durante 25 minutos 11. Verter la mezcla a otro recipiente 12. Dejar reposar la mezcla		

Página 3

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON		
ÁREA	PRODUCCIÓN	
PROCESO	PRODUCTIVO DE KEKON	
OPERACIÓN	CONDICIONAR MOLDE	
OBJETIVO PRINCIPAL	Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas	
ESPECIFICACIONES PREVIAS		
MÁQUINA	INSUMO	UTENCILIO
Mesa de trabajo	Harina y manteca	Molde
Para realizar la operación de acondicionar molde es necesario que los moldes estén listos en la mesa para el doblificado de masa preparada; así mismo es necesario que los moldes estén en el lugar correcto.		
Descripción: 1. Coger los moldes 2. Realizar la limpieza de los moldes 3. Raspar con la espátula las superficies de los moldes 4. Quitar los residuos de los moldes 5. Lavar los moldes 6. Secar las superficies de los moldes 7. Untar la manteca en los moldes 8. Colar harina en los moldes 9. Ordenar los moldes en la mesa de trabajo 10. Realizar la limpieza de la mesa de trabajo		

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON		
ÁREA	PRODUCCIÓN	
PROCESO	PRODUCTIVO DE KEKON	
OPERACIÓN	DOSIFICAR	
OBJETIVO PRINCIPAL	Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas	
ESPECIFICACIONES PREVIAS		
MÁQUINA	INSUMO	UTENCILIO
Balanza electrónica	Harina, huevos, azúcar	Recipiente
Para realizar la operación de dosificar es necesario que la mezcla este preparada para pesar sobre los moldes; así mismo es necesario que la mezcla preparada estén en el lugar correcto.		
Descripción: 1. Realizar la limpieza de la balanza 2. Coger los moldes acondicionados 3. Colocar los moldes acondicionados sobre la balanza limpia 4. Coger la mezcla preparada en un recipiente 5. Pesar la mezcla preparada para los moldes 6. Pesar el chocolate para los moldes 7. Coger los moldes preparados y dejarlo sobre la mesa 8. Ordenar los moldes en la mesa de trabajo 9. Limpiar la balanza 10. Limpiar la mesa de trabajo		

Página 4

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON		
ÁREA	PRODUCCIÓN	
PROCESO	PRODUCTIVO DE KEKON	
OPERACIÓN	HORNEAR	
OBJETIVO PRINCIPAL	Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas	
ESPECIFICACIONES PREVIAS		
MÁQUINA	EQUIPO	UTENCILIO
Horno	Andamio	Moldes
Para realizar la operación de hornear es necesario que los moldes estén listos para ser usados en el horno; así mismo es necesario que los moldes estén en el lugar correcto.		
Descripción:		
1. Prender la máquina horno		
2. Traer los andamios cerca a la mesa de trabajo		
3. Coger los moldes preparados con la mezcla		
4. Colocar los moldes preparados en los andamios		
5. Llevar los andamios al área de hornear		
6. Colocar los moldes en el horno		
7. Ordenar los moldes en el horno		
8. Primer hornado a 150°C por una hora		
9. Segundo hornado 200°C por una hora		
10. Recoger los moldes con los queques cocidos		

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON		
ÁREA	PRODUCCIÓN	
PROCESO	PRODUCTIVO DE KEKON	
OPERACIÓN	DIBAJAR	
OBJETIVO PRINCIPAL	Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas	
ESPECIFICACIONES PREVIAS		
Mesa de trabajo	EQUIPO	UTENCILIO
	Andamio	Moldes
Para realizar la operación de dibujar es necesario que los moldes estén cocidos en un sobre el andamio; así mismo es necesario que los moldes cocidos estén en el lugar correcto.		
Descripción:		
1. Limpiar la mesa de trabajo		
2. Coger los queques a una temperatura menor a 20°C grados		
3. Colocar los queques en la mesa de trabajo		
4. Colocar las embobituras a los productos		
5. Sellar las embobituras del producto		
6. Colocar 5 unidades de producto en cada caja		
7. Dejar envasado al producto terminado		
8. Ordenar las cajas		

Página 5

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON		
ÁREA	PRODUCCIÓN	
PROCESO	PRODUCTIVO DE KEKON	
OPERACIÓN	ENFRÍAR	
OBJETIVO PRINCIPAL	Realizar el producto cumpliendo con las medidas exactas	
ESPECIFICACIONES PREVIAS		
EQUIPO	ACCESORIO	UTENCILIO
Andamio	Moldes	Moldes
Para realizar la operación de enfriar es necesario que el molde se haya cocido y se enfrie de las altas temperaturas; así mismo es necesario que los queques estén en los andamios.		
Descripción:		
1. Dejar los andamios en el área de enfriamiento		
2. Dejar reposar los queques de las altas temperaturas		
3. Dejar enfriar por un período de al menos 4 horas		
4. Esperar que los moldes lleguen a la temperatura de 30°C grados		
5. Ordenar los andamios		

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON		
ÁREA	PRODUCCIÓN	
PROCESO	PRODUCTIVO DE KEKON	
OPERACIÓN	ENVASAR	
OBJETIVO PRINCIPAL	Realizar el producto cumpliendo con las medidas exactas	
ESPECIFICACIONES PREVIAS		
EQUIPO	ACCESORIO	UTENCILIO
Mesa de trabajo	Boles	
Para realizar la operación de envasar es necesario para el producto final; así mismo es necesario en el producto terminado este en el lugar correcto.		
Descripción:		
1. Limpiar la mesa de trabajo		
2. Coger los queques a una temperatura menor a 20°C grados		
3. Colocar los queques en la mesa de trabajo		
4. Colocar las embobituras a los productos		
5. Sellar las embobituras del producto		
6. Colocar 5 unidades de producto en cada caja		
7. Dejar envasado al producto terminado		
8. Ordenar las cajas		

Página 6

### Mantenimiento de la maquinaria

Toda maquinaria que interviene en los procesos de transformación de la empresa debe estar sujeta a un plan de mantenimiento, además de estar integrada en el plan de limpieza y desinfección y de ser utilizada de forma correcta siguiendo las instrucciones del fabricante.

Las principales acciones para el mantenimiento de la maquinaria son las siguientes:

- ✓ Lubricación (engranajes de los hornos, amasadoras, laminadora, formadora de barras).
- ✓ Verificación del correcto control de la temperatura (cámara de fermentación, hornos, cámaras de refrigeración, enriadora...).
- ✓ Revisión del correcto funcionamiento de los elementos que componen la maquinaria, como pueden ser quemadores (hornos), compresores y cargas de gas (cámaras de refrigeración).
- ✓ Verificación de los sistemas de medición y realización su calibrado (balanzas, básculas, elementos de medición de temperaturas, cuenta litros de agua...).

Todas las acciones de mantenimiento serán registradas en una hoja de seguimiento y se emitirá un informe en el caso que sea necesario. El mantenimiento de la maquinaria, así como las reparaciones a las que deba someterse, serán realizados fuera del horario de producción siempre que sea posible y manteniendo estrictamente las buenas prácticas higiénicas.

Cualquier anomalía detectada por los colaboradores de la empresa en la maquinaria será puesta en conocimiento del responsable de producción y almacen con la máxima celeridad posible y él dará las instrucciones oportunas a seguir. Se actuará de igual modo cuando se detecte un utensilio utilizado en los procesos de producción en mal estado.

Página 7

Las características de la Indumentaria y su uso dentro de la unidad deben coincidir con los siguientes puntos:

- ✓ La vestimenta de trabajo es reglamentariamente obligatoria y será utilizada en todas las zonas de la empresa donde se manipulen alimentos.
- ✓ Debe estar limpia, ser lavable, de color claro, amplia para evitar los fenómenos de abrasión de la capa superficial de la piel, sin botelleros externos y con cierres sin botones.
- ✓ No se podrá acceder al exterior de la empresa ni provenir de él con la indumentaria de trabajo, pues solo se utilizará para trabajar.
- ✓ Cualquier persona que acceda eventualmente a las zonas donde se manipulan materias primas, productos intermedios o productos elaborados lo hará con una bata o con la bata de visitante de un solo uso y se cubrirá el pelo totalmente con un gorro.
- ✓ No se podrá llevar ningún objeto que no sea necesario para el trabajo en el caso que el uniforme disponga de bolsillos.
- ✓ No estarán permitidos ni las joyas, ni perfumes ni lociones de afeitar a los operarios que están directamente en contacto con los alimentos.
- ✓ Los anillos, relojes, pulseras... pueden albergar suciedad o pueden perderse. Además, los alimentos cogen muy fácilmente los olores procedentes de perfumes o lociones. Estos dos hechos hacen que los alimentos se contaminen o se alteren, de aquí la prohibición anterior.

### Requisitos sanitarios de los manipuladores

#### a) Salud del personal

Es responsabilidad del dueño, del representante legal de la empresa y del administrador, el garantizar el buen estado de salud del personal que trabaja en el establecimiento a fin de evitar que sean fuente de contaminación de los alimentos que manipulan.

Página 8

Está prohibido que el personal que padece enfermedades infectas contagiosas, procesos diarreicos, procesos respiratorios, heridas infectadas o abiertas, infecciones cutáneas o llagas, tenga contacto con los alimentos.

**b) Higiene**

Los manipuladores de alimentos deben mantener una rigurosa higiene personal, no fumar ni comer durante las operaciones con alimentos, tener las manos con uñas cortas, sin adornos personales, limpias y desinfectadas antes de entrar en contacto con los alimentos. La higiene de las manos debe hacerse también inmediatamente después de haber usado los servicios higiénicos, después de toser o estornudar, de rascarse la cabeza u otra parte del cuerpo, después de manipular cajas, envases, bultos y otros artículos que pudieran estar contaminados y todas las veces que sea necesario.

**c) Vestimenta**

Los manipuladores de alimentos del área de producción deben usar ropa protectora de color claro que les cubra el cuerpo, llevar completamente cubierto el cabello, tener calzado apropiado y de uso exclusivo para el trabajo; en las áreas que se requiera, los manipuladores utilizarán adicionalmente protector naso bucal y guantes.

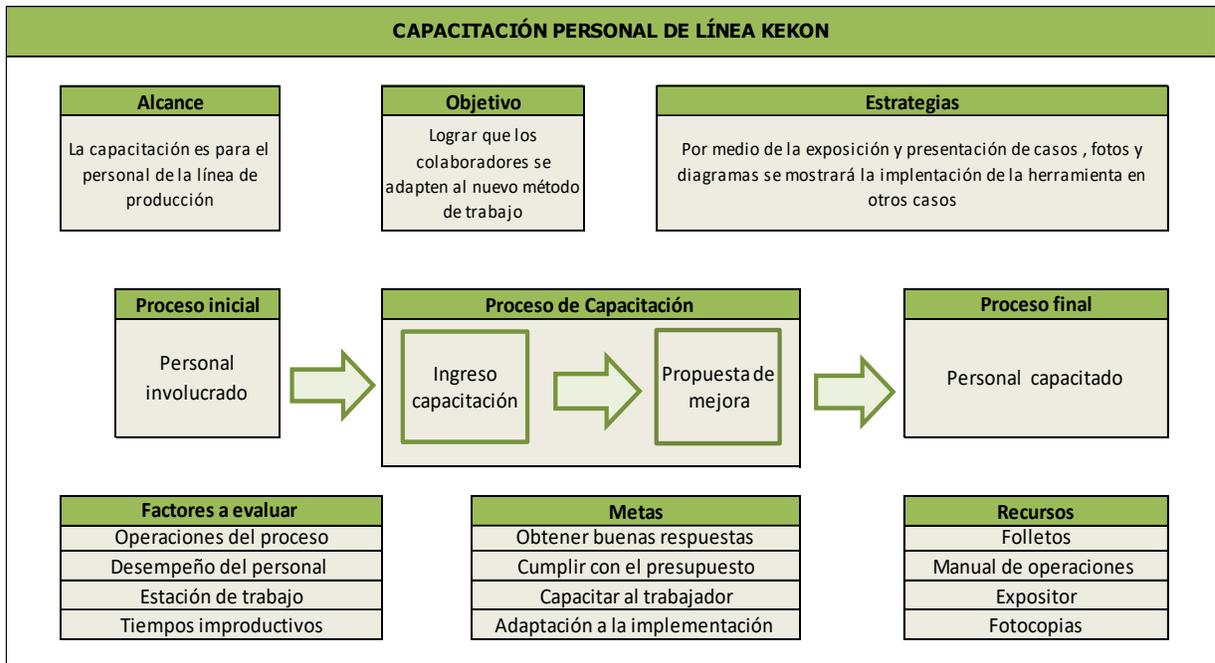
Toda la vestimenta debe ser lavable, mantenerse limpia y en buen estado de conservación, a menos que sea desechable, caso en el cual sólo se utilizará sólo una vez. El personal de las áreas de exhibición y expendio debe usar ropa protectora del cuerpo y cabello, mantenida en buen estado de conservación e higiene.

**Buenas Prácticas de Manufactura o Manipulación (BPM):** Conjunto de medidas aplicadas a la elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería, destinadas a asegurar su calidad sanitaria e inocuidad. Los programas se formulan en forma escrita para su aplicación, seguimiento y evaluación.

**Calidad sanitaria:** Es el conjunto de requisitos microbiológicos y físicoquímicos que debe reunir un alimento, que indican que no está alterado (Indicadores de alteración) y que ha sido manipulado con higiene (Indicadores de higiene) para ser considerado apto para el consumo.

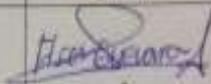
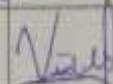
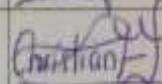
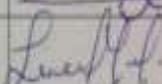
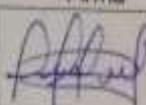
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 52: Capacitación



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 52: Registro de capacitación

REGISTRO DE CAPACITACIÓN				
Empresa : Industria Panificadora Jayo S.A.C		RUC: 20546188087		Rubro : Alimenticio
Tema	Método de trabajo en el área de producción	Fecha	08/08/2020	
Expositor	Rayza Herrera	Área	Producción	
Nº	Nombres y Apellidos	Área	DNI	Firma
1	Elsar Guevara Alarcón	Producción	47527632	
2	Vanessa Alejos Giraldo	Producción	45458723	
3	Christian Alexander Fiesta López	Almacén	71525479	
4	Néstor Nicolás Lizano Mejía	Producción	47926389	
5	Victor Jayo Fuentes	Producción	10197299	 INDUSTRIA PANIFICADORA JAYO S.A.C JAYO Jayo Fuentes Victor
6				
7				
8				
Responsable del registro				
	Nombre y apellidos	Cargo	DNI	Firma
	Rayza Milagros Herrera Mayz	Expositor	46643581	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 52: Fotos de la capacitación









## Anexo 53: Carta de autorización

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Por la presente yo Victor Jayo Fuentes, gerente general y dueño de la empresa Industria Panificadora Jayo S.A.C, identificado con DNI: 10197299, me presento ante ustedes y declaro lo siguiente:

Autorizo a la alumna de la Universidad César Vallejo, Rayza Milagros Herrera Mayz con DNI: 46643581, estudiante del XI ciclo de la escuela profesional de ingeniería industrial, permiso para recolectar datos bajo mi consentimiento en el proceso de la línea de queques de la empresa panificadora Jayo S.A.C, cuyo propósito es el desarrollo del proyecto de investigación titulado "Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la Productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020"

Firma y sello: ...  
INDUSTRIA PANIFICADORA JAYO SAC  
  
Nombre y apellidos: ~~Victor Jayo Fuentes~~  
DNI: 10197299

Lima, 15 de Abril del 2020

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 54: Cuadro de comparaciones del antes y después

		PRE-TEST	POST-TEST	%Δ	%∇
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	80%	86%	7,50%	
	EFICACIA	87%	92%	5,75%	
	PRODUCTIVIDAD	69%	79%	14,49%	
TIEMPO ESTÁNDAR	TIEMPO OBSERVADO	582,30 Min	573,08 Min		1,6%
	TIEMPO NORMAL	541,54 Min	528,95 Min		2,3%
	TIEMPO ESTANDAR	624,99 Min	605,44 Min		3,1%
RESUMEN DEL PROCESO	Nº DE OPERACIONES	8	8		
	Nº DE ACTIVIDADES	61	50		
	ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR	34	34		
	ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR	27	16		40,7%
ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO	COSTO UNITARIO	S/. 6,08	S/. 5,29		13,0%
	INVERSIÓN		S/. 12,649		
	BENEFICIO-COSTO		1.14		
	VAN		S/. 1,968		
	TIR		44,3%		

Fuente: Elaboración propia

Nº	OPERACIONES	TIPO DE OPERACIÓN	ACTIVIDADES			TIEMPO ESTÁNDAR (min)				% EQUIVALENTE AL PROCESO
			ANTES	DESPUES	%∇	PRE - TEST	POS - TEST	%Δ	%∇	
2	Batir	Manual - Máquina	10	7	43%	37,13	34,74		6,44%	37,12%
4	Dosificar	Manual - Máquina	13	13	0%	57,38	52,71		8,14%	
5	Hornear	Manual - Máquina	6	5	20%	137,49	137,37		0,09%	
1	Recepcionar	Manual	9	5	80%	10,80	10,02		7,22%	62,88%
3	Acondicionar molde	Manual	10	9	11%	19,19	18,84		1,82%	
6	Desmoldar	Manual	7	7	0%	9,40	8,41		10,53%	
7	Enfriar	Manual	2	1	90%	274,69	267,27		2,70%	
8	Envasar	Manual	4	3	33%	78,91	76,08		3,59%	
			61	50		624,99	605,44			100%

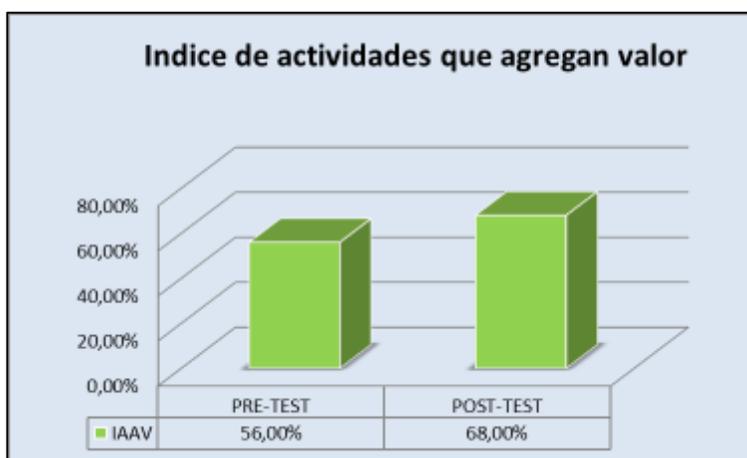
Fuente: Elaboración propia

Anexo 55: Índice de actividades que agregan valor

ANTES	$IAAV = \frac{\sum NAAV}{\sum NAT} = \frac{34}{61} = 56\%$
DESPUES	$IAAV = \frac{\sum NAAV}{\sum NAT} = \frac{34}{50} = 68\%$

Fuente: Elaboración propia

Anexo 56: Actividades que agregan valor antes y después



Fuente: Elaboración propia

Anexo 57: Tiempo Estándar antes y después

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTÁNDAR (min)	624,99	605,44

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 58: Resumen del tiempo estándar antes y después



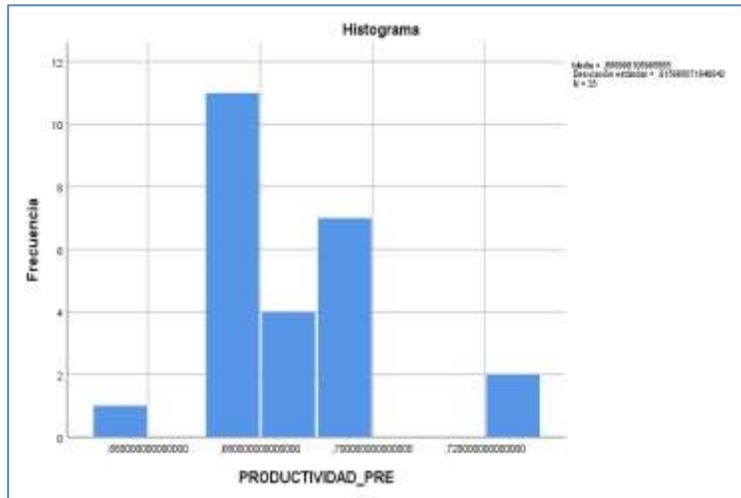
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 59: Estadígrafos descriptivos – Productividad

<b>Descriptivos</b>			Estadístico	Desv. Error
PRODUCTIVIDAD_PRE	Media		,6869981070	,0031970144
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6803997936	
		Límite superior	,6935964204	
	Media recortada al 5%		,6862856729	
	Mediana		,6841406036	
	Varianza		,000	
	Desv. Desviación		,0159850718	
	Mínimo		,6596652949	
	Máximo		,7242283951	
	Rango		,0645631001	
	Rango intercuartil		,0247427984	
	Asimetría		,838	,464
	Curtosis		,511	,902
PRODUCTIVIDAD_POST	Media		,7930641213	,0018910030
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7891612830	
		Límite superior	,7969669597	
	Media recortada al 5%		,7937110919	
	Mediana		,8000412133	
	Varianza		,000	
	Desv. Desviación		,0094550150	
	Mínimo		,7744415595	
	Máximo		,8000412133	
	Rango		,0255996538	
	Rango intercuartil		,0102898121	
	Asimetría		-1,143	,464
	Curtosis		,035	,902

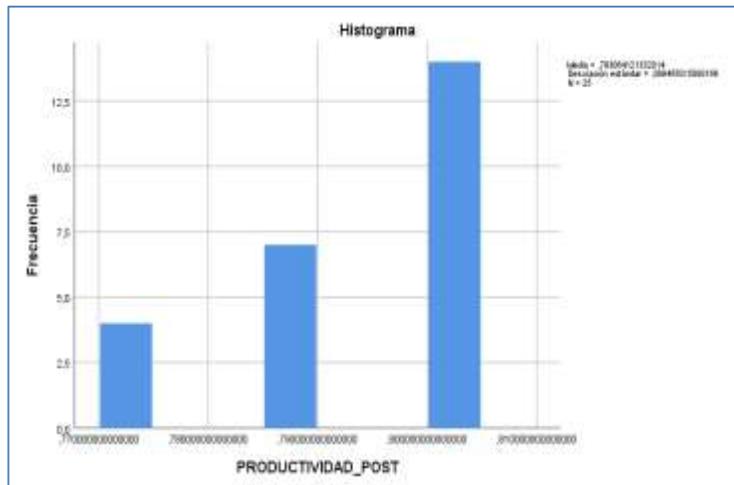
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 60: Histograma Productividad – Pre-test



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 61: Histograma Productividad – Post-test



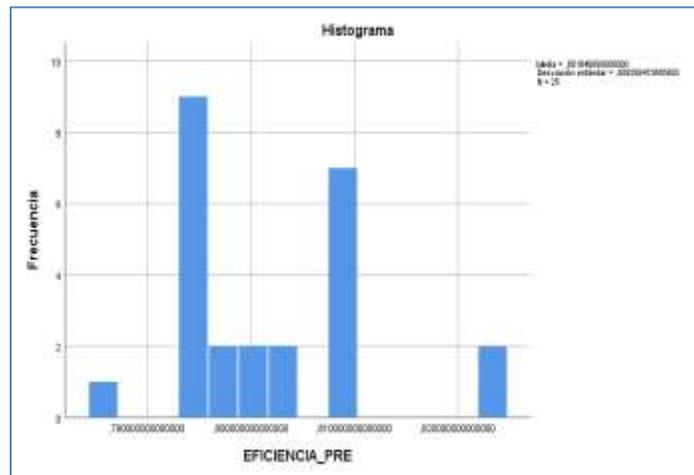
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 62: Estadígrafos descriptivos eficiencia

<b>Descriptivos</b>			Estadístico	Desv. Error
EFICIENCIA_PRE	Media		,8018400000	,0018578947
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7980054937	
		Límite superior	,8056745063	
	Media recortada al 5%		,8014419753	
	Mediana		,8002222222	
	Varianza		,000	
	Desv. Desviación		,0092894737	
	Mínimo		,7857777778	
	Máximo		,8233333333	
	Rango		,0375555556	
	Rango intercuartil		,0144444444	
	Asimetría		,810	,464
	Curtosis		,455	,902
EFICIENCIA_POST	Media		,8659066667	,0010356516
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8637691868	
		Límite superior	,8680441466	
	Media recortada al 5%		,8662620370	
	Mediana		,8697222222	
	Varianza		,000	
	Desv. Desviación		,0051782581	
	Mínimo		,8556944444	
	Máximo		,8697222222	
	Rango		,0140277778	
	Rango intercuartil		,0056111111	
	Asimetría		-1,149	,464
	Curtosis		,050	,902

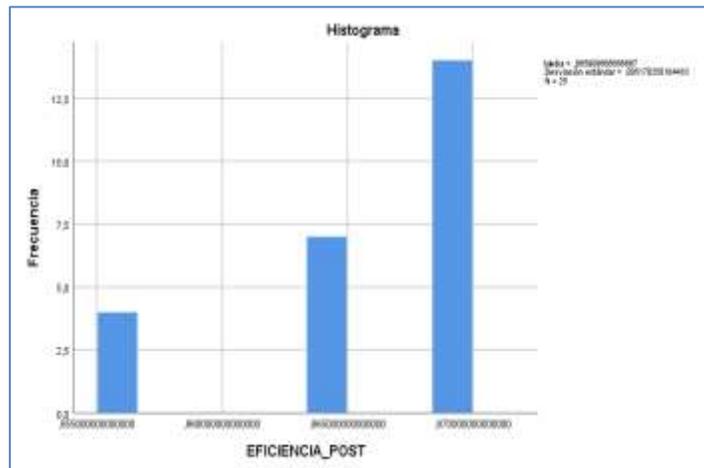
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 63: Histograma eficiencia – Pre-test



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 64: Histograma eficiencia- Post-test



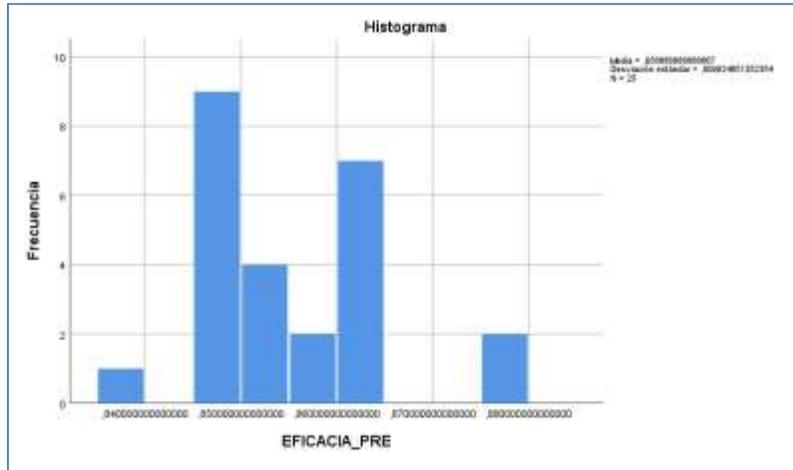
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 65: Estadígrafos descriptivos eficacia

<b>Descriptivos</b>			Estadístico	Desv. Error
EFICACIA_PRE	Media		,8566666667	,0019849303
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8525699719	
		Límite superior	,8607633614	
	Media recortada al 5%		,8562414266	
	Mediana		,8549382716	
	Varianza		,000	
	Desv. Desviación		,0099246514	
	Mínimo		,8395061728	
	Máximo		,8796296296	
	Rango		,0401234568	
	Rango intercuartil		,0154320988	
	Asimetría		,810	,464
	Curtosis		,455	,902
EFICACIA_POST	Media		,9158456973	,0010953803
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9135849436	
		Límite superior	,9181064511	
	Media recortada al 5%		,9162215628	
	Mediana		,9198813056	
	Varianza		,000	
	Desv. Desviación		,0054769014	
	Mínimo		,9050445104	
	Máximo		,9198813056	
	Rango		,0148367953	
	Rango intercuartil		,0059347181	
	Asimetría		-1,149	,464
	Curtosis		,050	,902

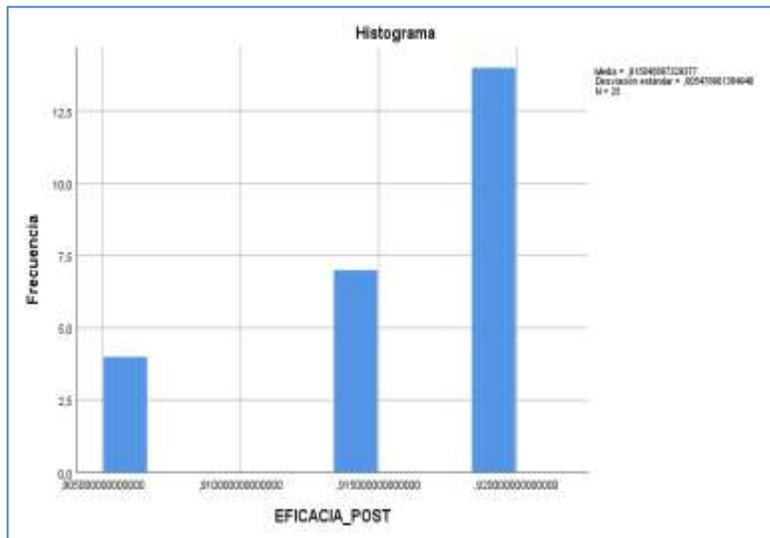
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 66: Histograma eficacia – Pre-test



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 67: Histograma eficacia – Post-test



Fuente: Elaboración propia

Anexo 68: Prueba de normalidad – Productividad

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_PRE	,187	25	,025	,874	25	,005
PRODUCTIVIDAD_POST	,330	25	,000	,711	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Anexo 69: Estadísticos de prueba Wilcoxon – Productividad

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	PRODUCTM DAD_POST - PRODUCTM DAD_PRE
Z	-4,384 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 70: Prueba de normalidad – Eficiencia

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_PRE	,187	25	,024	,876	25	,006
EFICIENCIA_POST	,329	25	,000	,710	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Anexo 71: Estadísticos de prueba Wilconxon – Eficiencia

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	EFICIENCIA_ POST - EFICIENCIA_ PRE
Z	-4,384 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 72: Prueba de normalidad – Eficacia

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_PRE	,187	25	,024	,876	25	,006
EFICACIA_POST	,329	25	,000	,710	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Anexo 73: Estadísticos de prueba Wilconxon – Eficacia

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	EFICACIA_PO ST - EFICACIA_PR E
Z	-4,384 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 74: Área de insumos (antes)



Área de insumos (después)



Anexo 75: Fotos de la toma de tiempos en el área de producción (antes)











Anexo 76: Fotos de la toma de tiempos en el área de producción (después)







