



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una
empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Loarte Falcon, Yelsin Davids (orcid.org/ 0000-0001-8788-060X)

ASESOR:

Dr. Carrión Nin, José Luis (orcid.org/ 0000-0001-5801-565X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres quienes siempre me dieron su apoyo incondicional en el transcurso de la carrera siendo mi soporte ante las adversidades

Agradecimiento

Agradezco a mis padres por el apoyo que me han brindado y al docente de metodología por guiarme en el camino en esta investigación

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Índice de contenidos	IV
Índice de tablas	V
Índice de gráficos y figuras.....	VIII
Resumen.....	X
Abstract.....	XI
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2 Variables y operacionalización.....	13
3.3 Población muestra, muestreo y unidad de análisis.....	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5 Procedimiento.....	19
3.6 Método de análisis de datos.....	81
3.7 Aspectos éticos.....	87
IV. RESULTADOS.....	88
V. DISCUSIÓN.....	99
VI. CONCLUSIONES.....	103
VII. RECOMENDACIONES.....	105
REFERENCIAS.....	106
ANEXOS.....	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Validación de Juicio de Expertos.....	18
Tabla 2 Diagrama de Operaciones de Proceso – feb-22 (pre test)	24
Tabla 3. Diagrama de Análisis de Proceso – parte 1 (pre-test)	25
Tabla 4. Diagrama de Análisis de Proceso – parte 2 (pre-test)	26
Tabla 5. Diagrama de Análisis de Proceso - parte 3 (pre test)	27
Tabla 6. Resumen de las actividades - Pre test	28
Tabla 7. Registro de Toma de Tiempos (feb 2022 - pre-test) – Segundos.....	30
Tabla 8. Registro de Toma de Tiempos (feb 2022 - pre-test) – Minutos	31
Tabla 9. Cálculo del número de muestras (feb 2022 - pre-test)	32
Tabla 10. Cálculo promedio del número de muestras (feb 2022 - pre-test).	33
Tabla 11. Cálculo del Tiempo Estándar (feb 2022- pre-test).....	34
Tabla 12. Tiempo estándar para producir una unidad de queque de chocolate...	35
Tabla 13. Cálculo de la capacidad instalada (febrero 2022 pre-test)	35
Tabla 14. Cálculo del factor valoración	36
Tabla 15. Cálculo de las unidades programadas (feb 2022 - pre-test).....	36
Tabla 16. Cálculo de horas hombre programadas (feb 2022 - pre-test).....	37
Tabla 17. Cálculo de horas hombre utilizadas (feb 2022- pre test)	37
Tabla 18. Registro de productividad (feb 2022 - pre-test)	38
Tabla 19. Alternativas de solución.....	40
Tabla 20. Herramientas de solución para las causas.....	40
Tabla 21. Cronograma general de la investigación	41
Tabla 22. Costos de materiales de la investigación	42
Tabla 23. Costos de la implementación	42
Tabla 24. Selección de las operaciones a estudiar	43
Tabla 25. Registro de las actividades del proceso - parte -1 (Registrar).....	44
Tabla 26. Registro de las actividades del proceso -parte -2 (Registrar).....	45
Tabla 27. Registro de las actividades del proceso -parte -3 (Registrar).....	46
Tabla 28. Registro del total de actividades -.....	47
. Tabla 29. Actividades que no agregan Valor – parte 1 (Etapa 2 – Registrar)	48
Tabla 30. Actividades que no agregan valor – parte 2 (Etapa 2 – Registrar)	49
Tabla 31. Investigar el propósito de las actividades - parte 1 (Etapa 3 examinar) 50	
Tabla 32. Investigar el propósito de las actividades - parte 2 (Etapa 3 examinar) 51	

Tabla 33. Investigar el propósito de las actividades - parte 3 (Etapa 3 examinar)	52
Tabla 34. Establecer un nuevo método - parte 1 (paso 4–Establecer).....	52
Tabla 35. Establecer un método de trabajo - parte 2 (paso 4–Establecer)	53
Tabla 36. Establecer un nuevo método de trabajo - parte 3 (paso 4–Establecer)	54
Tabla 37. Evaluación de la nueva secuencia de actividades parte 1– (Etapa 5 – Evaluar).....	56
Tabla 38. Evaluación de la nueva secuencia de actividades parte 2 – (Etapa 5 – Evaluar).....	57
Tabla 39. Evaluación de la nueva secuencia de actividades parte 3 – (Etapa 5 – Evaluar).....	58
Tabla 40. Diagrama de Análisis de Actividades de proceso - parte 1 (post-test) .	66
Tabla 41. Diagrama de Análisis de Actividades de proceso - parte 2 (post-test) .	67
Tabla 42. Diagrama de Análisis de Actividades de proceso - parte 3 (post-test) .	68
Tabla 43. Porcentaje de actividades que agregan valor (abril 2022 - Post-test) ..	69
Tabla 44. Registro de toma de tiempos (abril 2022 Post-test) - Segundos	71
Tabla 45. Registro de toma de tiempos (abril 2022 Post-test) - Minutos.....	72
Tabla 46. Cálculo del número de muestras (abril 2022 Post-test).....	73
Tabla 47. Cálculo del número de muestras (abril 2022 Post-test).....	74
Tabla 48. Cálculo del tiempo estándar (abril 2022 Post-test).....	75
Tabla 49. Resultados del tiempo estándar (abril 2022 Post-test).....	76
Tabla 50. Cálculo de la capacidad instala (abril post test)	77
Tabla 51. Factor de valoración	78
Tabla 52. Cálculo de la capacidad programada (abril Post-test).....	78
Tabla 53. Cálculo de las Horas Hombre programado (abril 2022 post-test).....	78
Tabla 54. Registro de la productividad de la empresa Café & Ciudad S.A.C (abril 2022 Post-test).....	79
Tabla 55. Comparación de resultados de (pre-test y post test).....	80
Tabla 56. Costos de materiales de la investigación	81
Tabla 57. Costos de la implementación	82
Tabla 58. Resumen de los costos de implementación	82
Tabla 59. Tiempo ahorrado por unidad de producción.....	83
Tabla 60. Tiempo Ahorrado por día.....	83
Tabla 61. Ahorro económico de la implementación.....	84

Tabla 62. Costo de sostenibilidad de la herramienta.....	84
Tabla 63. Flujo de caja de un periodo anual	85
Tabla 64. Análisis descriptivo de la productividad (pre test – post test)	88
Tabla 65. Análisis descriptivo de la dimensión eficiencia (pre test – post test)	90
Tabla 66. Análisis descriptivo de la dimensión eficacia (pre test – post test)	91
Tabla 67. Prueba de normalidad de la Hipótesis general - Productividad	93
Tabla 68. Prueba Wilcoxon para corroborar la hipótesis general	94
Tabla 69. Prueba de normalidad de la Hipótesis específica – Eficiencia	95
Tabla 70. Prueba Wilcoxon para corroborar la hipótesis específica - Eficiencia ..	96
Tabla 71. Prueba de normalidad de la Hipótesis específica - Eficacia	97
Tabla 72. Prueba Wilcoxon para corroborar la hipótesis específica - Eficacia	98

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Fórmula de la dimensión Estudio de Métodos	14
Figura 2. Fórmula de la dimensión Estudio de Tiempos	14
Figura 3. Fórmula de la dimensión Eficiencia.....	15
Figura 4. Fórmula de la dimensión eficacia	15
Figura 5. Ubicación de la empresa Café & Ciudad S.A.C	20
Figura 6. Organización de la Empresa	20
Figura 7. Mapa de procesos de la empresa Café & Ciudad S.A.C.....	22
Figura 8. Porcentaje de Actividades que Agregan valor.....	28
Figura 9. Diagrama de Recorrido – Pre test.....	29
Figura 10. Tiempo Estándar para elaborar una unidad de queque de chocolate .	35
Figura 11. Fórmula del cálculo de capacidad instalada (pre-test)	35
Figura 12. Fórmula del cálculo de la capacidad programada (pre-test)	36
Figura 13. Fórmula del cálculo de las horas hombre programadas (pre-test)	37
Figura 14. Fórmula para el cálculo Horas hombre utilizadas.....	37
Figura 15. Registro de las actividades que agregan valor.....	47
Figura 16. Diagrama de Operaciones de Proceso - Post test	55
Figura 17. Manual del Proceso de elaboración del queque de chocolate	60
Figura 20. Capacitaciones del nuevo método	62
Figura 21. Registro de capacitaciones	62
Figura 22. Reubicación de la harina y el azúcar debajo de la mesa de trabajo ...	62
Figura 23. Reubicar las jabas de huevo debajo de la mesa de trabajo	63
Figura 24. Reubicación de los utensilios	63
Figura 25. Horno previamente calentado para hornear los queques.....	64
Figura 26. Porcentaje de actividades que agregan valor- (Post-test).....	69
Figura 27. Estadística de actividades que agregan valor (Post-test).....	69
Figura 28. Plano de recorridos – (abril 2022 Post-test)	70
Figura 29. Resultados estadísticos del tiempo estándar (abril 2022 -post test) ...	76
Figura 30. Tiempo estándar de 1 unid de queque de chocolate - (Post-test).....	77
Figura 31. Fórmula del cálculo de capacidad instalada (post-test).....	77
Figura 32. Fórmula del cálculo de la capacidad programada (Post-test)	78
Figura 33. Fórmula del cálculo de las horas hombre programado (post-test)	78

Figura 34. Comparación de resultados estadísticos (Pre-test y Post-test).....	80
Figura 38. Cálculo del VAN, TIR y Costo Beneficio.....	86
Figura 39. Histograma de productividad - Pre test	89
Figura 40. Histograma de productividad - Post test.....	89
Figura 41.Figura 36. Histograma de la dimensión eficiencia – Pre test.....	90
Figura 42.Histograma de la dimensión eficiencia – Post test	91
Figura 43.Histograma de la dimensión eficacia – pre test.....	92
Figura 44. Histograma de la dimensión eficacia – post test	92

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo general: Aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022. Se utilizó la metodología tipo aplicada con un diseño pre experimental de enfoque cuantitativo. Asimismo, la población se define como la producción diaria de queques de chocolate; tomando como muestra la producción diaria de queques de chocolate de 26 días del mes de febrero y 26 días en el mes de abril del 2022 y la unidad de análisis fue el proceso de elaboración de queques de chocolate elaborados en el turno de 8 am a 5 pm. Siendo la técnica de recolección de datos la observación directa, como instrumento un cronómetro certificado y fichas de recolección de datos. Registrando en el pre test una productividad de 50%; en efecto, en el post test se obtuvo 63% en la productividad; logrando tener una mejora de 13% en la productividad.

Palabras Clave: Estudio, trabajo, productividad, eficiencia y eficacia

ABSTRACT

The general objective of this thesis is: To apply the Work Study to improve productivity in a bakery products manufacturing company, Lima 2022. The applied type methodology was used with a pre-experimental design with a quantitative approach. Likewise, the population is defined as the daily production of chocolate cakes; taking as a sample the daily production of chocolate cakes of 26 days in February and 26 days in April 2022 and the unit of analysis was the process of elaboration of chocolate cakes made in the shift from 8 am to 5 pm. The data collection technique was direct observation, with a certified stopwatch and data collection cards as instruments. In the pre-test a productivity of 50% was recorded; in effect, in the post-test, 63% productivity was obtained; achieving an improvement of 13% in productivity.

Keywords: Study, work, productivity, efficiency and effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

En un contexto global, la productividad en las organizaciones del sector alimentario cumple un papel importante para prevalecer en el mercado o expandirse. Es por ello que, obtener los niveles adecuados de productividad se ha convertido en una necesidad para las empresas de este sector; la mejora y la constante innovación en los procesos con nuevos métodos ayudarán a alcanzar resultados óptimos. Asimismo, el crecimiento exponencial de las empresas panificadoras es significativo, siendo imprescindible comprender los cambios en la productividad de la industria panificadora porque hoy en día tener métodos eficaces es primordial para asegurar el crecimiento sostenible de las empresas. (Chang, Wu y Chang, 2019, p. 2).

En Latinoamérica, México es uno de los grandes consumidores y productores del sector alimentos de la línea panificadora y con la creciente producción, distribución, demanda, consumo de productos de panadería, se tienen que definir los mejores métodos en los procesos. (Torres, Felipe, 2021, p. 237). También, en Colombia, Medellín, las empresas pequeñas tienen altos niveles de informalidad con un bajo valor agregado y una deficiente productividad, es importante mencionar, para que este sector sea considerado de clase mundial las empresas deberán incrementar la producción por lo menos en 20%, sin reducir el número de colaboradores. (Quesada y Posada, 2019, p. 26). Según lo manifestado por los autores, las empresas enfrentan grandes cambios, teniendo la necesidad de adaptarse aplicando herramientas que ayuden a mejorar el índice de productividad.

En el Perú, existen altos índices de informalidad en las pequeñas y medianas empresas del sector alimentos de la línea panificadora, debido a la falta de orientación y una insuficiente estandarización en las tareas. Las empresas PYMES panificadoras, cuyas actividades en su proceso de producción no cuentan con una estandarización, ejecutan actividades de forma ineficiente dilatando inútilmente los tiempos de producción. (Altamirano et al. 2019, p. 2).

En este sentido, a nivel local, la empresa Café & Ciudad S.A.C, es una empresa que elabora productos de panadería y dentro de sus productos más representativos tienen al: queque de chocolate, zanahoria, cheesecake de maracuyá, torta de mora, tartaleta de manzana, cheesecake de fresa y torta helada. En esta investigación,

se eligió el queque de chocolate al ser el producto de mayor demanda; asimismo, teniendo una reunión con el propietario, expresó que, tenía problemas para cumplir con la producción programada de queques de chocolate y dificultades para elaborar otros productos dentro de las 9 horas establecidas, es por ello, que se propuso realizar un diagnóstico e identificar las posibles causas que generaban la baja productividad en la empresa Café & Ciudad S.A.C.

Después de analizar el proceso de elaboración de queques de chocolate, se registraron las siguientes causas: compras de insumos extemporáneos, originándose por prácticas inadecuadas al abastecer los insumos que se utilizan en mayor volumen como: la harina, azúcar, aceite, huevos, leche y cacao, dejando de priorizar la compra de los insumos usados en menor cantidad como: el vinagre, bicarbonato, vainilla, sal y polvo de hornear, ingredientes clave para la elaboración de queques de chocolate; asimismo, la inestabilidad económica del país impactó negativamente en los precios de los insumos, dificultando la negociación con los proveedores, generando retrasos e incumplimientos en la producción.

También, se identificó, la carencia de un inventario en el almacén, con una información no oportuna, los insumos no eran comprados a tiempo, generando retrasos en la producción. Así como, la falta de orden en los utensilios como: bol, espátulas, causando el uso inadecuado de los tiempos del trabajador, retrasando el cumplimiento de las actividades programadas del proceso; seguidamente, se registraron desplazamientos innecesarios durante la elaboración de queques de chocolate, detectándose al observar los recorridos hacia el almacén para traer los insumos como: la sal, bicarbonato, vainilla, vinagre, polvo de hornear y otros, de uno en uno para que sean pesados, estas acciones se repetían al trasladar los moldes al horno y cuando los queques de chocolate eran llevados a la refrigeradora para que sean almacenados.

De igual modo, se determinó, la falta de estandarización, como una de las causas que generaba la baja productividad, debido a la carencia de documentación e implantación que definan la forma correcta de realizar las actividades en el trabajo, generando desplazamientos excesivos por el operario, en su mayoría en las operaciones de: pesado, horneado, enfriado y almacenado, afectando al cumplimiento de la producción de queques de chocolate. También, se registraron

tiempos improductivos por actividades que no agregan valor, debido a los desplazamientos excesivos y por la falta de estandarización en el proceso de elaboración de queques de chocolate, generando la baja productividad en la empresa Café & Ciudad S.A.C. De igual manera, se pudo detectar la falta de control de calidad, identificando que los queques de chocolate eran poco uniformes respecto al volumen, por no tener un estándar estricto que brinden los parámetros exactos de los insumos. Asimismo, se observó que no tenían un plan de mantenimiento preventivo, exponiendo a las máquinas y equipos a sufrir fallas durante el proceso de elaboración de queques de chocolate. También, se identificó la necesidad de un apoyo para el operario de producción, la cual, afectaba al cumplimiento de la programación de las unidades programadas de queques de chocolate.

Finalmente, la falta de capacitación fue otro factor causal de la baja productividad, identificándose por que no contaban con registros de capacitaciones y al ver al operario que desconocía sobre los métodos productivos de trabajo en pleno desarrollo de sus funciones, conllevando a realizar trabajos improductivos, desplazamientos innecesarios, usando ineficientemente los tiempos programados, por ejemplo: se pudo observar que no se daba uso al coche bandejero existente para trasladar los moldes de queques de chocolate en las diferentes operaciones. (Ver anexo 1). Estas causas, fueron analizadas mediante la matriz de Vester, siendo una herramienta que ayudó a determinar las principales causas que generaba una baja productividad en el proceso de elaboración de queques de chocolate, para ello, se utilizaron valores de: 0 = no existe relación, 1 = existe una escasa relación, 2 = existe una mediana relación, 3 = existe una fuerte relación, teniendo 3 causas críticas, la cual, se tenían que solucionar prontamente, siendo el: proceso de elaboración de queques de chocolate no estandarizado, falta de capacitación, desplazamientos innecesarios en el proceso ; asimismo, se obtuvo 1 causa activa, que se tenía que corregir siendo: tiempos improductivos por actividades que no agregan valor; de igual forma, se tuvo 1 causa pasiva: falta de orden y limpieza y 5 causas indiferentes, cuya significancia fue menor en el origen de la baja productividad. (Ver anexo 4,5).

Después, se representó en un diagrama de Pareto, identificando que el 80% de las

causas que generaba la baja productividad en el área de producción de la empresa Café & Ciudad S.A.C, fue debido al 20% de las causas siendo: proceso de elaboración de queques de chocolate no estandarizado, falta de capacitación, desplazamientos innecesarios y tiempos improductivos por actividades que no agregan valor. (Ver anexo 6). Luego, se estratifican las 10 causas, cuyas puntuaciones fueron obtenidas en el desarrollo de la matriz de Vester (ver anexo 2), sectorizándolas entre las áreas de producción, gestión, calidad y mantenimiento (ver anexo 7); para ello, se sumaron las puntuaciones de cada una de las causas, obteniendo 59% para el área de producción, 36% en el área de gestión, 4% en el área de calidad y un 0% para el área de mantenimiento; siendo el área de producción la más perjudicada respecto a sus causas. (Ver anexo 7, 8 y 9).

Para ello, se plantearon 3 herramientas como alternativas de solución: Lean Manufacturing, Estudio del Trabajo y las 5 S; para seleccionar el método idóneo, se asignaron criterios como el: económico, calidad, sostenibilidad y tiempo; para ello, se designaron puntuaciones, siendo: 0 = no bueno, 1 = bueno y 2 = muy bueno; eligiendo la herramienta Estudio del Trabajo, ya que se calificó con 2 puntos al criterio económico por tener una baja inversión; 2 puntos en calidad, porque se enfocó en la estandarización del proceso de elaboración queques de chocolate; 2 puntos en sostenibilidad, debido a su factibilidad para mantenerse en el tiempo; 2 puntos respecto al tiempo, por la inmediata aplicación; obteniendo 8 puntos en la herramienta Estudio del Trabajo, por encima de los 6 puntos registrados en las 5s y 5 puntos en herramienta Lean Manufacturing. Bajo el sustento de las herramientas empleadas y la contribución de la matriz de priorización, se concluyó que el área de producción presentó la mayor criticidad y es la que requirió tener una inmediata solución enfocada en la aplicación del Estudio del Trabajo. (Ver anexo 10 y 13).

También, se formuló el problema general: ¿Determinar en qué medida la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022?, como problemas específicos: ¿En qué medida la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022? y por último ¿En qué medida la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en una empresa de

elaboración de productos de panadería, Lima 2022?.

La presente tesis, se justifica por los siguientes aspectos: justificación económica, esta investigación implementó el Estudio del Trabajo para mejorar la productividad, lo cual, trajo consigo la reducción de los costos de producción, mediante ahorros en horas hombre de trabajo, la justificación práctica, porque redujo el tiempo de ciclo de la elaboración del queques de chocolate, teniendo un mejor uso de los tiempos durante la producción del operario de producción, además de mejorar el método de trabajo; la justificación social, porque permitió alcanzar los objetivos plasmados por la empresa, permitiendo brindar el producto en un menor tiempo y con mejor calidad para los clientes.

Asimismo, se planteó el objetivo general: Aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022, como objetivo específico uno: Aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022, como también, Aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la eficacia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

Finalmente, se formuló la hipótesis general: El Estudio del Trabajo mejora la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022, como hipótesis específicas uno: El Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022; y como hipótesis específicas dos: Estudio del Trabajo mejora la eficacia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Se presenta la información de las investigaciones realizadas referente al tema:

Yamane y Hailemicheal (2020). En el artículo enfocado a mejorar los índices de productividad a través del equilibrado de las líneas en el trabajo en el año 2020, se identificaron ineficiencias en la utilización de los tiempos del trabajo, teniendo excesivas actividades en el proceso; para ello, aplicaron el estudio de tiempos, cuyo objetivo fue reducir el flujo de las actividades del proceso de producción. La investigación fue de un enfoque cuantitativo con una población de 15 muestras respecto a la producción y un cronómetro certificado como instrumento de medición; concluyendo que, el uso promedio del sistema de trabajo fue de un 0,53, teniendo una eficiencia de 42%, luego 58,42% en la línea, sin añadir recursos adicionales.

Asimismo, Burawat (2019). En el artículo realizado en Tailandia, enfocado a mejorar la productividad en una industria con la aplicación del Estudio del Trabajo; las causas se analizaron mediante una lluvia de ideas, ordenándose en un diagrama de Ishikawa, cuyo problema fue la falta de cumplimiento de la producción. El objetivo fue incrementar la productividad en la industria; el estudio tuvo un enfoque cuantitativo, con una población de estudio representada en la producción obtenida de noviembre del 2018 hasta marzo del 2019. Concluyendo que, la producción mejoró de 2.000 toneladas a alcanzar 2.300 toneladas mensuales, con una mejora de 15%.

Moreno. R, Moreno. S y Moreno. M. (2018). Realizaron el artículo para mejorar la productividad a través de un estudio de tiempos; afirmando que, al no tener un estudio donde se controlen los procesos conlleva a tener índices deficientes de productividad, presentando una inadecuada utilización de los recursos dentro de las actividades, generando retrasos en el cumplimiento de la producción programada; para ello, se formularon como objetivo analizar y optimizar los parámetros de productividad. El estudio fue de tipo aplicado con un enfoque cuantitativo, usando como instrumento de medición fichas de registro de toma de tiempos y un cronómetro calibrado con vuelta a cero; concluyendo que, mediante la aplicación de un nuevo método de trabajo, el nivel de eficiencia respecto a la

mano de obra mejoró 16,67%, al mismo tiempo se incrementó la producción en 20 unidades adicionales llegando a un 94 %.

Yunia (2018). En la investigación titulada "*Mejora de los métodos de trabajo basados en el estudio de micromovimientos para incrementar la productividad técnica*" artículo científico realizado en el año 2018, busco evidenciar que, para mejorar la eficiencia se puede aplicar el estudio de micromovimientos. El estudio fue de tipo aplicada, con una población basado en el registro de los servicios realizados de mantenimiento; cuyo instrumento fue un registrador de movimientos, obteniendo una mejora de 32,24% en la productividad, reduciendo 12,27 minutos en el tiempo de ciclo.

Marescal (2018) En la investigación "*Estudio de métodos y programa de implementación de mejoras en la industria panificadora*", tuvo como objetivo, analizar el proceso productivo para mejorar el tiempo de ciclo; la investigación fue de un nivel explicativo. Los instrumentos fueron fichas de recolección de datos y un cronómetro certificado; concluyendo que, el Estudio del Trabajo mejoró la eficacia un 10%, es decir, de tener 75% a obtener 85%.

Para Delgado y Husley (2021). En la investigación "*Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho, 2021*", cuyo objetivo fue, aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad; donde el estudio fue de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y con un diseño pre experimental. Se tomó como población de estudio al registro de la producción de 31 días de pan Ciabatta; utilizando un cronómetro calibrado y fichas para registrar información de las actividades. En consecuencia, la productividad se incrementó en 37,47%, de los 55,93 % registrados en el pre test y 84,40% en el post test.

Balbín y Pérez (2020). Realizaron la investigación titulada "*Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de producción en una panificadora, Lurigancho, Chosica, 2020*". Plasmándose como objetivo, aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la elaboración de panes francés; en tal sentido, se tuvo una investigación aplicada, de enfoque cuantitativo de nivel descriptivo y con un diseño pre experimental. Para la población y muestra, se utilizó el registro de la producción de panes francés de un

periodo de 31 días. En efecto, el índice de productividad mejoró 17,81%, de los 64,04% obtenidos en el pre test y 74,45% en el post test.

Sánchez (2020). En la investigación titulada “*Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el proceso de decorado de la línea de tortas personalizadas de un piso de la empresa Vamelu S.A.C, Callao, 2020*”. Tuvo como objetivo de estudio, aplicar la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el proceso de decorado de tortas. La investigación fue de un enfoque cuantitativo con un nivel explicativo, teniendo un diseño pre experimental. La población constó del registro de la producción de tortas realizada en 30 días pre y post test. Se usaron como instrumentos al Diagrama de Análisis de Proceso (DAP), Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) y el registro de los tiempos cronometrados por cada actividad, concluyendo que, la productividad mejoró un 14%, de tener 76% pasó a obtener 90%.

Según Alarcón, Sáenz y Tania (2020). En la tesis titulada “*Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la Productividad en el Área de Producción en la Panadería Crisbeth, Comas, 2020*”. Se plantearon como objetivo, Aplicar del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad. El estudio fue de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, donde la producción fue la producción de panes, cuyos instrumentos utilizados fueron las fichas de registros de actividades, recorridos, tiempos y otros. Aplicando el estudio de métodos, la productividad mejoró un 18.53%, respecto a los registrado en pre test con 52.93% y 62.74% en el post test.

Castañeda. *et al.* (2019). Realizaron su tesis titulada “*Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en el área de amasado y boleado en la Panadería y Pastelería Mejía S.A.C, Pacanguilla, 2019*”. La tesis tuvo como objetivo, aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad; la investigación fue de tipo aplicada y de enfoque cuantitativo. La población abarcó el registro de la producción de dos trabajadores; concluyendo que, mediante la aplicación de este método se optimizaron los tiempos, logrando incrementar la producción a 53 latas adicionales.

A continuación, se definió teóricamente bajo el sustento de los autores base para la variable independiente y dependiente.

La variable independiente Estudio del Trabajo, fue definido por el autor Kanawaty (1996) expresando que, mediante esta herramienta se examina sistemáticamente la forma en cómo se desarrollan las actividades en el proceso de producción para lograr simplificar o rectificar el método operacional y disminuir las actividades innecesarias o excesivas. (p. 24), para el autor Vilcarromero (2017) el Estudio del Trabajo es un método que involucra la gestión de la producción, uniéndose mediante técnicas que están diseñadas para aumentar la productividad (p.14); con respecto a las definiciones de los autores, García (2005), preciso que, el Estudio del Trabajo es una técnica que está diseñada para analizar minuciosamente el factor de trabajo, reestructurando los métodos, optimizando tiempos y reduciendo sobre esfuerzos, haciéndola más fácil y lucrativa realizar cada tarea. (p. 1).

Los autores coincidieron en mencionar que, el Estudio del Trabajo es una herramienta que involucra a toda la organización, ayudando a crear métodos adecuados de trabajo, centrándose en la eliminación de actividades que no agregan valor, para reducir los tiempos improductivos en el proceso. En la presente investigación, se utilizaron dos elementos del Estudio del Trabajo: el Estudio de Métodos y el Estudio de Tiempos; a continuación, se observan las definiciones de las dimensiones mencionadas respecto a la variable independiente.

La primera dimensión Estudio de Métodos, García (2005) definió que, es una técnica que permite combinar los recursos económicos, materiales y el capital humano, con el objetivo de incrementar la productividad en una organización manufacturera (p. 33), esto lo refuerza López, Alarcón y Rocha (2014) definiendo que, el Estudio de Métodos se encarga de la mejora de las formas correctas del desarrollo de las operaciones en el trabajo, pero sin excluir el factor humano durante el proceso de producción. (p. 24).

En suma, Kanawaty (1996) añadió que, para aplicar el Estudio de Métodos, es necesario seguir los 8 pasos o fases: seleccionar, el proceso para que sean examinados detalladamente; registrar, en fichas de recolección de datos la secuencia del proceso; examinar, las operaciones y actividades del proceso de producción para identificar oportunidades de mejora; establecer, métodos adecuados de trabajo que garanticen una óptima ejecución; evaluar, la propuesta de los nuevos métodos de trabajo con el objetivo de mejorarlos; definir, el método

propuesto para la mejora del proceso; Implantar, la aplicación del nuevo método y controlar la práctica constantemente (p. 21).

En este sentido, se pudo observar la objetividad del Estudio del Trabajo, la cual, se complementa mediante el uso de herramientas como el Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP), Diagrama de Análisis de proceso (DAP), Diagrama de Recorridos de Proceso (DRP), donde Miran (2019) definió que, el Diagrama de Operaciones de Proceso, permite el registro de las operaciones de todo el proceso en forma secuencial. (p. 234), así como, para Cury y Saravia (2018) expresaron que, el Diagrama de Análisis de Actividades de Proceso, está representado por símbolos que registran las actividades para que sean analizadas detalladamente (p.904); en tal sentido, con estos diagramas se pueden representar ordenadamente la información como: tiempos, recorridos e identificar las actividades que agregan valor y las actividades que no agregan valor al proceso. (Kanawaty, 1996, p. 81).

Respecto a la segunda dimensión, Estudio de Tiempos Kanawaty (1996) definió que, es una técnica de medición del trabajo que está diseñada para registrar los tiempos y la regularidad de las actividades en función a los trabajadores, para que sean analizadas y determinar los tiempos óptimos que son necesarios para efectuar un trabajo adecuado. (p. 273). Para Gujar y Shahare (2018) indicaron que, mediante el Estudio de Tiempos, se realiza la medición del trabajo determinando el tiempo estándar, que es utilizado por el operario al momento de realizar las actividades. (p. 1). Siendo necesario calcular el tiempo observado del trabajo, Heizer. *et al.* (2011) indicaron que, para obtener el tiempo observado es necesario obtener el promedio de la toma de tiempos registrados en cada operación o actividad del proceso (p. 428), seguidamente, se calcula el tiempo normal, Heizer. *et al.* (2011) expresaron que, es el tiempo en que un trabajador necesita para desarrollar las actividades, considerando los factores de desempeño, pero sin contemplar factores externos del trabajador (p. 428), para los factores de desempeño, Niebel y Freivalds (2009) mencionaron que, el sistema Westinghouse se enfoca en medir la habilidad, desempeño, condición y esfuerzo del trabajador, clasificándolos mediante ponderaciones designadas por George Westinghouse (p. 443); también, se determinan valores para los suplementos variables y constantes, siendo los factores que se añaden para justificar las demoras generadas por las

condiciones de trabajo que afectan al desarrollo de las tareas. García (2005), expresó que, los suplementos se dividen en dos partes constantes y variables, que influyen en el cálculo del tiempo estándar, para ello, el trabajador debe ser capacitado, teniendo buen desempeño y un ritmo normal en el desarrollo de las tareas. (Meyers, 2000, p. 25), asimismo, Niebel y Freivalds (2009) indicaron que, el tiempo estándar es el cálculo final, que se utiliza para que el trabajador desarrolle adecuadamente las actividades teniendo los conocimientos necesarios (p. 560).

A continuación, se definen las teorías de la variable dependiente productividad con sus dimensiones eficiencia y eficacia:

La Oficina Nacional del Trabajo (2016) define que, la productividad es aquel que aumenta la producción sin modificar el volumen de los insumos ingresados al proceso (p. 11), para Gutiérrez (2010) indicó que, busca obtener mejoras reduciendo en el uso de los recursos y la eficacia está representada por el cumplimiento de lo planeado. (p. 21); del mismo modo, Medina (2010), expresó que, la productividad es la utilización de factores de la producción para generar bienes o servicios. (p. 1); otro de los autores definió la productividad como la relación de los resultados obtenidos mediante una planificación en un tiempo establecido. (Pokopenko, 1989, p. 3).

Seguidamente, se definió a la primera dimensión eficiencia, Chase, Jacobs y Aquilano (2009) expresaron que, se enfoca en proporcionar los recursos en relación con algún parámetro establecido. (p.169). Para Ruffier (1998) la eficiencia de un sistema productivo es el nivel de suficiencia enfocado en tener la capacidad de distribuir adecuadamente los recursos humanos y materiales para elaborar bienes o servicios. (p. 161).

Para la segunda dimensión eficacia, Jacobs y Aquilano (2009), definieron que, es la realización correcta de las actividades, permitiendo lograr los objetivos propuestos por la organización (p. 6). Para Pokopenko (1989) un enfoque adecuado de las acciones hacia la productividad crea un mejor sentido cultural conllevando a tener un trabajo más eficaz. (p. 221).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

Tipo de investigación: es aplicada; por que buscó solucionar los problemas reales, para así comprobar procedimientos mediante la aplicación innovadora de una propuesta, ya sea en un caso, en un grupo, persona, institución y/o empresa (Vargas, 2009, p. 162).

Teniendo la definición teórica, se puede expresar que, esta investigación es aplicada porque se enfocó en mejorar la baja productividad en el área de producción de la empresa Café & Ciudad S.A.C; mediante la aplicación la herramienta Estudio del Trabajo, siendo una de mejora.

El enfoque de investigación: es cuantitativo, este tipo de enfoque es secuencial y comprobatorio, lo cual, utiliza la recolección de datos para realizar la prueba de hipótesis en base a la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de probar las teorías (Hernández et al, 2014, p.4).

Con las explicaciones teóricas del autor, se puede afirmar que, la presente investigación es de enfoque cuantitativo, porque se miden la productividad, usando la estadística SPSS, como una herramienta para analizar los datos, logrando comprobar las hipótesis formuladas en la investigación.

Nivel de investigación: es explicativo; por que explica las causas y los comportamientos de un estudio en relación entre las variables de estudios (Ríos, 2017, p. 81)

El nivel de investigación es explicativo, asimismo, Ríos (2017) mencionó que, el nivel explicativo, detallan las causas de un problema y los comportamientos de un estudio en relación de las variables del estudio (p. 81).

Mediante el sustento de los autores, se concluyó que la presente tesis es de nivel explicativo, porque se usaron fichas para recolectar datos del proceso de elaboración de queques de chocolate en la empresa Café & Ciudad S.A.C, con el objetivo de probar las hipótesis en relación de la

variable independiente Estudio el Trabajo y la variable dependiente Productividad.

3.1.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es pre-experimental, según Arias (2006) este tipo de diseño es un ensayo que se emplea antes del experimento verdadero. Lo cual, su principal límite es el escaso control del proceso, en ese sentido, el valor científico es cuestionable y rebatible (p.35).

En función a lo indicado por el autor, se concluye que la investigación es de diseño pre experimental, porque se manipulan las variables, teniendo restricciones en el control de las variables extrañas que pueden distorsionar la investigación.

3.2 Variables y Operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

- **Definición conceptual:** El Estudio del Trabajo es el examen sistemático de los métodos que sirven para analizar las actividades, con el objetivo de incrementar la utilización de forma eficaz los recursos de una organización y, además, implantar normas de rendimiento con respecto a las actividades del proceso que se están realizando. (Kanawaty, 1998, p. 9).
- **Definición operacional:** Se enfoca en simplificar y eliminar las actividades que no agregan valor al proceso, mediante el Estudio de Métodos y el Estudio de Tiempos.
- a. **Dimensión: Estudio de Métodos:**
 - **Definición conceptual:** Es el registro ordenado que examina de forma crítica, las maneras en cómo se realizan las actividades con el objetivo de emplear mejoras en el proceso. (Kanawaty, 1998, p. 77).
 - **Definición operacional:** Se centra en analizar las actividades del trabajo, con el propósito de mejorar mediante la eliminación de las actividades que no agregan valor al proceso de elaboración de queques de chocolate de la empresa Café & Ciudad S.A.C
 - **Fórmula:** Porcentaje de Actividades que Agregan Valor

$$PAAV = \frac{\Sigma AVV}{\Sigma TA} \times 100\%$$

Figura 1. Fórmula de la dimensión Estudio de Métodos
Fuente: Elaboración propia

- **Leyenda:**

PAAV: Porcentaje de Actividades que Agregan Valor

AVV: Actividades que Agregan Valor

TA: Total de Actividades

- b. **Dimensión: Estudio de Tiempos**

- **Definición conceptual:** Es una técnica de medición utilizada para medir los tiempos y ritmos del trabajo, con el propósito de buscar el tiempo requerido para realizar cada una de las actividades en función de la norma de práctica pre establecida (Kanawaty, 1998, p.273).
- **Definición Operacional:** Se centra en medir los tiempos de las actividades del proceso de elaboración de queques de chocolate; obteniendo los tiempos observados de un periodo de 26 días pre test y post test, con el que se determina el tiempo normal y el tiempo estándar, considerando los suplementos variables y constantes como un factor en el trabajo para cada actividad.
- **Fórmula:** Tiempo estándar

$$TE = TN(1 + S)$$

Figura 2. Fórmula de la dimensión Estudio de Tiempos
Fuente: Elaboración propia

- **Leyenda:**

TE: Tiempo Estándar

TN: Tiempo Normal

S: Suplementos

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

- **Definición Conceptual:** La productividad es la relación de los resultados que se obtienen mediante una planificación en un tiempo establecido. (Pokopenco, 1989, p. 3).
- **Definición Operacional:** Mediante la productividad se administra adecuadamente los recursos que se emplean en la elaboración de queques de chocolate; se efectúa utilizando los indicadores de eficiencia y eficacia.

a. **Dimensión: Eficiencia**

- **Definición conceptual:** Se enfoca en proporcionar los recursos para producir en relación a los parámetros establecidos. (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009, p.169).
- **Definición operacional:** Se calcula teniendo las 9 horas programadas entre las horas hombre utilizadas en el proceso de elaboración de queques de chocolate.
- **Fórmula:** Eficiencia

$$FC = \frac{HHU}{HHP} \times 100$$

Figura 3. Fórmula de la dimensión Eficiencia
Fuente: Elaboración propia

- **Leyenda:**

EFC: Eficiencia

HHU: Horas Hombre Utilizadas

HHP: Horas Hombre Programadas

b. **Dimensión: Eficacia**

- **Definición conceptual:** Ser eficaz es la realización de las actividades que permiten lograr los objetivos propuestos (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009, p.6).
- **Definición operacional:** Se calcula dividiendo las unidades producidas entre las unidades programadas del proceso de producción de queques de chocolate.
- **Fórmula:** Eficacia

$$EF = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$$

Figura 4. Fórmula de la dimensión eficacia
Fuente: Elaboración propia

- **Leyenda**

EF: Eficacia

UPC: Unidades Producidas

UPG: Unidades Programadas

3.3 Población muestra, muestreo y unidad de análisis

3.3.1 Población de estudio

Según, Hernández y Fernández (2014) definieron que, la unidad de muestreo y/o indagación, se procede a limitar la población que va a ser de estudio y de lo cual se pretende generar dichos resultados. Es por ello que, el estudio de la población es un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de detalles (p. 174). En efecto, en la presente investigación la población se define como la producción diaria de queques de chocolate de una empresa de elaboración de productos de panadería.

- **Criterios de inclusión:** La producción de los 26 días trabajados del mes de febrero de 2022, mes que se realizó el estudio del pre test; en un turno de día, con un horario laboral de 8:00 am a 5:00 pm de lunes a sábados; posteriormente, se utilizó los 26 días del mes de abril para adquirir datos para el post test.
- **Criterios de exclusión:** Esta investigación no abarcó la elaboración de otros productos de panadería; así como también, los elaborados en un horario distinto al mencionado en la investigación.

3.3.2 Muestra

La muestra es un fragmento de la población que se considera ejemplar de un universo y se opta para recolectar información acerca de las variables del objeto de estudio (Muñoz, 2015, p.168). En este sentido, en la investigación la muestra fue la misma contemplada en la población, siendo la producción diaria de queques de chocolate de 26 días del mes de febrero y 26 días en el mes de abril del 2022.

3.3.3 Muestreo:

Según Ñaupas. et al. (2018) indicaron que, el muestreo permite seleccionar aleatoriamente las unidades de estudio de la muestra, cuyo objetivo es recolectar datos necesarios para la investigación (p. 336). En este sentido, la investigación se consideró no probabilística, porque la muestra fue elegida al igual que la población por disposición del autor.

Unidad de análisis

Hernández, Fernández y Baptista (2014) manifestaron que, la unidad de análisis se enfoca en “qué o quiénes” de un estudio de la investigación (p. 172). Es así, que en la investigación se consideró como unidad de análisis al proceso de elaboración de queques de chocolate elaborados en el turno de 8 am a 5pm.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para realizar la recolección de datos y desarrollar la investigación es importante emplear técnicas e instrumentos los cuales beneficiaran al investigador a adquirir los datos específicos.

Técnicas de investigación

Según Ñaupas. et al. (2018) definieron que, las técnicas en una investigación son un conjunto de normas o procedimientos que siguen en un determinado proceso y esto permitirá alcanzar el objetivo propuesto por el investigador. (p, 273); la técnica que se empleó en el proceso de esta investigación, fue la observación directa en una empresa de elaboración de productos de panadería.

Instrumento de Recolección de Datos

Ñaupas et al. (2018) mencionaron que, los instrumentos son las herramientas conceptuales o los materiales con el cual se adquiere la información necesaria. (p. 273). En la presente investigación, se utilizaron los siguientes instrumentos para la variable independiente y dependiente:

A. Variable independiente: Estudio del trabajo

- Cronómetro certificado para la Medición de Tiempos (Ver anexo 17)
- Tablero para base de las fichas (Ver anexo 18)
- Ficha de Diagrama de Análisis de Proceso (Ver anexo 38)
- Ficha de registro de la Toma de Tiempos observados (Ver anexo 39)
- Ficha de registro del Tiempo Estándar (Ver anexo 40)

B. Variable independiente: Productividad

- Ficha de registro de Productividad (Ver anexo 41)

Validez

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) la validez, se refiere al grado en el que un instrumento se pretende medir (p. 200); también, definieron, que la validez es un término en el cual pueden existir diferentes tipos de evidencias, es decir, que la validez se divide por: validez de contenido, validez de criterio, validez de constructo (p. 201). Asimismo, expresaron que la validez de evidencia de contenido, se refiere al grado en el que un instrumento manifiesta un control específico del contenido, es decir, de lo que se mide [...], la validez de criterio; compara sus resultados obtenidos con los de algún criterio externo en el que también se pretende medir lo mismo [...]. Finalmente, la validez del constructo, es probablemente una de las más importantes, porque es observado desde una perspectiva científica y, además, se refiere que tan bien representa un instrumento y mide un concepto teórico (p. 202-203).

El tipo de validez que se utilizó, es de contenido porque una vez que se realizó la construcción de los ítems, se tuvo que acercarse a los expertos para que evaluarán la relevancia, coherencia, suficiencia y claridad con que fueron redactados el conjunto de ítems, es decir, los expertos los evaluaron.

Tabla 1 Validación de Juicio de Expertos

EXPERTOS	ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR	RESULTADO
CARRIÓN NIN JOSÉ LUIS	Ingeniero Industrial	Aplicable
RIOS VARILLAS ROSARIO CIRILA	Ingeniero Industrial	Aplicable
HUERTAS DEL PINO CAVERO RICARDO MARTIN	Ingeniero Industrial	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Por su parte, la confiabilidad o fiabilidad es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes en la muestra o casos. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 229). En este caso, los instrumentos de recolección de datos fueron desarrollados en función a las teorías existentes. Asimismo, se usó un cronómetro certificado y no se optó por hacer un análisis de confiabilidad.

3.5 Procedimiento

a. Situación actual de la empresa

Descripción de la empresa

La empresa Café & Ciudad S.A.C, está ubicada en Calle. Cantuarias N° 262 en el distrito de Miraflores; esta empresa elabora varios tipos de productos como: Queque de Chocolate, Cheesecake de Maracuyá, Torta de Mora, Tartaleta de Manzana, Cheesecake de Fresa, Torta Helada, siendo los productos con mayor demanda por su calidad a precios razonables al mercado, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los consumidores.

Datos de la empresa

Razón social:	Café & Ciudad S.A.C
Ruc:	20537199378
Dirección:	Calle. Cantuarias N° 262
Distrito:	Miraflores
Departamento:	Lima
Provincia:	Lima
Representante legal:	Evert Oswaldo Carrera Pretel

A continuación, se presenta la ubicación de la empresa Café & Ciudad S.A.C.

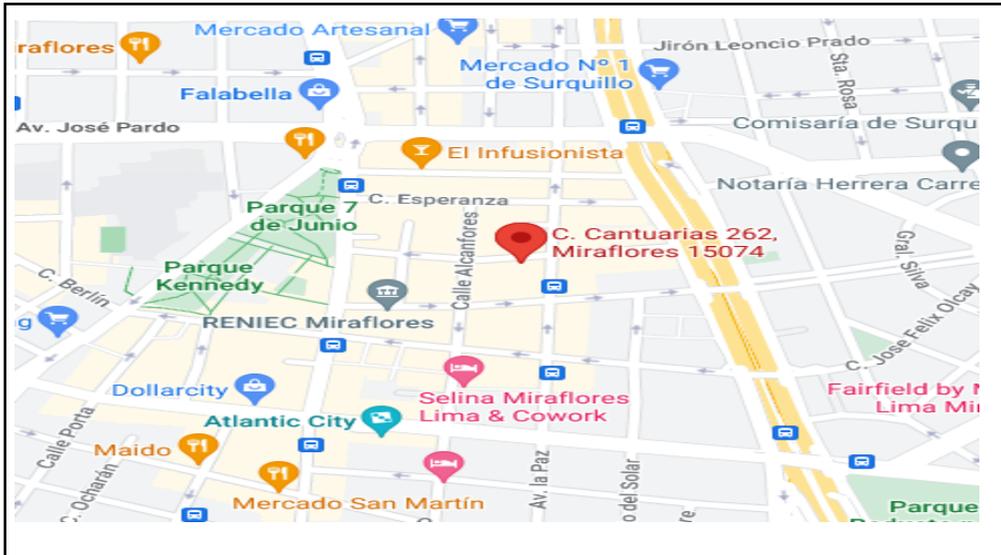


Figura 5. Ubicación de la empresa Café & Ciudad S.A.C
Fuente: Elaboración propia

b. Estructura Organizacional de la Panificadora

La empresa Café & Ciudad S.A.C, está conformada con 4 trabajadores; el propietario, un operario de producción, un almacenero, y una vendedora.

Organización de la panificadora

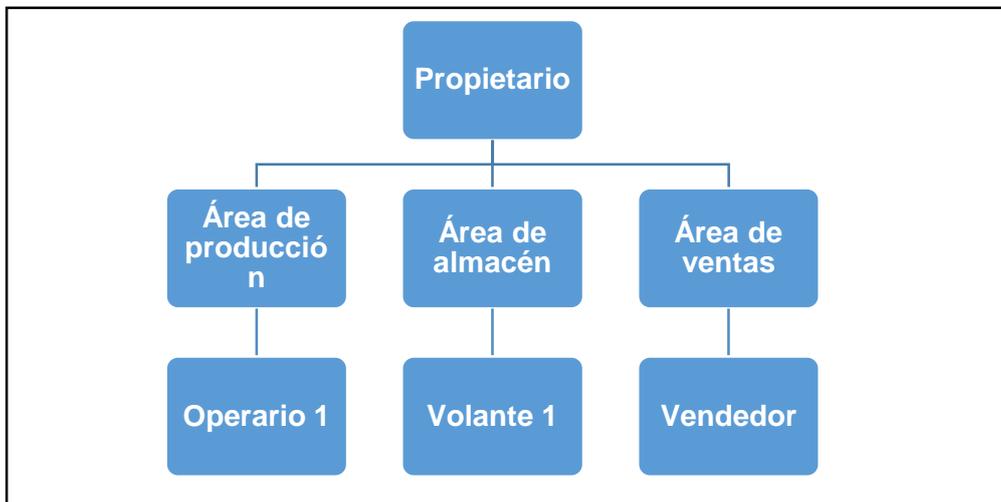


Figura 6. Organización de la Empresa
Fuente: Elaboración propia

c. Estructura estratégica

Misión propuesta

Una panadería que elabora productos de calidad, al alcance de todos con recetas propias que nos diferencia de nuestros competidores.

Visión Propuesta

En un periodo de 4 años obtener el reconocimiento y liderazgo en la zona y en los demás distritos de lima, mediante la elaboración de productos que cumplan con los requisitos y necesidades de los clientes.

Valores propuestos

- **Responsabilidad:** Compromiso con total disponibilidad y entrega a los deberes acorde con los objetivos de la empresa.
- **Respeto:** Escuchar a los clientes, entender con lo mejor del personal y valorar con el objetivo de buscar armonía a las relaciones interpersonales y laborales en la empresa.
- **Solidaridad:** El compromiso es muy importante como los problemas de la organización, permitiendo, tener responsabilidad y empatía con los actos que vulneren los derechos de los clientes.
- **Honestidad:** Las actividades se desarrollan con total transparencia y rectitud, priorizando la satisfacción del cliente.

d. Procesos de la empresa de elaboración de productos de panadería

La empresa Café & Ciudad S.A.C, cuenta con un mapa de procesos; el cual, fue diseñado para satisfacer a sus clientes; la estructura del mapa de procesos se divide en tres partes: procesos estratégicos, operativos y de soporte, estos son los procesos con las que funciona la panadería; en la siguiente figura se observa el mapa de procesos.

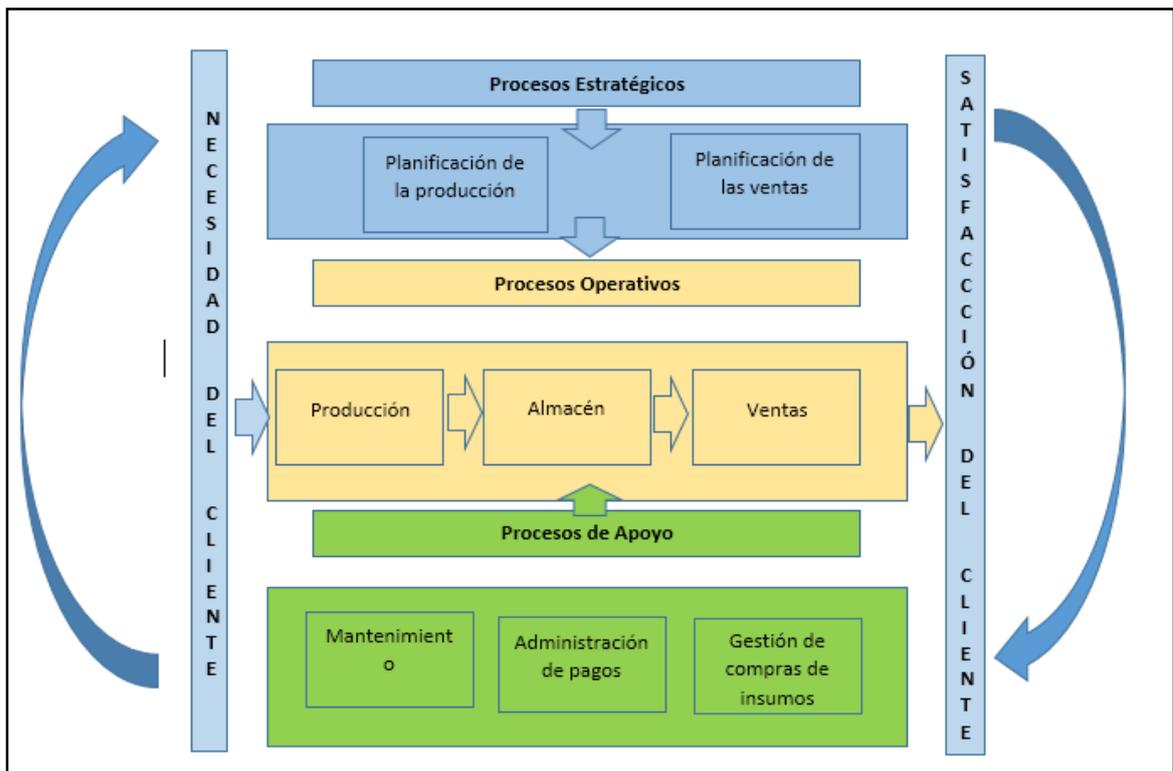


Figura 7. Mapa de procesos de la empresa Café & Ciudad S.A.C
Fuente: Elaboración propia

e. Productos de la empresa

La empresa Café & Ciudad S.A.C, tiene a los productos con mayor demanda:

- Queque de Chocolate
- Cheesecake de Maracuyá
- Torta de Mora
- Tartaleta de Manzana
- Cheesecake de Fresa
- Torta Helada

Siendo los productos más representativos y son elaborados con insumos de calidad para todos los clientes en general.

f. Clientes

- Los productos son consumidos por las familias del entorno, trabajadores, revendedores, transeúntes, turistas, etc.
- También, es adquirida por empresas del rubro comercial de alimentos,

ambulantes.

g. Volumen del negocio

Se adquirió el historial de ventas de la producción de los meses de: Noviembre, diciembre 2021 y enero del 2022, siendo el producto más representativo el Queque de Chocolate.

h. Recursos maquinaria

La empresa Café & Ciudad S.A.C, cuenta con las siguientes máquinas y equipos (Ver anexo 26):

- Un horno a gas
- Dos mesas de trabajo
- Una batidora
- Un coche
- Una balanza
- Utensilios generales

i. Recurso mano de obra

Para la elaboración de los queques de chocolate, la empresa cuenta con un operario de producción, después, en las demás áreas se tiene un almacenero y una vendedora.

j. Recurso de tiempo

El tiempo utilizado en la elaboración del queque de chocolate, fue de 9 horas equivalente a 540 minutos, contando con 60 minutos de refrigerio en un horario de lunes a sábados.

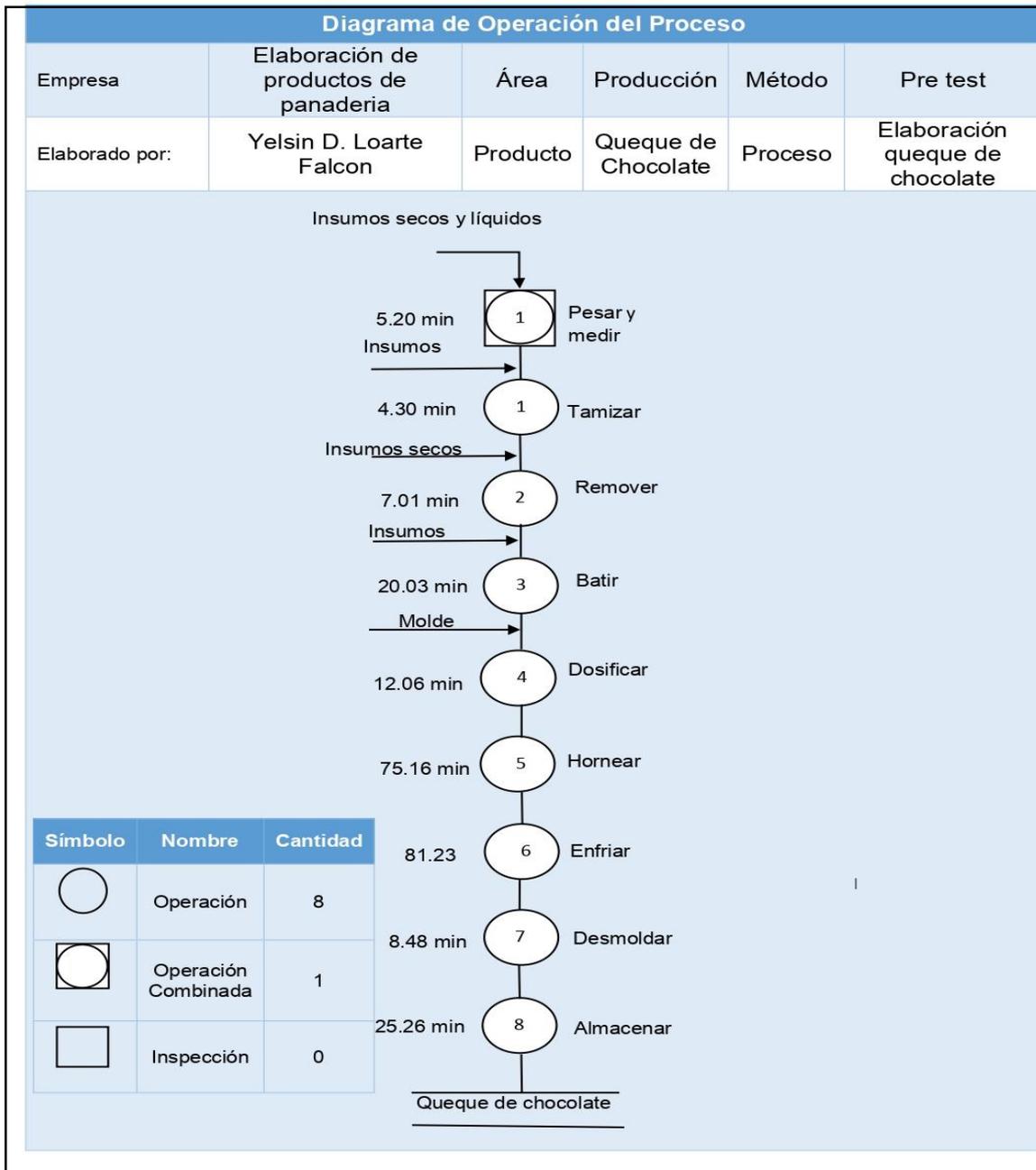
k. Recurso infraestructura

La empresa Café & Ciudad S.A.C, cuenta con un área de 35 metros cuadrados, representado en un plano. (Ver anexo 27)

Diagrama de Operaciones del Proceso

Las operaciones del proceso de elaboración de queques de chocolate, fue representada en un Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP), siendo: pesar, tamizar, remover, batir, dosificar, hornear, enfriar, desmoldar y almacenar; a continuación, se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2 Diagrama de Operaciones de Proceso – feb-22 (pre test)



Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, para tener un análisis detallado, se empleó el Diagrama de Análisis de Proceso (DAP); a continuación, se observa en la siguiente tabla.

Tabla 3. Diagrama de Análisis de Proceso – parte 1 (pre-test)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO											
PRODUCTO:	QUEQUE DE CHOCOLATE	ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	TOTAL	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR					
REGISTRO:	PRE TEST	OPERACIÓN	1:52:43	28	0	42%					
FECHA:		INSPECCIÓN	0:02:13	5	0						
ELABORADO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON	DEMORA	1:32:37	2	0						
ÁREA		TRANSPORTE	0:08:11	33	61,39						
		ALMACENAMIENTO	0:24:15	1	0	AGREGA VALOR					
		O. COMBINADA	0:00:00	0	0						
		TOTAL	3:59:59	69	61,39						
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	○ □ D → ▽	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO	
1		Hacia el almacén		0:00:05	1	0:00:05	1,5	1,5		x	
2		Inspecciona la harina	x	0:00:19	1	0:00:19		0		x	
3		Se dirige hacia la balanza		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x	
4		Pesa la harina	x	0:00:08	1	0:00:08		0	x		
5		Se dirige al almacén		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x	
6		Trae el cacao		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x	
7		Se pesa el cacao	x	0:00:06	1	0:00:06		0	x		
8		Se dirige al almacén		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x	
9		Trae el polvo de hornear		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x	
10		Pesa el polvo de hornear	x	0:00:07	1	0:00:07		0	x		
11		Se dirige al almacén		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x	
12		Trae el bicarbonato		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x	
13		Pesa el bicarbonato	x	0:00:08	1	0:00:08		0	x		
14		Se va hacia el almacén		0:00:14	1	0:00:14	1,5	1,5		x	
15		Regresa con la sal		0:00:09	1	0:00:09	1,5	1,5		x	
16	Pesar	Pesa la sal	x	0:00:06	1	0:00:06		0	x		
17		Se dirige al almacén		0:00:09	1	0:00:09	1,5	1,5		x	
18		Trae el azúcar		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x	
19		Pesa el azúcar	x	0:00:09	1	0:00:09		0	x		
20		Se dirige a la refrigeradora		0:00:07	1	0:00:07	1,5	1,5		x	
21		Trae la leche		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x	
22		Mide la leche	x	0:00:11	1	0:00:11		0	x		
23		Se va al almacén		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x	
24		Trae el vinagre		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x	
25		Pesa el vinagre	x	0:00:07	1	0:00:07		0	x		
26		Se va al almacén		0:00:07	1	0:00:07	1,5	1,5		x	
27		Trae la vainilla		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x	
28		Pesa la vainilla	x	0:00:08	1	0:00:08		0	x		
29		Se va al almacén		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x	
30		Inspecciona y cuenta los huevos	x	0:00:20	1	0:00:20		0		x	
31		Trae los huevos		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x	
32		Rompe los huevo y se coloca en un bol	x	0:00:15	1	0:00:15		0	x		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Diagrama de Análisis de Proceso – parte 2 (pre-test)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO												
PRODUCTO:		QUEQUE DE CHOCOLATE	ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	TOTAL	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR					
REGISTRO:		PRE TEST	OPERACIÓN	1:52:43	28	0	42%					
FECHA:			INSPECCIÓN	0:02:13	5	0						
ELABORADO:		YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON	DEMORA	1:32:37	2	0						
ÁREA			TRANSPORTE	0:08:11	33	61,39						
			ALMACENAMIENTO	0:24:15	1	0						
			O. COMBINADA	0:00:00	0	0	AGREGA VALOR					
			TOTAL	3:59:59	69	61,39						
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES		TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO		
33	Tamizado	Se va al almacén		x	0:00:15	1	0:00:15	1,5	1,5		x	
34		Trae los utensilios a la mesa de trabajo		x	0:00:11	1	0:00:11	1,7	1,7		x	
35		Con un bol y una coladera, cierne o tamiza los insumos secos	x			0:04:10	1	0:04:10		0	x	
36	Remover	Remueve con una paleta los insumos secos	x		0:05:12	1	0:05:12		0	x		
37		Inspecciona la mezcla		x	0:01:04	1	0:01:04		0		x	
38		Seguir removiendo	x			0:00:45	1	0:00:45		0	x	
39	Batir	Se dirige a la batidora		x	0:00:13	1	0:00:13	1,65	1,65		x	
40		Prende la batidora	x			0:00:05	1	0:00:05		0	x	
41		Coloca los insumos líquidos	x			0:08:09	1	0:08:09		0	x	
42		Inspecciona el batido		x		0:00:12	1	0:00:12		0		x
43		Va hacia a la mesa de trabajo para traer la mezcla seca			x	0:00:11	1	0:00:11	1,62	1,62		x
44		Trae los insumos secos, previamente mezclados			x	0:00:13	1	0:00:13	1,65	1,65		x
45		Se agrega la mezcla seca	x			0:00:10	1	0:00:10		0	x	
46	Seguir batiendo	x			0:10:32	1	0:10:32		0	x		
47	Se inspecciona el batido		x		0:00:18	1	0:00:18		0		x	
48	Dosificar	Va al almacén a traer los moldes		x	0:00:14	1	0:00:14	2,4	2,4		x	
49		Traslada los moldes a la mesa de trabajo		x	0:00:12	1	0:00:12	1,72	1,72		x	
50		Se coloca el molde en la balanza con el papel manteca	x			0:00:15	12	0:03:00		0	x	
51		Calibrar la balanza con el molde	x			0:00:20	1	0:00:20		0	x	
52		Va a la batidora a traer la masa			x	0:00:10	1	0:00:10	1,6	1,6		x
53		Dosifica el peso en la balanza con el molde	x			0:00:40	12	0:08:00		0	x	
54	Coloca los moldes en la bandeja	x			0:00:10	1	0:00:10		0	x		
55	Hornear	Va hacia el horno		x	0:00:11	1	0:00:11	1,68	1,68		x	
56		Prender el horno	x			0:00:13	1	0:00:13		0	x	
57		Espera que caliente el horno			x	0:12:05	1	0:12:05		0		x
58		Ir a la mesa de trabajo			x	0:00:08	1	0:00:08	1,68	1,68		x
59		Traer las bandejas con los moldes rellenos de masa			x	0:00:25	3	0:01:15	1,68	5,04		x
60		Hornear	x			1:00:30	1	1:00:30		0	x	
61	Retirar las bandejas con los moldes de queque de chocolate	x			0:00:18	3	0:00:54		0	x		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Diagrama de Análisis de Proceso - parte 3 (pre test)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO														
		QUEQUE DE CHOCOLATE	ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	TOTAL	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR							
PRODUCTO:			OPERACIÓN	1:52:43	28	0	42%							
REGISTRO:	PRE TEST		INSPECCIÓN	0:02:13	5	0								
FECHA:			DEMORA	1:32:37	2	0								
ELABORADO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON		TRANSPORTE	0:08:11	33	61,39								
ÁREA			ALMACENAMIENTO	0:24:15	1	0								
			O. COMBINADA	0:00:00	0	0	AGREGA VALOR							
			TOTAL	3:59:59	69	61,39								
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	<input type="checkbox"/>	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO				
62	Enfriar	Llevar las bandejas con los moldes a la mesa de trabajo					x	0:00:17	3	0:00:51	1,5	4,5		x
63		Enfriar			x			1:20:32	1	1:20:32		0		x
64	Desmoldar	Pasar con una espátula por los bordes del molde	x					0:00:14	12	0:02:48			x	
65		Voltear el molde sobre una base	x					0:00:10	12	0:02:00			x	
66		Retirar el molde con el papel manteca	x					0:00:20	12	0:04:00			x	
67	Almacenar	Llevar a almacenar					x	0:00:17	3	0:00:51	1,55	4,65		x
68		Abrir la refrigeradora	x					0:00:20	1	0:00:20		0	x	
69		Almacenar					x	0:08:05	3	0:24:15		0	x	
TOTAL													29	40

Fuente: Elaboración propia

Se representó mediante un Diagrama de Análisis de Proceso (DAP), el flujo de las actividades del proceso de elaboración de un lote de 13 queques enteros de chocolate, contando con 69 actividades y dentro de ellas se tuvo: 28 operaciones, 5 inspecciones, 2 demoras, 33 transportes y 1 almacenamiento. Asimismo, se registró un recorrido de 61,39 metros; se observa en la siguiente tabla.

Tabla 6. Resumen de las actividades - Pre test

Resumen de Actividades					
Operaciones	Inspecciones	Demoras	Transportes	Almacenamiento	Recorrido (m2)
28	5	2	33	1	61,39

Fuente: Elaboración propia

Para este análisis, se establecieron determinadas condiciones, teniendo a las actividades que aportan valor y las que no aportan valor; llegando a obtener 29 actividades que agregan valor y 40 actividades que no aportan valor al proceso de elaboración del queque de chocolate. Para ello, se empleó la fórmula de la primera dimensión, determinando que el 42 % fue el porcentaje total de las actividades que agregan valor en el proceso de elaboración del queque de chocolate.

$$PAAV = \frac{\sum AVV}{\sum TA} \times 100\% = \frac{29}{69} = 42\%$$

Figura 8. Porcentaje de Actividades que Agregan valor

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se calculó el índice de actividades que no aportan valor, siendo 58%, respecto a las 69 actividades registradas en el proceso de elaboración de queques de chocolate, el cual, refleja la existencia de actividades innecesarias e improductivas, siendo necesario desarrollar e implantar el Estudio del Trabajo como una herramienta de mejora, para eliminar las actividades que no agregan valor al proceso. A continuación, se visualiza el Diagrama de Recorridos.

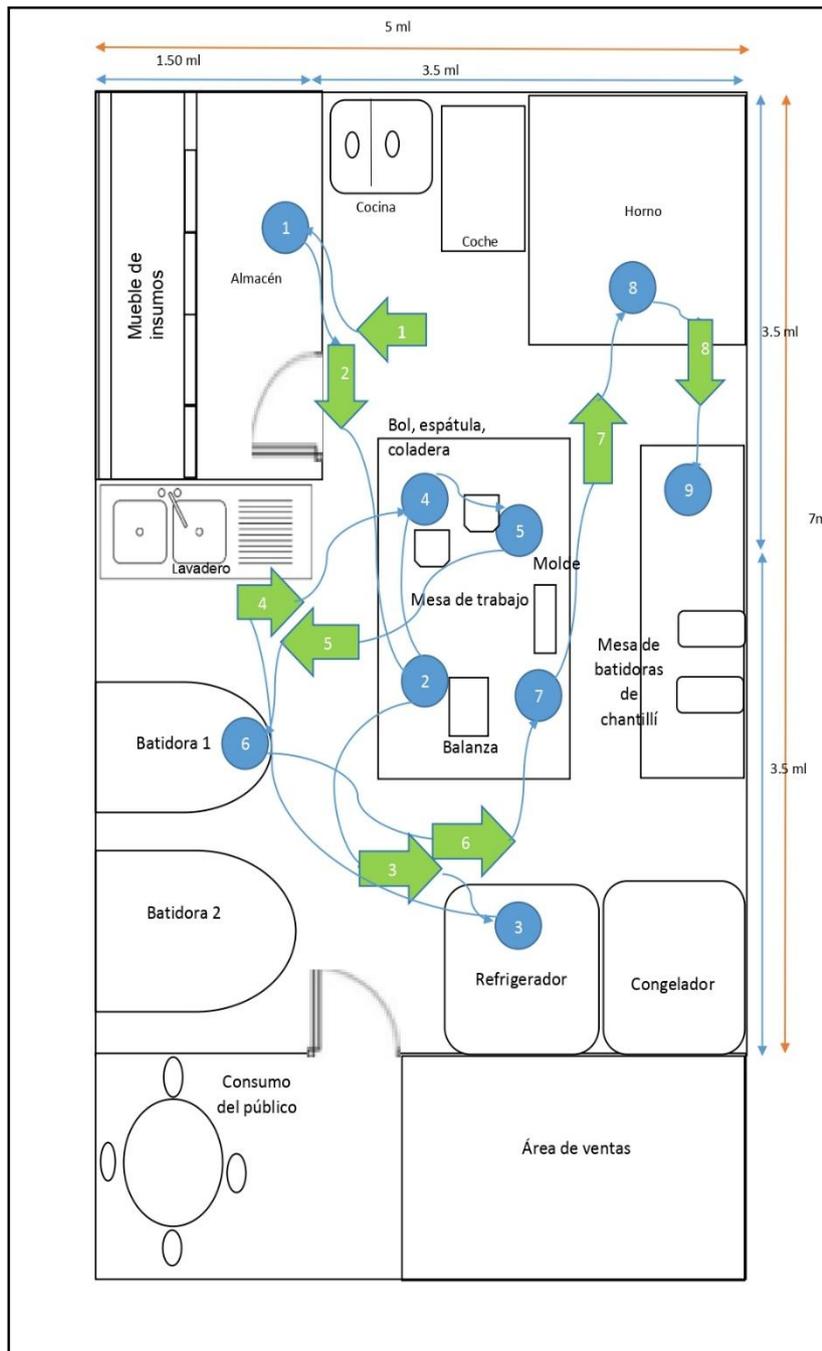


Figura 9. Diagrama de Recorrido – Pre test

Fuente: Elaboración propia

Datos del Pre Test

Se realiza la obtención de las muestras de 26 días en el mes de febrero del 2022, periodo establecido en la investigación (pre test), para determinar el cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración de queques de chocolate en la empresa Café & Ciudad S.A.C. A continuación, se observa en la siguiente tabla.

Tabla 7. Registro de Toma de Tiempos (feb 2022 - pre-test) – Segundos

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS (SEGUNDOS)										
PRODUCTO:	QUEQUE DE CHOCOLATE		PROCESO:	ELABORACIÓN DEL QUEQUE DE CHOCOLATE			EMPRESA:	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA		
REGISTRO:	PRE TEST		ÁREA:	PRODUCCIÓN						
FECHA:	feb-22		ELABORADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON						
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	PESAR	TAMIZAR	REMOVER	BATIR	DOSIFICAR	HORNEAR	ENFRIAR	DESMOLDAR	ALMACENAR	
TIEMPOS OBSERVADOS (SEGUNDOS)	1	312,00	259,20	379,20	1141,20	722,40	4808,40	4566,60	495,00	1467,00
	2	275,40	240,60	387,00	1212,60	692,40	4752,60	4291,20	447,00	1503,00
	3	336,00	252,60	421,20	1161,00	735,00	3907,20	4393,80	540,60	1568,40
	4	306,00	255,00	393,00	1174,80	724,80	3607,20	4335,00	507,00	1455,00
	5	360,60	258,00	427,20	1213,20	678,00	3730,80	4530,60	485,40	1519,20
	6	312,00	259,20	385,20	1260,60	720,60	4149,60	4568,40	547,20	1527,00
	7	315,00	191,40	433,80	1227,00	733,20	4507,20	4452,60	508,80	1560,00
	8	258,00	240,60	438,60	1155,00	753,00	4087,20	4272,60	439,20	1560,60
	9	331,20	255,00	420,60	1161,00	784,80	3913,80	4225,20	505,20	1514,40
	10	312,60	268,80	386,40	1216,20	726,00	3632,40	4524,00	502,80	1475,40
	11	317,40	301,20	455,40	1273,20	723,60	3987,00	4458,60	507,00	1508,40
	12	301,20	245,40	438,00	1201,80	661,20	3847,20	4364,40	501,00	1446,00
	13	309,00	259,20	420,00	1170,00	793,20	4213,80	4279,20	509,40	1503,60
	14	321,00	250,80	391,80	1217,40	750,60	4321,20	4230,60	547,20	1568,40
	15	274,80	307,20	420,60	1206,60	675,60	4173,00	4215,00	513,00	1513,20
	16	300,60	268,20	452,40	1216,80	678,00	5107,20	4218,60	507,00	1510,20
	17	360,00	253,20	480,00	1171,20	723,00	3930,00	4526,40	552,00	1574,40
	18	327,00	258,00	379,20	1206,00	722,40	4044,00	4568,40	454,80	1453,80
	19	313,80	258,60	426,00	1261,80	741,00	4095,00	4590,60	496,20	1584,60
	20	305,40	301,20	430,80	1207,20	735,00	4224,00	4584,60	481,20	1647,00
	21	321,00	247,20	493,20	1201,20	684,60	4266,00	4227,00	544,20	1447,20
	22	307,20	307,20	444,60	1264,20	780,00	4080,00	4174,80	506,40	1515,00
	23	318,60	253,20	421,20	1200,60	678,60	3924,60	4104,60	513,00	1504,20
	24	315,00	255,00	381,00	1153,80	727,20	4223,40	4465,20	559,20	1440,00
	25	306,60	246,00	391,20	1167,00	786,60	4209,00	4203,00	547,20	1508,40
	26	300,60	215,40	444,00	1209,00	681,00	4140,60	4107,00	515,40	1533,60
PROMEDIO (SEG)	312,23	257,98	420,83	1201,94	723,53	4149,32	4364,54	508,94	1515,69	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Registro de Toma de Tiempos (feb 2022 - pre-test) – Minutos

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS (MINUTOS)										
PRODUCTO:	QUEQUE DE CHOCOLATE		PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE			EMPRESA:	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA		
REGISTRO:	PRE TEST		ÁREA:	PRODUCCIÓN						
FECHA:	feb-22		ELABORADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON						
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	PESAR	TAMIZAR	REMOVER	BATIR	DOSIFICAR	HORNEAR	ENFRIAR	DESMOLDAR	ALMACENAR	
TIEMPOS OBSERVADOS (MINUTOS)	1	5,20	4,32	6,32	19,02	12,04	80,14	76,11	8,25	24,45
	2	4,59	4,01	6,45	20,21	11,54	79,21	71,52	7,45	25,05
	3	5,60	4,21	7,02	19,35	12,25	65,12	73,23	9,01	26,14
	4	5,10	4,25	6,55	19,58	12,08	60,12	72,25	8,45	24,25
	5	6,01	4,30	7,12	20,22	11,30	62,18	75,51	8,09	25,32
	6	5,20	4,32	6,42	21,01	12,01	69,16	76,14	9,12	25,45
	7	5,25	3,19	7,23	20,45	12,22	75,12	74,21	8,48	26,00
	8	4,30	4,01	7,31	19,25	12,55	68,12	71,21	7,32	26,01
	9	5,52	4,25	7,01	19,35	13,08	65,23	70,42	8,42	25,24
	10	5,21	4,48	6,44	20,27	12,10	60,54	75,40	8,38	24,59
	11	5,29	5,02	7,59	21,22	12,06	66,45	74,31	8,45	25,14
	12	5,02	4,09	7,30	20,03	11,02	64,12	72,74	8,35	24,10
	13	5,15	4,32	7,00	19,50	13,22	70,23	71,32	8,49	25,06
	14	5,35	4,18	6,53	20,29	12,51	72,02	70,51	9,12	26,14
	15	4,58	5,12	7,01	20,11	11,26	69,55	70,25	8,55	25,22
	16	5,01	4,47	7,54	20,28	11,30	85,12	70,31	8,45	25,17
	17	6,00	4,22	8,00	19,52	12,05	65,50	75,44	9,20	26,24
	18	5,45	4,30	6,32	20,10	12,04	67,40	76,14	7,58	24,23
	19	5,23	4,31	7,10	21,03	12,35	68,25	76,51	8,27	26,41
	20	5,09	5,02	7,18	20,12	12,25	70,40	76,41	8,02	27,45
	21	5,35	4,12	8,22	20,02	11,41	71,10	70,45	9,07	24,12
	22	5,12	5,12	7,41	21,07	13,00	68,00	69,58	8,44	25,25
	23	5,31	4,22	7,02	20,01	11,31	65,41	68,41	8,55	25,07
	24	5,25	4,25	6,35	19,23	12,12	70,39	74,42	9,32	24,00
	25	5,11	4,10	6,52	19,45	13,11	70,15	70,05	9,12	25,14
	26	5,01	3,59	7,40	20,15	11,35	69,01	68,45	8,59	25,56
PROMEDIO (MIN)	5,20	4,30	7,01	20,03	12,06	69,16	72,74	8,48	25,26	

Fuente: Elaboración propia

Se observa la toma de tiempos de un periodo de 26 días en segundos y en minutos, teniendo los tiempos en las operaciones: pesar 5,20 minutos, tamizar 4,30 minutos, remover 7,01 minutos, batir 20,03 minutos, dosificar 12,06 minutos, hornear 69,16 minutos, enfriar 72,74 minutos, desmoldar 8,48 minutos y almacenar 25,26 minutos. Con estos promedios de tiempos observados, se determinó el número de muestras según la fórmula de Kanawaty.

Tabla 9. Cálculo del número de muestras (feb 2022 - pre-test)

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS					
PRODUCTO:	QUEQUE DE CHOCOLATE	PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE		CAFÉ & CIUDAD S.A.C
REGISTRO:	PRE TEST	ÁREA:	PRODUCCIÓN		
FECHA:	feb-22	ELABORADO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON	EMPRESA:	
ITEM	OPERACIÓN	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n^2 \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	
1	PESAR	135,30	707,48	8	
2	TAMIZAR	111,79	485,16	15	
3	REMOVER	182,36	1285,75	8	
4	BATIR	520,84	10442,83	1	
5	DOSIFICAR	313,53	3790,45	4	
6	HORNEAR	1798,04	125176,32	11	
7	ENFRIAR	1891,30	137757,58	2	
8	DESMOLDAR	220,54	1877,50	6	
9	ALMACENAR	656,80	16609,22	2	

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa se aplicó la fórmula de Kanawaty, siendo uno de los pasos establecidos por el autor base de la variable independiente Estudio del Trabajo, se tomaron los datos de los 26 días observados del mes de febrero, teniendo el número de muestras para las 9 operaciones: 8 muestras para la operación pesar, 15 muestras para la operación tamizar, 8 muestras de la operación remover, 1 muestra en batir, 4 en dosificar, 11 en hornear, 2 en enfriar, 6 en desmoldar y 2 muestras para la operación almacenar. Después, se calculó el tiempo promedio por operación, respecto al número de muestras, se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 10. Cálculo promedio del número de muestras (feb 2022 - pre-test).

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS										
PRODUCTO:	QUEQUE DE CHOCOLATE		PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE				EMPRESA: ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA		
REGISTRO:	PRE TEST		ÁREA:	PRODUCCIÓN						
FECHA:	feb-22		ELABORADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON						
ITEM	OPERACIÓN	PESAR	TAMIZAR	REMOVER	BATIR	DOSIFICAR	HORNEAR	ENFRIAR	DESMOLDAR	ALMACENAR
1	TOMA DE MUESTRAS (Segundos)	5,20	4,32	6,32	19,02	12,04	80,14	76,11	8,25	24,45
2		4,59	4,01	6,45		11,54	79,21	71,52	7,45	25,05
3		5,60	4,21	7,02		12,25	65,12		9,01	
4		5,10	4,25	6,55		12,08	60,12		8,45	
5		6,01	4,30	7,12			62,18		8,09	
6		5,20	4,32	6,42			69,16		9,12	
7		5,25	3,19	7,23			75,12			
8		4,30	4,01	7,31			68,12			
9				4,25			65,23			
10				4,48			60,54			
11				5,02			66,45			
12				4,09						
13				4,32						
14				4,18						
15				5,12						
PROMEDIO (MIN)		5,16	4,27	6,80	19,02	11,98	68,31	73,82	8,40	24,75

Fuente: Elaboración propia

Se observa las 9 operaciones con sus muestras que fueron obtenidas mediante el cálculo realizado en la tabla 9, según lo indicado por Kanawayt, teniendo a la operación tamizar con 15 muestras, siendo la cifra más alta y 1 muestra para la operación batir. Con estos tiempos observados de las operaciones del proceso de elaboración de queques de chocolate, se determinó el tiempo estándar en función a los factores de Westinghouse y Suplementos variables y constantes. A continuación, se puede visualizar en la siguiente tabla.

Tabla 11. Cálculo del Tiempo Estándar (feb 2022- pre-test)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE													
REGISTRO:		PRE-TEST	EMPRESA:	CAFÉ & CIUDAD S.A.C						ÁREA:	PRODUCCIÓN		
N°	TIPO DE OPERACIÓN	OPERACIÓN	TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (MIN)	WESTINGHOUSE				1+FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	FACTOR DE HOLGURA		1 + SUPLEMENTOS	TE (MIN)
				H	E	CD	CS			SUPLEMENTOS CONSTANTES	SUPLEMENTOS VARIABLES		
1	MANUAL	Pesar	5,16	0,00	-0,12	-0,03	-0,04	0,81	4,18	0,09	0,05	1,14	4,76
2	MANUAL	Tamizar	4,27	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	3,89	0,09	0,05	1,14	4,43
3	MANUAL	Remover	6,80	0,05	-0,04	-0,03	-0,04	0,94	6,39	0,09	0,04	1,13	7,23
4	MANUAL	Batir	19,02	0,00	-0,08	-0,03	-0,02	0,87	16,55	0,09	0,04	1,13	18,70
5	MANUAL	Dosificar	11,98	-0,05	-0,04	-0,03	-0,04	0,84	10,06	0,09	0,05	1,14	11,47
6	MÁQUINA	Hornear	68,31	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	0,86	58,75	0,09	0,05	1,14	66,97
7	MANUAL	Enfriar	73,82	0,00	0,00	0,00	-0,04	0,96	70,86	0,09	0,05	1,14	80,78
8	MANUAL	Desmoldar	8,40	-0,05	0,00	0,00	-0,02	0,93	7,81	0,09	0,04	1,13	8,82
9	MANUAL-MÁQUINA	Almacenar	24,75	-0,10	-0,04	-0,03	-0,04	0,79	19,55	0,09	0,05	1,14	22,29
Total (min):			222,50							198,03			225,45

Fuente: Elaboración propia

El tiempo estándar para producir un lote de 13 unidades de queques enteros rectangulares de chocolate es de 225,45 minutos, correspondiente a la empresa Café & Ciudad S.A.C

Evaluación de la productividad (PRE TEST)

A continuación, se procedió a calcular el tiempo estándar que toma elaborar una unidad de queque de chocolate, es decir de un queque entero rectangular correspondientes al lote de 13 unidades con respecto a los 225,45 minutos.

$$\text{Tiempo estandar (unidad)} = \frac{225,45 \text{ min}}{\text{Lote. 13}} = 17,34 \text{ min}$$

Figura 10. Tiempo Estándar para elaborar una unidad de queque de chocolate
Fuente: Elaboración propia

Mediante este cálculo, se logró obtener el tiempo estándar que toma producir una unidad de queque de chocolate entero, siendo 17,34 minutos.

Tabla 12. Tiempo estándar para producir una unidad de queque de chocolate

TIEMPO ESTÁNDAR DE UNA UNIDAD DE QUEQUE DE CHOCOLATE	
Tiempo estándar de un Lote de 13 unidades de queque de chocolate	225,45 min
Lote de 13 unidades de queque de chocolate	13 unid
Tiempo estándar de producir una unidad de queque de Chocolate	17,34 min

Fuente: Elaboración propia

Después de obtener el tiempo estándar para elaborar un queque rectangular de chocolate, se desarrolló el cálculo de las unidades programadas del proceso de elaboración de queques de chocolate; teniendo en cuenta la mano de obra directa, cabe mencionar que la empresa tiene un operario de producción en el turno de trabajo de 8:00 am a 5:00 pm y un operario de apoyo por las noches por 2 o 3 horas diarias con una frecuencia interdiaria.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Jornada Laboral}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Figura 11. Fórmula del cálculo de capacidad instalada (pre-test)
Fuente: Elaboración propia

Mediante esta fórmula, se calculó la capacidad instalada o teórica de la empresa Café & Ciudad S.A.C.

Tabla 13. Cálculo de la capacidad instalada (febrero 2022 pre-test)

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA (PRE-TEST)			
Nº DE TRABAJADORES	JORNADA LABORAL (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD A PRODUCIR
1	540	17,34	31

Fuente: Elaboración propia

Teóricamente se producen 31 unidades de queques de chocolate, es importante mencionar que, dentro del horario de trabajo, también se elaboran los demás productos en función de la demanda en la empresa, por ejemplo, durante el enfriamiento y después de culminar la elaboración del lote de queques se producen otros productos, lo cual, no es materia de estudio en esta investigación ya que se tomó el queque de chocolate como producto de estudio, considerando la capacidad instalada, después se calculó las unidades programadas para la empresa Café & Ciudad S.A.C.

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

Figura 12. Fórmula del cálculo de la capacidad programada (pre-test)

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, para el factor valoración se tomó en consideración los siguientes datos:

Tabla 14. Cálculo del factor valoración

MOTIVO	VALOR
% Tardanzas	-2%
% Uso de servicios y refrigerio	-8%
Factor de valoración	90%

Fuente: Elaboración propia

Después, de determinar los motivos para el factor de valoración se calcularon las unidades programadas.

Tabla 15. Cálculo de las unidades programadas (feb 2022 - pre-test)

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN PROGRAMADAS		
CAPACIDAD EN PRODUCIR EN UND INSTALADA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS
31	90%	28

Fuente: Elaboración propia

Las unidades programadas fueron 28 unidades de queques de chocolate por día; teniendo conocimiento de las unidades programadas y el tiempo estándar, se pasó a calcular las horas hombre programadas, que es una de las fórmulas para determinar la eficiencia, la cual, se desarrolla con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Jornada laboral}$$

Figura 13. Fórmula del cálculo de las horas hombre programadas (pre-test)

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene el tiempo de trabajo según el número de operarios, en función de las 9 horas laborales, para ello, las 9 horas se convirtieron en minutos, siendo 540 minutos, multiplicándose por el número de empleados (operario) que en este caso es un trabajador, es decir, el operario de producción.

Tabla 16. Cálculo de horas hombre programadas (feb 2022 - pre-test)

CÁLCULO DE HORAS HOMBRE PROGRAMADAS		
NÚMERO DE TRABAJADORES	JORNADA LABORAL (min)	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS
1	540	540

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el tiempo de la jornada laboral es de 540 minutos con un operario de producción en un turno de 8:00 am a 5:00 pm.

De igual manera se procedió a hallar las horas hombre utilizadas, con la siguiente fórmula.

$$\text{Horas Hombre Utilizadas} = \text{Unidades programadas} \times \text{Tiempo Estándar.}$$

Figura 14. Fórmula para el cálculo Horas hombre utilizadas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Cálculo de horas hombre utilizadas (feb 2022- pre test)

CÁLCULO DE HORAS HOMBRE UTILIZADAS		
UNIDADES PROGRAMADAS	TIEMPO ESTÁNDAR	HORAS HOMBRE UTILIZADO
28	17,34	486

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se obtuvo la información utilizando fichas de recolección de datos, donde se evaluaron la variable dependiente productividad, teniendo como referencia el registro diario de la producción del mes de febrero de 2022; representado en la siguiente tabla.

Tabla 18. Registro de productividad (feb 2022 - pre-test)

FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD									
		QUEQUE DE CHOCOLATE			PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE		EMPRESA:	CAFÉ & CIUDAD S.A.C
PRODUCTO:		PRE TEST			ÁREA:	PRODUCCIÓN			
REGISTRO:					ELABORADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON			
FECHA:									
EFICIENCIA:		HORAS HOMBRE PROGRAMADAS			EFICACIA:	UNIDADES PRODUCIDAS		PRODUCTIVIDAD:	EFICIENCIA
		HORAS HOMBRE UTILIZADAS				UNIDADES PROGRAMADAS			EFICACIA
Nº	FECHA	HORAS HOMBRE UTILIZADAS	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	EFICIENCIA %	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PROGRAMADAS	EFICACIA %	PRODUCTIVIDAD %	
1	01-feb	381	540	71%	22	28	79%	56%	
2	02-feb	329	540	61%	19	28	68%	41%	
3	03-feb	347	540	64%	20	28	71%	46%	
4	04-feb	399	540	74%	23	28	82%	61%	
5	05-feb	347	540	64%	20	28	71%	46%	
6	07-feb	329	540	61%	19	28	68%	41%	
7	08-feb	347	540	64%	20	28	71%	46%	
8	09-feb	381	540	71%	22	28	79%	56%	
9	10-feb	329	540	61%	19	28	68%	41%	
10	11-feb	347	540	64%	20	28	71%	46%	
11	12-feb	312	540	58%	18	28	64%	37%	
12	14-feb	381	540	71%	22	28	79%	56%	
13	15-feb	399	540	74%	23	28	82%	61%	
14	16-feb	364	540	67%	21	28	75%	51%	
15	17-feb	329	540	61%	19	28	68%	41%	
16	18-feb	347	540	64%	20	28	71%	46%	
17	19-feb	399	540	74%	23	28	82%	61%	
18	21-feb	347	540	64%	20	28	71%	46%	
19	22-feb	399	540	74%	23	28	82%	61%	
20	23-feb	399	540	74%	23	28	82%	61%	
21	24-feb	329	540	61%	19	28	68%	41%	
22	25-feb	381	540	71%	22	28	79%	56%	
23	26-feb	329	540	61%	19	28	68%	41%	
24	28-feb	347	540	64%	20	28	71%	46%	
25	01-mar	364	540	67%	21	28	75%	51%	
26	02-mar	381	540	71%	22	28	79%	56%	
		TOTAL		67%	539	728	74%	50%	

Fuente: Elaboración propia

El registro de productividad fue de 50% en función al objetivo establecido por la empresa Café & Ciudad S.A.C; el indicador eficiencia tuvo 68 %, eficacia 77%, siendo necesario aplicar el Estudio del Trabajo como propuesta de mejora, diseñada para eliminar, simplificar las actividades que no productivas disminuyendo tiempos en el proceso de elaboración de queques de chocolate.

Análisis Causal (pre test)

Causa 1: Proceso de elaboración de queque de chocolate no estandarizado

En el proceso de elaboración se identificó falta de estandarización por lo que se generaba tiempos improductivos, lo cual, produce deficiencias en los métodos del proceso de elaboración de queques de chocolate en la empresa Café & Ciudad S.A.C. generando por la falta de inspecciones en el cumplimiento de todas las operaciones y el inadecuado desarrollo de las actividades del proceso.

Causa 2: Falta de capacitación

El operario de producción carecía de capacitación sobre conocimiento de métodos de trabajo adecuados y productivos, también, de parámetros de tiempo o tiempo estándar de cada una de las actividades en el proceso de elaboración del queque de chocolate.

Causa 3: Desplazamientos innecesarios en el proceso

En el proceso de elaboración se identificó que había actividades que no aportan valor, lo que generaba un incremento de tiempos; teniendo también distancias de recorrido excesivas del operario como una causa de cómo el queque de chocolate se elaboraba inadecuadamente.

Causa 4: Tiempos improductivos por actividades que no agregan valor en el proceso

En el Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) se identificaron actividades que no agregan valor al proceso, generando tiempos improductivos, teniendo un porcentaje de 58% respecto a las 69 actividades totales del proceso de elaboración de queques de chocolate, cuyo resultado es la baja productividad en la empresa Café & Ciudad S.A.C.

Propuesta de mejora

Se identificaron las causas que impactaron negativamente a la productividad, teniendo: proceso de elaboración de queques de chocolate no estandarizado, falta de capacitación, desplazamientos innecesarios en el proceso, tiempos improductivos por actividades que no agregan valor en el proceso, generando tiempos improductivos, con tiempos elevados en el proceso de elaboración de queques de chocolate. En la presente investigación, se plantearon alternativas de solución para las causas que generaban la baja productividad, optando por el Estudio del Trabajo, porque mediante este método sistemático se analiza, registra y elimina las actividades que no agregan valor, disminuyendo los tiempos improductivos; a continuación, se puede ver en la siguiente tabla.

Alternativas de solución

Tabla 19. Alternativas de solución

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	CRITERIOS				
	Económico	Calidad	Sostenibilidad	Tiempo	TOTAL
Lean Manufacturing	1	2	2	0	5
Estudio del trabajo	2	2	2	2	8
Las 5 S	2	2	2	0	6

Fuente: Elaboración propia

Con la matriz de priorización, se determinó que el área producción presentó una alta criticidad y necesitó una inmediata solución enfocada en la utilización del Estudio del Trabajo. (Ver anexo 13).

Tabla 20. Herramientas de solución para las causas

Estudio del Trabajo	
Causas	Alternativas de Solución
Proceso de elaboración de queques de chocolate no estandarizado	Estudio de Métodos
Falta de capacitación	Capacitaciones
Desplazamientos innecesarios en el proceso	Estudio de métodos
Tiempos improductivos por actividades que no agregan valor en el proceso	Estudio de tiempos

Fuente: Elaboración propia

Cronograma de Actividades del Proyecto

Presupuesto económico

Para el desarrollo de la investigación, se emplearon materiales de escritorio teniendo una inversión de S/. 70, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 22. Costos de materiales de la investigación

COSTOS DE MATERIALES DE LA INVESTIGACIÓN (S/.)					
Clasificación	Recursos	Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Materiales	Corrector	Unidad	1	3	3
	Lapiceros	Unidad	4	2	6
	Cuaderno	Unidad	2	4	7
	Etiquetas	Unidad	4	1	2
	Calculadora	Unidad	1	30	30
	Cinta	Unidad	1	4	4
	Tijera	Unidad	1	3	3
	Folder	Unidad	1	7	7
	Sobre manila	Unidad	2	2	3
	Impresión de la autorización	Unidad	5	1	5
TOTAL					70

Fuente: Elaboración propia

Después, se determinaron los costos de la implementación, teniendo una inversión de S/. 358; a continuación, se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 23. Costos de la implementación

COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN (S/.)					
Clasificación	Recursos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Viáticos	Movilidad	Unidad	24	10	240
Materiales	Tablero	Unidad	4	3	12
	Lapicero	Unidad	5	2	8
	Manual de operaciones de proceso	Unidad	5	5	25
	Folder	Unidad	2	7	14
	Cronómetro	Unidad	1	49	49
	Metro (Para medir)	Unidad	1	10	10
TOTAL					358

Fuente: Elaboración propia

El costo total de la implementación del Estudio del Trabajo fue de S/428.

Implementación de la Propuesta

Se consideró el área de producción del proceso de elaboración de queques de chocolate, donde se registraron las operaciones y actividades, identificando las causas que afectaron la baja productividad, teniendo un proceso no estandarizado, falta de capacitación, desplazamientos innecesarios, conllevando a tener tiempos improductivos, para ello, se evaluaron alternativas de solución sustentadas por herramientas que ayudaron a seleccionar el uso de la herramienta Estudio del Trabajo para mejorar la productividad, empleando los 8 pasos definidos por Kanawayt.

1. Seleccionar el proceso de estudio

Se seleccionaron las operaciones del área de producción de queques del chocolate de la empresa Café & Ciudad S.A.C; registrando un tiempo de 215.4 minutos.

Tabla 24. Selección de las operaciones a estudiar

PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUEQUES DE CHOCOLATE		
Nº	Operaciones	Tiempo (min)
1	Pesar	0:05:20
2	Tamizar	0:04:30
3	Remover	0:07:01
4	Batir	0:20:03
5	Dosificar	0:12:06
6	Hornear	1:15:16
7	Enfriar	1:21:23
8	Desmoldar	0:08:48
9	Almacenar	0:25:26
Total		3:59:59

Fuente: Elaboración propia

2. Registrar datos y presentar

Para esta etapa fue importante registrar todas las actividades realizadas en la elaboración de los queques de chocolate, representado en un Diagrama de Análisis de Proceso (DAP), logrando identificar las actividades que no agregan valor y las distancias recorridas por el operario.

Tabla 25. Registro de las actividades del proceso - parte -1 (Registrar)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO											
PRODUCTO:	QUEQUE DE CHOCOLATE		ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	TOTAL	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR				
REGISTRO:	PRE TEST		OPERACIÓN	1:52:43	28	0	42%				
FECHA:			INSPECCIÓN	0:02:13	5	0					
ELABORADO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON		DEMORA	1:32:37	2	0					
ÁREA	PRODUCCIÓN		TRANSPORTE	0:08:11	33	61,39					
			ALMACENAMIENTO	0:24:15	1	0					
			O. COMBINADA	0:00:00	0	0					
			TOTAL	3:59:59	69	61,39	AGREGA VALOR				
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES		TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO	
1		Hacia el almacén		0:00:05	1	0:00:05	1,5	1,5		x	
2		Inspecciona la harina	x	0:00:19	1	0:00:19		0		x	
3		Se dirige hacia la balanza		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x	
4		Pesa la harina	x	0:00:08	1	0:00:08		0	x		
5		Se dirige al almacén		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x	
6		Trae el cacao		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x	
7		Se coloca a pesar el cacao	x	0:00:06	1	0:00:06		0	x		
8		Se dirige al almacén		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x	
9		Trae el polvo de hornear		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x	
10		Pesa el polvo de hornear	x	0:00:07	1	0:00:07		0	x		
11		Se dirige al almacén		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x	
12		Trae el bicarbonato		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x	
13		Pesa el bicarbonato	x	0:00:08	1	0:00:08		0	x		
14		Se va hacia el almacén		0:00:14	1	0:00:14	1,5	1,5		x	
15		Regresa con la sal		0:00:09	1	0:00:09	1,5	1,5		x	
16		Pesa la sal	x	0:00:06	1	0:00:06		0	x		
17	Pesar	Se dirige al almacén		0:00:09	1	0:00:09	1,5	1,5		x	
18		Trae el azúcar		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x	
19		Pesa el azúcar	x	0:00:09	1	0:00:09		0	x		
20		Se dirige a la refrigeradora		0:00:07	1	0:00:07	1,5	1,5		x	
21		Trae la leche		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x	
22		Mide la leche	x	0:00:11	1	0:00:11		0	x		
23		Se va al almacén		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x	
24		Trae el vinagre		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x	
25		Pesa el vinagre	x	0:00:07	1	0:00:07		0	x		
26		Se va al almacén		0:00:07	1	0:00:07	1,5	1,5		x	
27		Trae la vainillina		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x	
28		Pesa la vainilla	x	0:00:08	1	0:00:08		0	x		
29		Se va al almacén		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x	
30		Inspecciona y cuenta los huevos	x	0:00:20	1	0:00:20		0		x	
31		Trae los huevos		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x	
32		Rompe los huevo y se coloca en un bol	x	0:00:15	1	0:00:15		0	x		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Registro de las actividades del proceso -parte -2 (Registrar)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO														
BOLSA CUBEB		QUEQUE DE CHOCOLATE	ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	TOTAL	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR							
PRODUCTO:	PRE TEST		OPERACIÓN	1:52:43	28	0	42%							
REGISTRO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON		INSPECCIÓN	0:02:13	5	0								
FECHA:			DEMORA	1:32:37	2	0								
ELABORADO:	PRODUCCIÓN		TRANSPORTE	0:08:11	33	61,39								
ÁREA			ALMACENAMIENTO	0:24:15	1	0	AGREGA VALOR							
			O. COMBINADA	0:00:00	0	0								
			TOTAL	3:59:59	69	61,39								
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	<input type="checkbox"/>	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO				
33		Se va al almacén				x		0:00:15	1	0:00:15	1,5	1,5		x
34	Tamizado	Trae los utensilios a la mesa de trabajo				x		0:00:11	1	0:00:11	1,7	1,7		x
35		Con un bol y una coladera cierne o tamiza los insumos secos	x					0:04:10	1	0:04:10		0	x	
36	Remover	Remueve con una paleta los insumos secos	x					0:05:12	1	0:05:12		0	x	
37		Inspecciona la mezcla		x				0:01:04	1	0:01:04		0		x
38		Seguir removiendo	x					0:00:45	1	0:00:45		0	x	
39		Se dirige a la batidora				x		0:00:13	1	0:00:13	1,65	1,65		x
40		Prende la batidora	x					0:00:05	1	0:00:05		0	x	
41		Coloca los insumos líquidos	x					0:08:09	1	0:08:09		0	x	
42		Inspecciona el batido		x				0:00:12	1	0:00:12		0		x
43	Batir	Va hacia a la mesa de trabajo a traer la mezcla seca				x		0:00:11	1	0:00:11	1,62	1,62		x
44		Trae los insumos secos previamente mezclados				x		0:00:13	1	0:00:13	1,65	1,65		x
45		Se agrega la mezcla seca	x					0:00:10	1	0:00:10		0	x	
46		Seguir batiendo	x					0:10:32	1	0:10:32		0	x	
47		Se inspecciona el batido		x				0:00:18	1	0:00:18		0		x
48		Va al almacén a traer los moldes				x		0:00:14	1	0:00:14	2,4	2,4		x
49		Traslada los moldes a la mesa de trabajo				x		0:00:12	1	0:00:12	1,72	1,72		x
50	Dosificar	Se coloca el molde en la balanza con el papel manteca	x					0:00:15	12	0:03:00		0	x	
51		Calibrar la balanza con el molde	x					0:00:20	1	0:00:20		0	x	
52		Va a la batidora a traer la masa				x		0:00:10	1	0:00:10	1,6	1,6		x
53		Dosifica el peso en la balanza con el molde	x					0:00:40	12	0:08:00		0	x	
54		Coloca los moldes en la bandeja	x					0:00:10	1	0:00:10		0	x	
55		Ir hacia el horno				x		0:00:11	1	0:00:11	1,68	1,68		x
56		Prender el horno	x					0:00:13	1	0:00:13		0	x	
57		Esperar que caliente el horno		x				0:12:05	1	0:12:05		0		x
58	Hornear	Ir a la mesa de trabajo				x		0:00:08	1	0:00:08	1,68	1,68		x
59		Traer las bandejas con los moldes rellenos de masa				x		0:00:25	3	0:01:15	1,68	5,04		x
60		Hornear	x					1:00:30	1	1:00:30		0	x	
61		Retirar las bandejas con los moldes de queque de chocolate	x					0:00:18	3	0:00:54		0	x	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Registro de las actividades del proceso -parte -3 (Registrar)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO														
DOLCE CIUDAD		QUEQUE DE CHOCOLATE	ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	TOTAL	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR							
PRODUCTO:	REGISTRO:													
	PRE TEST	OPERACIÓN	1:52:43	28	0	42%								
		INSPECCIÓN	0:02:13	5	0									
	FECHA:	DEMORA	1:32:37	2	0									
	ELABORADO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON	TRANSPORTE	0:08:11	33	61,39	42%							
			ALMACENAMIENTO	0:24:15	1	0								
	ÁREA	PRODUCCIÓN	O. COMBINADA	0:00:00	0	0								
			TOTAL	3:59:59	69	61,39	AGREGA VALOR							
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	○	□	D	➔	▽	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO
62	Enfriar	Llevar las bandejas con los moldes a la mesa de trabajo				x		0:00:17	3	0:00:51	1,5	4,5		x
63		Enfriar			x			1:20:32	1	1:20:32		0		x
64	Desmoldar	Pasar con una espátula por los bordes del molde	x					0:00:14	12	0:02:48			x	
65		Voltear el molde sobre una base	x					0:00:10	12	0:02:00			x	
66		Retirar el molde con el papel manteca	x					0:00:20	12	0:04:00			x	
67	Almacenar	Llevar a almacenar				x		0:00:17	3	0:00:51	1,55	4,65		x
68		Abrir la refrigeradora	x					0:00:20	1	0:00:20		0	x	
69		Almacenar					x	0:08:05	3	0:24:15		0	x	
TOTAL												29	40	

Fuente: Elaboración propia

Se representó mediante un Diagrama de Análisis de Proceso (DAP), el flujo de las actividades del proceso de elaboración de un lote de 13 queques enteros de chocolate, contando con 69 actividades y dentro de ellas se tuvo: 28 operaciones, 5 inspecciones, 2 demoras, 33 transportes y 1 almacenamiento. Asimismo, se registró un recorrido de 61,39 metros; se observa en la siguiente tabla.

Tabla 28. Registro del total de actividades -

Resumen de actividades					
Operaciones	Inspecciones	Demoras	Transporte	Almacenamiento	Recorrido (m2)
28	5	2	33	1	61,39

Fuente: Elaboración propia

Para este análisis, se establecieron determinadas condiciones, teniendo a las actividades que aportan valor y las que no aportan valor; llegando a obtener 29 actividades que agregan valor y 40 actividades que no aportan valor al proceso de elaboración del queque de chocolate. Para ello, se empleó la fórmula de la primera dimensión, determinando que el 42 % fue el porcentaje total de las actividades que agregan valor en el proceso de elaboración del queque de chocolate.

$$PAAV = \frac{\Sigma AVV}{\Sigma TA} \times 100\% = \frac{29}{69} = 42\%$$

Figura 15. Registro de las actividades que agregan valor.

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se calculó el índice de actividades que no aportan valor, siendo 58%, respecto a las 69 actividades registradas en el proceso de elaboración de queques de chocolate, el cual, refleja la existencia de las actividades innecesarias e improductivas, sustentando la implantación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad, eliminando las actividades que no agregan valor al proceso de elaboración de queques de chocolate.

. Tabla 29. Actividades que no agregan Valor – parte 1 (Etapa 2 – Registrar)

ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR														
BOLSE	QUEQUE DE CHOCOLATE		ACTIVIDADES			TOTAL	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR					
PRODUCTO:			OPERACIÓN	○		0	0:00:00	0	58%					
REGISTRO:	PRE-TEST		INSPECCIÓN	□		5	0:02:13	0						
			DEMORA	⊐		2	1:32:37	0						
ELABORADO:	YELSIN LOARTE FALCON		TRANSPORTE	⇨		33	0:09:26	61,39	58%					
			ALMACENAMIENTO	▽		0	0:00:00	0						
			O. COMBINADA	⊞		0	0:00:00	0						
ÁREA:	PRODUCCIÓN					40	1:44:16	61,39	AGREGA VALOR					
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	○	□	⊐	⇨	▽	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO
1		Hacia el almacén				x		0:00:05	1	0:00:05	1,5	1,5		x
2		Inspecciona la harina		x				0:00:19	1	0:00:19		0		x
3		Se dirige hacia la balanza				x		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x
4		Se dirige al almacén				x		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x
5		Trae en cacao				x		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x
6		Se dirige al almacén				x		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x
7		Trae el polvo de hornear				x		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x
8		Se dirige al almacén				x		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x
9		Trae el bicarbonato				x		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x
10		Se va hacia el almacén				x		0:00:14	1	0:00:14	1,5	1,5		x
11	Pesar y Medir	Regresa con la sal				x		0:00:09	1	0:00:09	1,5	1,5		x
12		Se dirige al almacén				x		0:00:09	1	0:00:09	1,5	1,5		x
13		Trae el azúcar				x		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x
14		Se dirige a la refrigeradora				x		0:00:07	1	0:00:07	1,5	1,5		x
15		Trae la leche				x		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x
16		Se va al almacén				x		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x
17		Trae el vinagre				x		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x
18		Se va al almacén				x		0:00:07	1	0:00:07	1,5	1,5		x
19		Trae la vainilla				x		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x
20		Se va al almacén				x		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x
21		Inspecciona y cuenta los huevos		x				0:00:20	1	0:00:20		0		x
22		Trae los huevos				x		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Actividades que no agregan valor – parte 2 (Etapa 2 – Registrar)

ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR														
DOLCE CIUDAD	QUEQUE DE CHOCOLATE		ACTIVIDADES			TOTAL	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR					
PRODUCTO:	PRE-TEST		OPERACIÓN	<input type="radio"/>		0	0:00:00	0	58%					
REGISTRO:			INSPECCIÓN	<input type="checkbox"/>		5	0:02:13	0						
			DEMORA	<input type="checkbox"/>		2	1:32:37	0						
ELABORADO:	YELSIN LOARTE FALCON		TRANSPORTE	<input checked="" type="checkbox"/>		33	0:09:26	61,39						
			ALMACENAMIENTO	<input type="checkbox"/>		0	0:00:00	0						
			O. COMBINADA	<input checked="" type="checkbox"/>		0	0:00:00	0						
ÁREA:	PRODUCCIÓN					40	1:44:16	61,39	AGREGA VALOR					
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO
23	Tamizar	Se va al almacén				x		0:00:15	1	0:00:15	1,5	1,5		x
24		Trae los utensilios a la mesa de trabajo				x		0:00:11	1	0:00:11	1,7	1,7		x
25	Remove	Inspeccionar la mezcla		x				0:01:04	1	0:01:04		0		x
26	Batir	Se dirige a la batidora				x		0:00:13	1	0:00:13	1,65	1,65		x
27		Inspecciona el batido		x				0:00:12	1	0:00:12		0		x
28		Va hacia la mesa de trabajo a traer la mezcla seca				x		0:00:11	1	0:00:11	1,62	1,62		x
29		Trae los insumos secos previamente mezclados				x		0:00:13	1	0:00:13	1,65	1,65		x
30		Se inspecciona el batido		x				0:00:18	1	0:00:18		0		x
31	Dosificar	Va al almacén a traer los moldes				x		0:00:14	1	0:00:14	2,4	2,4		x
32		Traslada los moldes a la mesa de trabajo				x		0:00:12	1	0:00:12	1,72	1,72		x
33		Va a la batidora a traer la masa				x		0:00:10	1	0:00:10	1,6	1,6		x
34	Hornear	Ir hacia el horno				x		0:00:11	1	0:00:11	1,68	1,68		x
35		Esperar que caliente el horno			x			0:12:05	1	0:12:05		0		x
36		Ir a la mesa de trabajo				x		0:00:08	1	0:00:08	1,68	1,68		x
37		Traer las bandejas con los moldes rellenos de masa				x		0:00:25	3	0:01:15	1,68	5,04		x
38	Enfriar	Llevar las bandejas con los moldes a la mesa de trabajo				x		0:00:17	3	0:00:51	1,5	4,5		x
39		Enfriar				x		1:20:32	1	1:20:32		0		x
40	Almacenar	Llevar a almacenar				x		0:00:17	3	0:00:51	1,55	4,65		x

Fuente: Elaboración propia

Se registraron 40 actividades que no agregan valor, teniendo 5 inspecciones, 2 demoras y 33 transportes, sumando un tiempo de 1 hora con 44 minutos. Asimismo, se obtuvo un 58 % de actividades que no agregan valor, respecto a las 69 actividades de todo el proceso de elaboración queques de chocolate; después se examinaron cada una de las actividades para conocer el propósito.

3. Examinar todas las actividades del proceso

En la etapa anterior se registraron el número de actividades que no agregan valor al proceso de elaboración del queque de chocolate; en este paso, se examinaron todas las actividades del proceso mediante la técnica del interrogatorio para conocer el propósito.

Tabla 31. Investigar el propósito de las actividades - parte 1 (Etapa 3 examinar)

N ^a	ACTIVIDAD	¿QUÉ SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
1	Hacia el almacén	Se dirige al almacén	Para traer la harina y se pueda pesar
2	Inspecciona la harina	Revisa la harina	Para observar si está en mal estado o tengan elementos extraños
3	Se dirige hacia la balanza	Trae la harina	Para que se pueda pesar la harina
4	Pesa la harina	Se pesa la harina	Para tener el peso exacto y no excederse en las cantidades
5	Se dirige al almacén	Camina con dirección al almacén	Para traer el cacao
6	Trae el cacao	Trae el cacao con un bol	Para que el cacao sea pesado
7	Se coloca a pesar el cacao	Se pesa el cacao	Para tener un peso exacto
8	Se dirige al almacén	Camina hacia el almacén	Para traer el insumo
9	Trae el polvo de hornear	Regresa con el polvo de hornear a la mesa de trabajo	Para que se pueda pesar en la balanza
10	Pesa el polvo de hornear	Pesa el polvo de hornear con la balanza calibrada	Para tener un peso exacto
11	Se dirige al almacén	Va hacia el almacén	Para traer el insumo
12	Trae el bicarbonato	Regresa con el bicarbonato a la mesa de trabajo	Para que sea pesado en la balanza
13	Pesa el bicarbonato	Pesa de forma exacta el bicarbonato	Para tener un peso exacto
14	Se va hacia el almacén	Se dirige al almacén	Para traer la sal
15	Regresa con la sal	Regresa con la sal a la mesa de trabajo	Para que se pese la sal
16	Pesa la sal	Se pesa la sal	Para se tenga el peso exacto
17	Se dirige al almacén	Va al almacén	Para trae el insumo
18	Trae el azúcar	Regresa con el azúcar a la mesa de trabajo	Para que el azúcar sea pesado
19	Pesa el azúcar	Pesa el azúcar	Para tener un peso exacto
20	Se dirige a la refrigeradora	Va hacia la refrigeradora	Para traer el insumo
21	Trae la leche	Regresa con la leche a la mesa de trabajo	Para que se pese
22	Mide la leche	Se mide la leche	Para tener la medida correcta
23	Se va al almacén	Se dirige al almacén	Para traer el insumo
24	Trae el vinagre	Regresa con el vinagre	Para que el vinagre sea pesado
25	Pesa el vinagre	Pesa el vinagre	Para tener el peso exacto
26	Se va al almacén	Se dirige al almacén	Para traer la vainilla
27	Trae la vainilla	Regresa a la mesa de trabajo con la vainilla	Para tener la peso exacta
28	Pesa la vainilla	Pesa la vainilla	Para tener un peso exacto
29	Se va al almacén	Se dirige al almacén	Para traer los huevos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Investigar el propósito de las actividades - parte 2 (Etapa 3 examinar)

N ^a	ACTIVIDAD	¿QUÉ SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
30	Inspecciona y cuenta los huevos	Cuenta los huevos y revisa el buen estado de los huevos	Para que se garantice el buen estado de los huevos con las unidades exactas
31	Trae los huevos	Regresa a la mesa de trabajo con los huevos	Para que sea roto y se coloque en un bol
32	Romper los huevos y colocar en un bol	Se rompe los huevos en un bol	Para que obtenga el contenido líquido
33	Se va al almacén	Se dirige al almacén	Para traer los utensilios
34	Trae los utensilios a la mesa de trabajo	Se dirige la mesa de trabajo con los utensilios	Para que sean usados en la elaboración de queques de chocolate
35	Con un bol y una coladera cierra/tamiza los insumos secos	Realiza un tamizado de los insumos que son secos	Para que no tengan grumos y se puedan mezclar correctamente
36	Remueve con una paleta, los insumos secos	Se remueve de manera circular	Para obtener una mezcla homogénea
37	Inspeccionar la mezcla	Se revisa cuidadosamente si la mezcla está homogénea	Para no tener grumos en la mezcla y no sea un problema en las siguientes actividades
38	Seguir removiendo	Mover por última vez la mezcla	Para homogeneizar por última vez
39	Se dirige a la batidora	Va hacia la batidora	Para que se prenda la batidora
40	Prende la batidora	Prende la batidora a una velocidad de 2	Para batir los insumos
41	Coloca los insumos líquidos	Agrega lentamente los insumos líquidos en la batidora	Para batir y unir los insumos líquidos
42	Inspecciona el batido	Revisa el batido	Para ver si se realizado una mezcla homogénea
43	Va hacia a la mesa de trabajo para traer la mezcla seca	Se dirige a la mesa de trabajo	Parar traer los insumos secos
44	Trae los insumos secos mezclados	Regresa con los insumos secos	Para se agregue a la batidora
45	Se agrega la mezcla seca	Se agrega los insumos secos	Para que se mezclen los insumos líquidos con los líquidos
46	Seguir batiendo	Continuar batiendo	Para que se mezclen los insumos
47	Se inspecciona el batido	Se revisa los insumos	Para que observar si ya se tiene una mezcla correcta
48	Va al almacén a traer los moldes	Se dirige al almacén	Para llevar los moldes a la mesa de trabajo
49	Traslada los moldes a la mesa de trabajo	Lleva los moldes a la mesa de trabajo	Para que se prepare y después se dosifique
50	Se coloca el molde en la balanza con el papel manteca	Se coloca papel manteca al molde	Para que la masa no se adhiera al molde durante el horneado
51	Calibrar la balanza con el molde	Calibrar la balanza	Para que se pese la masa, sin contar con el peso del molde
52	Va a la batidora a traer la masa	Regresa a la máquina batidora	Para traer la mezcla y se pese proporcionalmente según el peso establecido para el molde
53	Dosifica el peso en la balanza con el molde	Se pesa la masa proporcionalmente al peso establecido para cada molde	Para que se agregue el peso correcto al molde y se tenga un volumen proporcional después del horneado
54	Coloca los moldes en la bandeja	Se coloca los moldes dosificados en bandejas	Para que sea llevado al horno
55	Ir hacia el horno	Se dirige al horno	Para prender el horno
56	Prender el horno	Prende el horno	Para calentar el horno
57	Esperar que caliente el horno	Esperar que caliente el horno	Para que llegue a una temperatura de 170 ° C
58	Ir a la mesa de trabajo	Va hacia la mesa de trabajo	Para traer las bandejas con los moldes
59	Traer las bandejas con los moldes rellenos de masa	Regresa con las bandejas	Para que la masa sea horneado
60	Hornear	Se hornea	Para que tengan un cambio químico y se obtenga el queque de chocolate
61	Retirar las bandejas con los moldes de queque de chocolate	Se retira las bandejas del horno	Para que se trasladen a enfriar
62	Llevar las bandejas con los moldes a la mesa de trabajo	Se llevan las bandejas con los queques horneado	Para que se coloquen en la segunda mesa de trabajo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Investigar el propósito de las actividades - parte 3 (Etapa 3 examinar)

N ^a	ACTIVIDAD	¿QUÉ SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
63	Enfriar	Se deja enfriar los queques recién horneados	Para que posteriormente sean desmoldado
64	Pasar con una espátula por los bordes del molde	Introducir la espátula por el contorno del queque	Para despegar el queque del molde y pueda ser retirado
65	Voltear el molde sobre una base	Se voltea el queque en una base limpia	Para que se desprenda el queque
66	Retirar el molde con el papel manteca	Quitar el papel manteca y el molde	Para que el queque de chocolate esté libre
67	Llevar a almacenar	Se traslada para almacenar	Para sea conservado
68	Abrir la refrigeradora	Se abre la refrigeradora / conservadora	Para que se almacene
69	Almacenar	Se almacena	Para que se conserve

Fuente: Elaboración propia

Mediante estas tablas, se pudo conocer el propósito de las 69 actividades del proceso de elaboración de queques de chocolate, determinando de forma crítica las razones por que se realizaban y que se hacían.

4. Crear una nueva forma de realizar las actividades

Después de conocer el propósito de las actividades, a continuación, se creó el método adecuado para mejorar el proceso de elaboración del queque de chocolate, para ello, se empleó la técnica del interrogatorio sistemático, siendo enfocado en la creación de nuevas alternativas de solución como: eliminar, simplificar, combinar y optimizar las actividades.

Tabla 34. Establecer un nuevo método - parte 1 (paso 4–Establecer)

N ^a	ACTIVIDAD	¿CÓMO DEBERÍA HACERSE?	¿QUÉ DEBERÍA HACERSE?
1	Hacia el almacén	La harina debería esta debajo de la mesa de trabajo	Se debería eliminar esta actividad
2	Inspecciona de la harina	Mantener la actividad	Seguir con método actual
3	Se dirige hacia la balanza	La harina debería esta debajo de la mesa de trabajo	Se debería eliminar esta actividad
4	Pesa la harina	Mantener la actividad	Seguir con método actual
5	Se dirige al almacén	Mantener la actividad	Seguir con método actual
6	Trae en cacao	Mantener la actividad	Seguir con método actual
7	Se coloca a pesar el cacao	Mantener la actividad	Seguir con método actual
8	Se dirige a almacén	Se debería aprovechar cuando el operario se dirige a traer el cacao	Se debería eliminar esta actividad
9	Trae el polvo de hornear	El polvo de hornear debería traerse con el cacao	Se debería eliminar esta actividad
10	Pesa el polvo de hornear	Mantener la actividad	Seguir el método actual
11	Se dirige al almacén	Debería aprovechar cuando va al almacén a traer el cacao y el polvo de hornear	Se debería eliminar esta actividad

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Establecer un método de trabajo - parte 2 (paso 4–Establecer)

N ^a	ACTIVIDAD	¿CÓMO DEBERÍA HACERSE?	¿QUÉ DEBERÍA HACERSE?
12	Trae el bicarbonato	Debería traer el bicarbonato junto con el cacao y el polvo de hornear	Se debería eliminar esta actividad
13	Pesa el bicarbonato	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
14	Se va hacia el almacén	Debería traer la sal con el bicarbonato, cacao y el polvo de hornear	Se debería eliminar esta actividad
15	Regresa con la sal	Debería traer la sal con el bicarbonato, cacao y el polvo de hornear	Se debería eliminar esta actividad
16	Pesa la sal	Mantener esta actividad	Seguir con método actual
17	Se dirige al almacén	Debería estar debajo de la mesa de trabajo ya que cuenta con una segunda plataforma	Se debería eliminar esta actividad
18	Trae el azúcar	Debería estar debajo de la mesa de trabajo ya que cuenta con una segunda plataforma	Se debería eliminar esta actividad
19	Pesa el azúcar	Mantener la actividad	Seguir con método actual
20	Se dirige a la refrigeradora	Mantener la actividad	Seguir con método actual
21	Trae la leche	Mantener la actividad	Seguir con método actual
22	Mide la leche	Mantener la actividad	Seguir con método actual
23	Se va al almacén	Debería combinarse cuando se va a traer la sal, bicarbonato, cacao y el polvo de hornear ya son en pocas cantidades	Se debería eliminar esta actividad
24	Trae el vinagre	Se debería combinar esta actividad cuándo el operario se dirige a traer la sal, bicarbonato, cacao y el polvo de hornear ya son en pocas cantidades	Se debería eliminar esta actividad
25	Pesa el vinagre	Mantener la actividad	Seguir con método actual
26	Se va al almacén	Debería combinarse cuando se va a traer el vinagre, sal, bicarbonato, cacao y el polvo de hornear ya que son en pocas cantidades cabiendo en un bol	Se debería eliminar esta actividad
27	Trae la vainilla	Se debería traer con el vinagre, la sal, bicarbonato, cacao y el polvo de hornear ya son en pocas cantidades y cabe en un bol	Se debería eliminar esta actividad
28	Pesa la vainilla	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
29	Se va al almacén	Se debería trasladar la java de huevos debajo de la mesa de trabajo	Se debería eliminar esta actividad
30	Inspecciona y cuenta los huevos	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
31	Trae los huevos	Se debería trasladar la java de huevos debajo de la mesa de trabajo porque cuenta con una segunda plataforma	Se debería eliminar esta actividad
32	Romper los huevos y coloca en un bol	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
33	Se va al almacén	Deberían colocar los utensilios necesarios debajo de la mesa de trabajo	Se debería eliminar esta actividad
34	Trae los utensilios a la mesa de trabajo	Deberían colocar los utensilios necesarios debajo de la mesa de trabajo	Se debería eliminar esta actividad
35	Con un bol y una coladera cierce o tamiza los insumos secos	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
36	Remueve con una paleta los insumos secos	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
37	Inspeccionar la mezcla	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
38	Seguir removiendo	El operario debe mezclar correctamente para evitar este reproceso	Se debería eliminar esta actividad
39	Se dirige a la batidora	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
40	Prende la batidora	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
41	Coloca los insumos líquidos	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
42	Inspecciona el batido	Mantener la actividad	Seguir con el método actual

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Establecer un nuevo método de trabajo - parte 3 (paso 4–Establecer)

N ^a	ACTIVIDAD	¿CÓMO DEBERÍA HACERSE?	¿QUÉ DEBERÍA HACERSE?
43	Va hacia a la mesa de trabajo para traer la mezcla seca	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
44	Trae los insumos secos mezclados	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
45	Se agrega la mezcla seca	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
46	Seguir batiendo	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
47	Se Inspecciona el batido	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
48	Va al almacén a traer los moldes	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
49	Traslada los moldes a la mesa de trabajo	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
50	Se coloca el molde en la balanza con el papel manteca	Reajustar la actividad, la cual, se colocaría un primer molde para probar la balanza	Utilizar el método propuesto
51	Calibrar la balanza con el molde	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
52	Va a la batidora a traer la masa	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
53	Dosifica el peso en la balanza con el molde	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
54	Colocar los moldes en la bandeja	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
55	Ir hacia el horno	Debería dirigirse al horno después de llevar los moldes de la mesa de trabajo	Aplicar la propuesta presentada
56	Prender el horno	Se debería prender después de trasladarlos moldes a la mesa de trabajo ya que esta menor distancia	Aplicar la propuesta presentada
57	Esperar que caliente el horno	El tiempo de espera disminuirá, ya que se propuso calentar el horno en la operación dosificado	Aplicar la propuesta presentada
58	Ir a la mesa de trabajo	Se debería de ir con los moldes al horno previamente calentado	Se debería eliminar esta actividad
59	Traer las bandejas con los moldes rellenos de masa	Se llevaría utilizando el coche para trasladar las bandejas y reducir el transporte	Se debería aplicar la propuesta presentada
60	Hornear	Se calentara el horno a 150 °C o 170 °C, para acelerar la cocción del queque	Se debería aplicar la propuesta presentada
61	Retirar las bandejas con los moldes de queque de chocolate	Se debería utilizar el coche para trasladar las 3 bandejas con los moldes de queque de chocolate recién horneados	Se debería aplicar la propuesta presentada
62	Llevar las bandejas con los moldes a la mesa de trabajo	Se debería utilizar el coche para trasladar las 3 bandejas con los moldes de queque de chocolate recién horneados	Se debería aplicar la propuesta presentada
63	Enfriar	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
64	Pasar con una espátula por los bordes del queque	Se debería pasar la espátula cuando apenas se lleve a la mesa de trabajo para que disminuya el tiempo de enfriado	Se debería aplicar la propuesta presentada
65	Voltear el molde sobre una base	Se debería pasar la espátula cuando apenas se lleve a la mesa de trabajo para que se reduzca del tiempo de enfriado	Se debería aplicar la propuesta presentada
66	Retirar el molde con el papel manteca	Se debería realizar cuando recién se lleve a la mesa de trabajo para que se reduzca el tiempo de enfriado	Se debería aplicar la propuesta presentada
67	Llevar a almacenar	Llevar a almacenar con el coche	Se debería aplicar la propuesta indicada
68	Abrir la refrigeradora	Mantener la actividad	Seguir con el método actual
69	Almacenar	Debería almacenar en menos tiempo ya que los moldes están en el coche	Se debería Implementar la propuesta mencionada

Fuente: Elaboración propia

Se establecieron nuevas formas de realizar las actividades teniendo la eliminación,

simplificación, reordenación, combinación de las actividades, con el objetivo de tener mejoras en el proceso de elaboración de queques de chocolate; a continuación, se evaluó el nuevo método establecido.

5. Evaluar la propuesta realizada en el paso 4

Se evaluó el nuevo Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP); debido al cambio de orden entre la operación enfriar y desmoldar para disminuir los tiempos del proceso de elaboración de queques de chocolate.

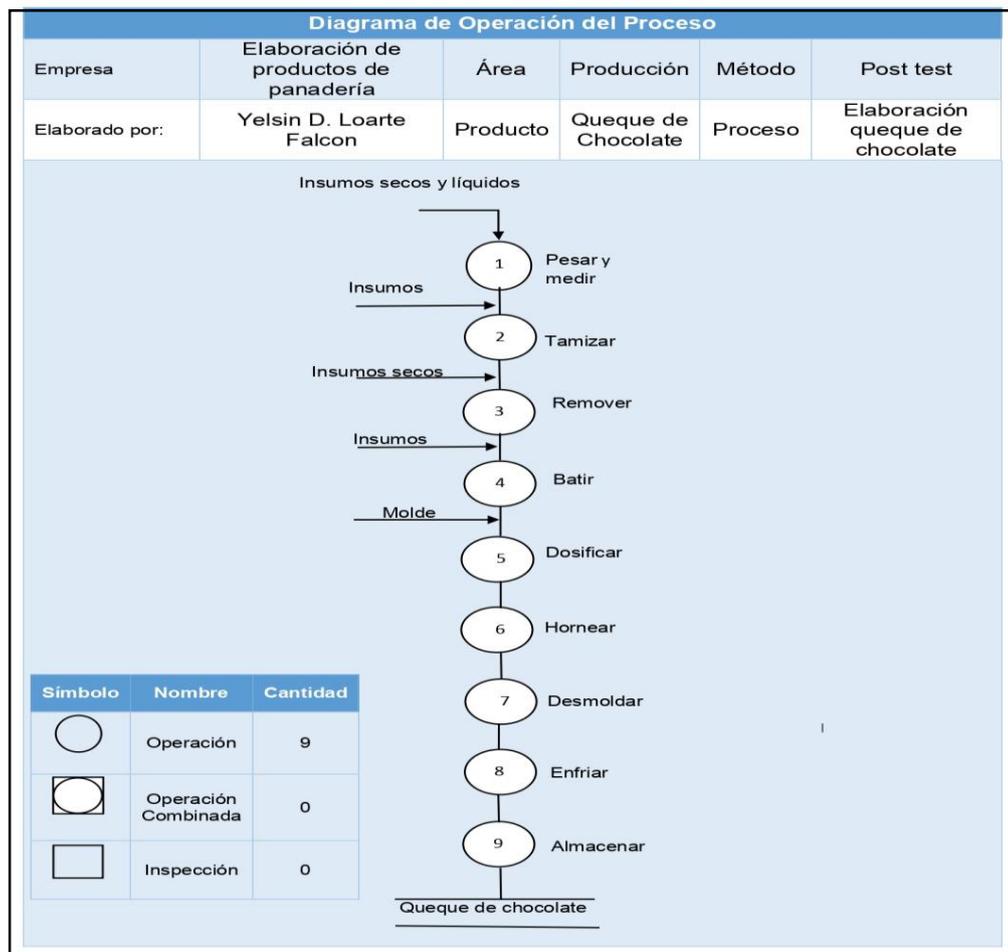


Figura 16. Diagrama de Operaciones de Proceso - Post test

Fuente: Elaboración propia

Evaluación del Diagrama de Análisis de Proceso

Se evaluó la nueva secuencia de actividades después de la eliminación de las actividades que no agregan valor, optimizando el flujo del proceso de elaboración de queques de chocolate.

Tabla 37. Evaluación de la nueva secuencia de actividades parte 1– (Etapa 5 – Evaluar)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO														
		QUEQUE DE CHOCOLATE	ACTIVIDADES			TOTAL	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR					
PRODUCTO:			OPERACIÓN	<input type="radio"/>		27	1:49:10	0	56%					
REGISTRO:		POST TEST	INSPECCIÓN	<input type="checkbox"/>		5	0:02:13	0						
ELABORADO:		YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON	ESPERAS	<input type="checkbox"/>		2	1:06:22	0						
ÁREA:		PRODUCCIÓN	TRANSPORTE	<input type="checkbox"/>		15	0:03:05	23,97						
			ALMACENAMIENTO	<input type="checkbox"/>		1	0:08:05	0						
			O. COMBINADA	<input type="checkbox"/>		0	0:00:00	0						
			TOTAL			50	3:08:55	23,97	AGREGA VALOR					
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO
1	Pesar	Se inspecciona la harina ubicada en un tacho de color rojo, debajo de la mesa de trabajo		x				0:00:19	1	0:00:19				x
2		Se pesa la harina	x					0:00:08	1	0:00:08			x	
3		Se dirige al almacén				x		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x
4		Trae la sal, bicarbonato, cacao, polvo de hornear, vinagre y la vainilla				x		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x
5		Se coloca a pesar el cacao	x					0:00:06	1	0:00:06			x	
6		Pesa el polvo de hornear	x					0:00:07	1	0:00:07			x	
7		Pesa el bicarbonato	x					0:00:08	1	0:00:08			x	
8		Pesa la sal	x					0:00:06	1	0:00:06			x	
9		Pesa el azúcar ubicado debajo de la mesa de trabajo	x					0:00:09	1	0:00:09			x	
10		Se dirige a la refrigeradora				x		0:00:07	1	0:00:07	1,5	1,5		x
11		Trae la leche				x		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x
12		Pesa la leche	x					0:00:11	1	0:00:11			x	
13		Pesa el vinagre	x					0:00:07	1	0:00:07			x	
14		Pesa la vainilla	x					0:00:08	1	0:00:08			x	
15		Se va a la segunda mesa de trabajo				x		0:00:05	1	0:00:05	1	1		x
16		Inspecciona y cuenta los huevos		x				0:00:20	1	0:00:20				x
17		Extrae el contenido de los huevos y se coloca en un bol	x					0:00:15	1	0:00:15			x	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Evaluación de la nueva secuencia de actividades parte 2 – (Etapa 5 – Evaluar)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO														
DULCE CIUDAD MADE A PARTICIPAR ANTONIANAS		QUEQUE DE CHOCOLATE	ACTIVIDADES			TOTAL	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR					
PRODUCTO:			OPERACIÓN	○		27	1:49:10	0	56%					
REGISTRO:	POST TEST		INSPECCIÓN	□		5	0:02:13	0						
			ESPERAS	D		2	1:06:22	0						
ELABORADO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON		TRANSPORTE	⇒		15	0:03:05	23,97						
ÁREA:	PRODUCCIÓN		ALMACENAMIENTO	▽		1	0:08:05	0						
			O. COMBINADA	□		0	0:00:00	0	AGREGA VALOR					
			TOTAL			50	3:08:55	23,97						
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	○	□	D	⇒	▽	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO
18	Tamizar	Se tamiza los insumos secos usando un bol y una coladera fina	x					0:04:10	1	0:04:10			x	
19	Remover	Se remueve con una paleta los insumos secos	x					0:05:12	1	0:05:12			x	
20		Después se inspecciona la mezcla		x				0:01:04	1	0:01:04				x
21	Batir	El operario se dirige a la batidora				x		0:00:13	1	0:00:13	1,65	1,65		x
22		Prende la batidora	x					0:00:05	1	0:00:05			x	
23		Coloca los insumos líquidos	x					0:08:09	1	0:08:09			x	
24		Inspecciona el batido		x				0:00:12	1	0:00:12				x
25		Va hacia a la mesa de trabajo para traer la mezcla seca				x		0:00:11	1	0:00:11	1,62	1,62		x
26		Trae los insumos secos removidos				x		0:00:13	1	0:00:13	1,65	1,65		x
27		Se agrega la mezcla seca	x					0:00:10	1	0:00:10				x
28		Continuar batiendo	x					0:10:32	1	0:10:32				x
29		Se inspecciona el batido		x				0:00:18	1	0:00:18				
30	Dosificar	Va al almacén a traer los moldes				x		0:00:14	1	0:00:14	2,4	2,4		x
31		Traslada los moldes a la mesa de trabajo				x		0:00:12	1	0:00:12	1,72	1,72		x
32		Ir hacia el horno				x		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x
33		Prende el horno para calentar	x					0:00:13	1	0:00:13				x
34		Se coloca los moldes en la balanza con el papel manteca	x					0:00:15	2	0:00:30				x
35		Calibrar la balanza con el molde	x					0:00:20	1	0:00:20				x
36		Va a la batidora a traer el batido				x		0:00:10	1	0:00:10	1,6	1,6		x
37		Se dosifica el peso de la masa en los moldes	x					0:00:40	12	0:08:00				x
38	Colocar los moldes en la bandeja	x					0:00:10	1	0:00:10				x	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Evaluación de la nueva secuencia de actividades parte 3 – (Etapa 5 – Evaluar)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO														
DULCE CIUDAD <small>MADE A HARTDORFER ANTIGÜEDAD</small>		QUEQUE DE CHOCOLATE	ACTIVIDADES			TOTAL	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA TOTAL (ML)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR					
PRODUCTO:			OPERACIÓN	○		27	1:49:10	0	56,00%					
REGISTRO:	POST TEST		INSPECCIÓN	□		5	0:02:13	0						
			ESPERAS	D		2	1:06:22	0						
ELABORADO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON		TRANSPORTE	⇒		15	0:03:05	23,97						
ÁREA:	PRODUCCIÓN		ALMACENAMIENTO	▽		1	0:08:05	0						
			O. COMBINADA	◻		0	0:00:00	0						
TOTAL						50	3:08:55	23,97	AGREGA VALOR					
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	○	□	D	⇒	▽	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ML)	SI	NO
39	Hornear	Esperar que caliente el horno			x			0:05:50	1	0:05:50				x
40		Llevar las bandejas con los moldes rellenos de masa en un coche				x		0:00:25	1	0:00:25	1,68	1,68		x
41		Hornear los queque de chocolate	x					1:00:30	1	1:00:30			x	
42		Retirar los moldes de queques de chocolate en el coche con las bandejas	x					0:00:12	3	0:00:36			x	
43	Desmoldar	Trasladar el coche con los queques hacia la mesa de trabajo				x		0:00:17	1	0:00:17	1,5	1,5		x
44		Desprender con una espátula los queques del molde	x					0:00:14	12	0:02:48			x	
45		Luego voltear el molde sobre una base	x					0:00:10	12	0:02:00			x	
46		Después, retirar el molde con el papel manteca	x					0:00:20	12	0:04:00			x	
47	Enfriar	Enfriar			x			1:00:32	1	1:00:32				x
48	Almacenar	Llevar a almacenar				x		0:00:17	1	0:00:17	1,65	1,65		x
49		Abrir la refrigeradora	x					0:00:20	1	0:00:20			x	
50		Almacenar					x	0:08:05	1	0:08:05			x	

Fuente: Elaboración propia

Se representó mediante un Diagrama de Análisis de Proceso (DAP), el flujo de las actividades del proceso de elaboración de un lote de 13 queques enteros de chocolate, contando con 50 actividades y dentro de ellas se tuvo: 27 operaciones, 5 inspecciones, 2 demoras, 15 transportes y 1 almacenamiento; asimismo, se registró un recorrido de 23.97 metros.

Con este nuevo método se eliminaron 19 actividades que no agregan valor, es decir, 1 operación, 18 transportes y también se eliminaron 37.42 metros de recorridos, por efecto de la eliminación, simplificación, reordenación de las actividades que no agregan valor.

Siendo factible la evaluar y aceptar la herramienta Estudio del Trabajo, la cual, fue considerada como una herramienta de rápida aplicación y lograr resultados aceptables en la mejora de la productividad del proceso la elaboración de queques de chocolate.

Evaluar el Manual del Proceso de Elaboración de Queques de Chocolate

Después de presentar la nueva secuencia de actividades, se creó un Manual del Proceso de Elaboración de queques de chocolate, con el objetivo de representar el nuevo estándar de trabajo mediante un Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP), para que el operario tenga presente las operaciones generales, así como también, el estándar de los insumos a emplear para elaborar un lote de 13 de unidades de queques de chocolate. Además, incluyendo el nuevo flujo de actividades y dentro del Diagrama de Análisis de Actividades de Proceso (DAP) se especificó detalladamente el número operaciones, inspecciones, demoras, transportes, almacenamiento y operaciones combinadas; describiendo cada actividad con sus tiempos cronometrados, así como, los nuevos recorridos en el área de producción de la empresa Café & Ciudad S.A.C.

Siendo evaluado por el representante legal de la empresa, para ser difundido mediante capacitaciones al operario de producción. A continuación, se muestra el Manual del Proceso de elaboración de queques de chocolate.

Codigo: 001

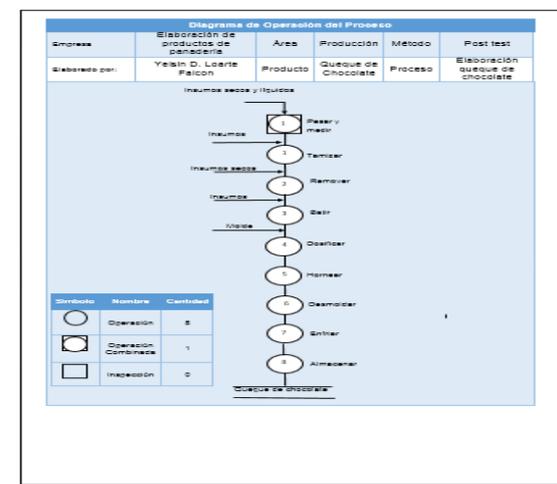
MANUAL DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUEQUE DE CHOCOLATE

Café & Ciudad S.A.C



Elaborado por: Yelín Davids Loarte Falcon
Aprobado por: Evert Carrera Pretel

ESTANDARIZACIÓN DE INGREDIENTES SEGUN LA S UNIDADES A PRODUCIR						
Ingredientes Baseos	Cantidad para 1 queques	Cantidad para 2 queques	Cantidad para 3 queques	Cantidad para 12 queques	Unidad de Medida	Observaciones
Harina Pastelera	300,00	600,00	900,00	3600,00	Gramos	
Cacao	33,33	66,67	100,00	640,00	Gramos	
Polvillo de hornear	6,67	13,33	20,00	80,00	Gramos	
Bicarbonato	6,67	13,33	20,00	80,00	Gramos	
Sel	3,33	6,67	10,00	40,00	Gramos	
Azúcar	333,33	666,67	1000,00	4000,00	Gramos	
Sub total gramos	703,3	1406,7	2110,0	8440,0		
Sub total kilogramos	0,7	1,4	2,1	8,4		
Ingredientes Líquidos						
Leche Fresca	333,33	666,67	1000,00	4000,00	Gramos	Se realizó la conversión de litros a gramos
Vinagre	16,67	33,33	50,00	200,00	Gramos	
Vainilla	1,67	3,33	5,00	20,00	Gramos	
Acete	150,00	300,00	450,00	1800,00	Gramos	
Huevos	150,00	300,00	450,00	1800,00	Gramos	Un huevo pesa 50 gr. para un queque se emplea 3 uds
Sub total gramos	651,67	1303,33	1955,00	7820,00		
Sub total kilogramos	0,65	1,30	1,95	7,82		
Total	1356	2710	4066	16260		
Total kilogramos	1,36	2,71	4,07	16,26		



DESCRIPCIÓN OPERACIONAL

PASAR
Se pesan todos los insumos que son de características secas y líquidas para así determinar el peso exacto y se colocan en recipientes de acuerdo al volumen que ocupa cada insumo.

TAMIZAR
Después de pesar todos los insumos que se utilizarán en el proceso de elaboración del queque de chocolate, en un bol grande con una coladera fina se tamizarán de forma gradual los insumos de características secas para así eliminar los grumos, esto ayudará a tener una masa homogénea.

MEZCLAR
Cuando los insumos secos están tamizados estos con la ayuda de una espátula (tenedor) en forma de cebra se mezcla suavemente de forma envolvente los insumos secos, hasta obtener una mezcla homogénea.

BATIR
Cuando se haya obtenido una mezcla homogénea dentro de la batidora se iniciará a incorporar gradualmente los insumos líquidos para así estar se homogenizan, igualmente se agrega los insumos secos manteniendo la batidora a una velocidad dos, después elevar a velocidad 4 para espumar el huevo.

DESMOLDAR
Asimismo, cuando se tenga la masa de los insumos secos y líquidos pesados se añaden en el molde con la ayuda de una balanza, la masa debe pesar 1,200 gramos, ya que el molde mide 20 cm de largo y 20 de ancho.

HORNEAR
Para este queque el horno debe calentarse previamente a una temperatura de 170 °C, en un precaliente de 15 minutos, después colocar los queques en el horno por un tiempo determinado.

DESPLAZAR
Después de retirar los queques del horno, se pasará desmoldar cuidadosamente, con el objetivo de asegurar la siguiente operación de enfriado de este forma reducir los tiempos.

EMPAQUETAR
En este etapa se debe enfriar los queques recién hornados para bajar la temperatura ambiente.

ALMACENAR
Después de que el queque de chocolate este a temperatura ambiente, puede ser almacenado en una refrigeradora o en congeladora o llevado en función de la demanda.

SUMMARY OF ALL SET UP PROCEED									
ITEMS	DESCRIPTION	ACTIVATION	TOTAL	START	END	ACTIVATION	TOTAL	START	END
1	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	1	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1	0:00:00	0:00:00	0:00:00
2	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	2	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2	0:00:00	0:00:00	0:00:00
3	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	3	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3	0:00:00	0:00:00	0:00:00
4	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	4	0:00:00	0:00:00	0:00:00	4	0:00:00	0:00:00	0:00:00
5	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	5	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5	0:00:00	0:00:00	0:00:00
6	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	6	0:00:00	0:00:00	0:00:00	6	0:00:00	0:00:00	0:00:00
7	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	7	0:00:00	0:00:00	0:00:00	7	0:00:00	0:00:00	0:00:00
8	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	8	0:00:00	0:00:00	0:00:00	8	0:00:00	0:00:00	0:00:00
9	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	9	0:00:00	0:00:00	0:00:00	9	0:00:00	0:00:00	0:00:00
10	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	10	0:00:00	0:00:00	0:00:00	10	0:00:00	0:00:00	0:00:00
11	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	11	0:00:00	0:00:00	0:00:00	11	0:00:00	0:00:00	0:00:00
12	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	12	0:00:00	0:00:00	0:00:00	12	0:00:00	0:00:00	0:00:00
13	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	13	0:00:00	0:00:00	0:00:00	13	0:00:00	0:00:00	0:00:00
14	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	14	0:00:00	0:00:00	0:00:00	14	0:00:00	0:00:00	0:00:00
15	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	15	0:00:00	0:00:00	0:00:00	15	0:00:00	0:00:00	0:00:00
16	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	16	0:00:00	0:00:00	0:00:00	16	0:00:00	0:00:00	0:00:00
17	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	17	0:00:00	0:00:00	0:00:00	17	0:00:00	0:00:00	0:00:00
18	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	18	0:00:00	0:00:00	0:00:00	18	0:00:00	0:00:00	0:00:00
19	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	19	0:00:00	0:00:00	0:00:00	19	0:00:00	0:00:00	0:00:00
20	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	20	0:00:00	0:00:00	0:00:00	20	0:00:00	0:00:00	0:00:00
21	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	21	0:00:00	0:00:00	0:00:00	21	0:00:00	0:00:00	0:00:00
22	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	22	0:00:00	0:00:00	0:00:00	22	0:00:00	0:00:00	0:00:00
23	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	23	0:00:00	0:00:00	0:00:00	23	0:00:00	0:00:00	0:00:00
24	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	24	0:00:00	0:00:00	0:00:00	24	0:00:00	0:00:00	0:00:00
25	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	25	0:00:00	0:00:00	0:00:00	25	0:00:00	0:00:00	0:00:00
26	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	26	0:00:00	0:00:00	0:00:00	26	0:00:00	0:00:00	0:00:00
27	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	27	0:00:00	0:00:00	0:00:00	27	0:00:00	0:00:00	0:00:00
28	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	28	0:00:00	0:00:00	0:00:00	28	0:00:00	0:00:00	0:00:00
29	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	29	0:00:00	0:00:00	0:00:00	29	0:00:00	0:00:00	0:00:00
30	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	30	0:00:00	0:00:00	0:00:00	30	0:00:00	0:00:00	0:00:00
31	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	31	0:00:00	0:00:00	0:00:00	31	0:00:00	0:00:00	0:00:00
32	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	32	0:00:00	0:00:00	0:00:00	32	0:00:00	0:00:00	0:00:00
33	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	33	0:00:00	0:00:00	0:00:00	33	0:00:00	0:00:00	0:00:00
34	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	34	0:00:00	0:00:00	0:00:00	34	0:00:00	0:00:00	0:00:00
35	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	35	0:00:00	0:00:00	0:00:00	35	0:00:00	0:00:00	0:00:00
36	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	36	0:00:00	0:00:00	0:00:00	36	0:00:00	0:00:00	0:00:00
37	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	37	0:00:00	0:00:00	0:00:00	37	0:00:00	0:00:00	0:00:00
38	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	38	0:00:00	0:00:00	0:00:00	38	0:00:00	0:00:00	0:00:00
39	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	39	0:00:00	0:00:00	0:00:00	39	0:00:00	0:00:00	0:00:00
40	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	40	0:00:00	0:00:00	0:00:00	40	0:00:00	0:00:00	0:00:00
41	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	41	0:00:00	0:00:00	0:00:00	41	0:00:00	0:00:00	0:00:00
42	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	42	0:00:00	0:00:00	0:00:00	42	0:00:00	0:00:00	0:00:00
43	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	43	0:00:00	0:00:00	0:00:00	43	0:00:00	0:00:00	0:00:00
44	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	44	0:00:00	0:00:00	0:00:00	44	0:00:00	0:00:00	0:00:00
45	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	45	0:00:00	0:00:00	0:00:00	45	0:00:00	0:00:00	0:00:00
46	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	46	0:00:00	0:00:00	0:00:00	46	0:00:00	0:00:00	0:00:00
47	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	47	0:00:00	0:00:00	0:00:00	47	0:00:00	0:00:00	0:00:00
48	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	48	0:00:00	0:00:00	0:00:00	48	0:00:00	0:00:00	0:00:00
49	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	49	0:00:00	0:00:00	0:00:00	49	0:00:00	0:00:00	0:00:00
50	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	50	0:00:00	0:00:00	0:00:00	50	0:00:00	0:00:00	0:00:00

SUMMARY OF ALL SET UP PROCEED									
ITEMS	DESCRIPTION	ACTIVATION	TOTAL	START	END	ACTIVATION	TOTAL	START	END
1	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	1	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1	0:00:00	0:00:00	0:00:00
2	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	2	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2	0:00:00	0:00:00	0:00:00
3	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	3	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3	0:00:00	0:00:00	0:00:00
4	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	4	0:00:00	0:00:00	0:00:00	4	0:00:00	0:00:00	0:00:00
5	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	5	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5	0:00:00	0:00:00	0:00:00
6	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	6	0:00:00	0:00:00	0:00:00	6	0:00:00	0:00:00	0:00:00
7	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	7	0:00:00	0:00:00	0:00:00	7	0:00:00	0:00:00	0:00:00
8	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	8	0:00:00	0:00:00	0:00:00	8	0:00:00	0:00:00	0:00:00
9	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	9	0:00:00	0:00:00	0:00:00	9	0:00:00	0:00:00	0:00:00
10	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	10	0:00:00	0:00:00	0:00:00	10	0:00:00	0:00:00	0:00:00
11	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	11	0:00:00	0:00:00	0:00:00	11	0:00:00	0:00:00	0:00:00
12	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	12	0:00:00	0:00:00	0:00:00	12	0:00:00	0:00:00	0:00:00
13	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	13	0:00:00	0:00:00	0:00:00	13	0:00:00	0:00:00	0:00:00
14	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	14	0:00:00	0:00:00	0:00:00	14	0:00:00	0:00:00	0:00:00
15	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	15	0:00:00	0:00:00	0:00:00	15	0:00:00	0:00:00	0:00:00
16	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	16	0:00:00	0:00:00	0:00:00	16	0:00:00	0:00:00	0:00:00
17	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	17	0:00:00	0:00:00	0:00:00	17	0:00:00	0:00:00	0:00:00
18	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	18	0:00:00	0:00:00	0:00:00	18	0:00:00	0:00:00	0:00:00
19	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	19	0:00:00	0:00:00	0:00:00	19	0:00:00	0:00:00	0:00:00
20	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	20	0:00:00	0:00:00	0:00:00	20	0:00:00	0:00:00	0:00:00
21	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	21	0:00:00	0:00:00	0:00:00	21	0:00:00	0:00:00	0:00:00
22	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	22	0:00:00	0:00:00	0:00:00	22	0:00:00	0:00:00	0:00:00
23	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	23	0:00:00	0:00:00	0:00:00	23	0:00:00	0:00:00	0:00:00
24	PREPARACIÓN DE LA MASA DE CHOCOLATE	24	0:00:00	0:00:00	0:00:00	24	0:00:00	0:00:00	0:00:00

6. Definir la propuesta

En esta etapa se aprobó el nuevo método de trabajo, validando la nueva secuencia de operaciones, resaltando que hubo un cambio de orden entre la operación enfriado con el desmoldado; también, se aceptó la nueva secuencia de actividades, siendo una de las etapas más críticas debido a su complejidad en los detalles, donde se eliminaron transportes, se organizaron los materiales, se ordenaron las actividades y se simplificaron los trabajos, reduciendo los recorridos y los tiempos improductivos fueron disminuidos.

Asimismo, se aceptó emplear el Manual descriptivo del proceso de elaboración del queque de chocolate, la cual, contiene la formulación de los insumos con las cantidades exactas. De igual forma, se presentó el nuevo Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) y el Diagrama de Análisis de Proceso (DAP).

El Manual fue entregado a los trabajadores de la empresa para que se familiaricen con el nuevo método propuesto y buscar reducir la baja productividad.

7. Establecer la aplicación del nuevo método de trabajo

Se implantó el nuevo método de trabajo anteriormente evaluado, en esta etapa se aplicó la estandarización en el proceso de elaboración de queques de chocolate, para ello, el personal fue capacitado y se ordenaron los insumos, utensilios.

Capacitaciones

Asimismo, se realizó reuniones con el Gerente General para brindar las capacitaciones, mencionando la importancia del liderazgo para mantener el nuevo método de trabajo, donde se estandarizaron las actividades ya que se eliminaron las actividades que no agregan valor, simplificaron las actividades que ocupaban mayor tiempo en el proceso, reordenaron las actividades que no eran productivas. Para transmitir estos nuevos flujos de trabajo fue clave capacitar a los trabajadores para brindar la información de las operaciones, actividades detallándose el nuevo tiempo de producción.



Figura 18. Capacitaciones del nuevo método
Fuente: Elaboración propia



Figura 19. Registro de capacitaciones
Fuente: Elaboración propia

Cambios en el área de producción

Seguidamente, en el área de producción se ordenaron los materiales, insumos, utensilios y se habilitaron materiales para el nuevo flujo de trabajo.

Operación: Pesar

Reubicación de la harina y el azúcar

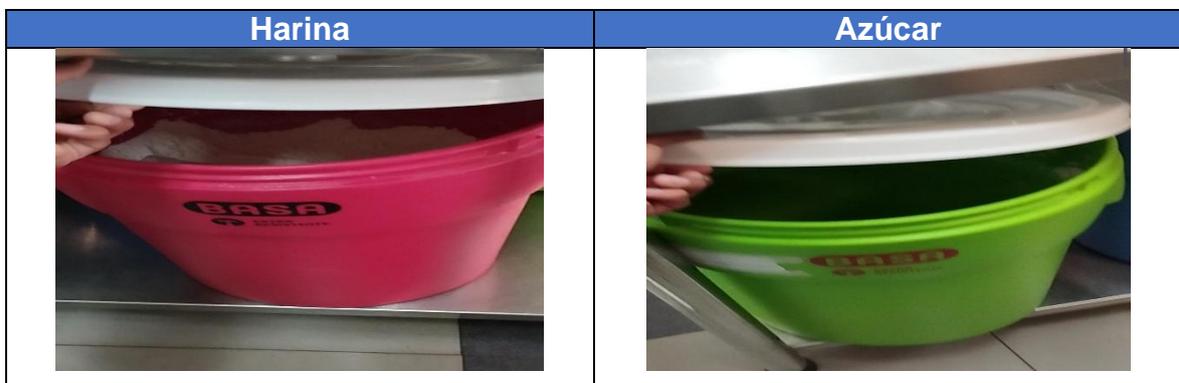


Figura 20. Reubicación de la harina y el azúcar debajo de la mesa de trabajo

Fuente: Elaboración propia

En función al método propuesto, la harina y el azúcar se colocaron en baldes con tapa, después se trasladaron debajo de la mesa de trabajo para que estén libres de líquidos durante la elaboración de queques de chocolate.

Reubicación de los huevos y bol debajo de la mesa de trabajo

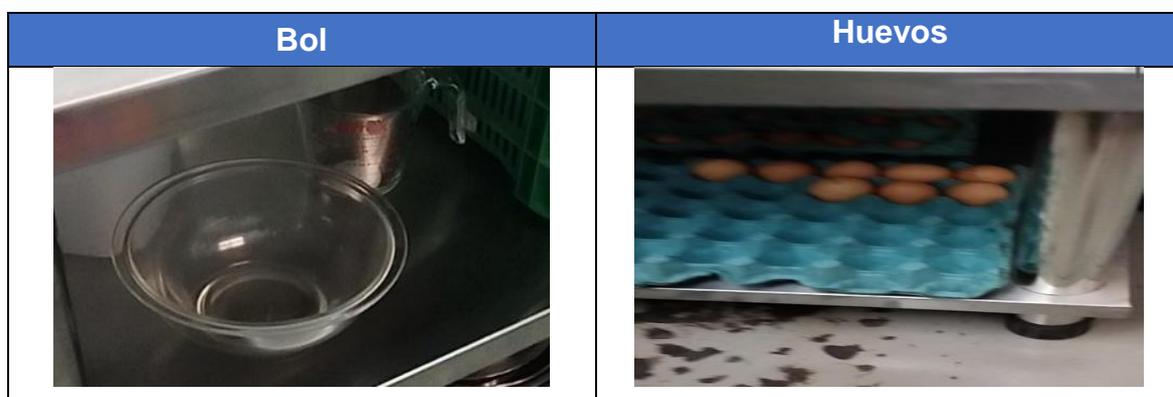


Figura 21. Reubicar las jabas de huevo debajo de la mesa de trabajo

Fuente: Elaboración propia

La mesa de aluminio contaba con una plataforma, la cual, aprovechó el espacio y se trasladaron los utensilios necesarios para la elaboración del queque de chocolate, también, se reubicaron las jabas de huevos con el propósito de disminuir los traslados innecesarios y reducir los tiempos improductivos, en efecto, reducir el porcentaje de actividades que no agregan valor.

Operación: Tamizado

Los principales utensilios se ordenaron en la primera plataforma de la mesa de trabajo, teniendo el bol, espátulas, coladera, jarras; eliminando los traslados incensarios al almacén y en consecuencia los tiempos improductivos disminuyeron.



Figura 22. Reubicación de los utensilios

Fuente: Elaboración propia

Operación: Remover

Después de que los insumos secos están tamizados, con una espátula u otro utensilio en forma de paleta, mezclar suavemente de forma envolvente los insumos secos hasta obtener una mezcla homogénea, detallando que, en esta operación se eliminó una inspección innecesaria porque durante esta operación existe otra inspección.

Operación: Batir

Cuando se obtiene una mezcla homogénea, la batidora se debe encender a una velocidad dos, para luego ir incorporando gradualmente los insumos líquidos para que se homogenice, seguidamente se agregan los insumos secos manteniendo la batidora a una velocidad dos, después acelerar a una velocidad cuatro con el objetivo de agilizar el tiempo de batido simplificando la operación.

Operación: Dosificar

Asimismo, cuando se tenga la mezcla de los insumos secos y líquidos, pasarán a ser dosificados en un molde utilizando una balanza; la masa debe pesar 1,300 Kg, ya que el molde mide 30 cm de largo y 20 cm de ancho.

Operación Hornear

En esta etapa el horno se calentó después de dosificar las masas en los moldes, debido a la corta distancia entre el horno y la mesa de trabajo; la temperatura debe llegar a 170 ° C en un tiempo promedio de 15 minutos, seguidamente, los queques deben llevarse con un coche bandejero para trasladar los moldes con un sólo recorrido y simplificar los desplazamientos innecesarios.

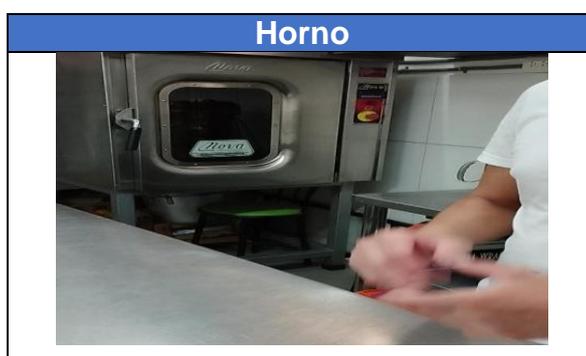


Figura 23. Horno previamente calentado para hornear los queques

Fuente: Elaboración propia

Operación: Desmoldar

En esta etapa se realizó un cambio en el orden entre la operación enfriado y

desmoldado, porque anteriormente después de hornear los queques de chocolate pasaban a ser enfriados; es por ello, que se identificó que el tiempo de enfriado era uno de los más elevados; por lo que los queques de chocolate después de ser horneados pasaron a ser desmoldados, acelerando el tiempo de enfriado.

Operación: Enfriar

En esta etapa los queques se enfrían de forma natural hasta llegar a temperatura ambiente y luego ser almacenados.

Operación: Almacenar

Después de que los queques de chocolate estén a temperatura ambiente, pueden ser almacenados en una refrigeradora o en conservadora o trasladado a otra área en función de la demanda.

Capacitaciones

Asimismo, se realizó reuniones con el Gerente General para las capacitaciones, mencionando la importancia del liderazgo para poder mantener el nuevo método de trabajo, ya que se eliminaron las actividades que no agregan valor, simplificaron operaciones, reordenaron materiales, reduciendo los tiempos improductivos, los desplazamientos innecesarios durante el proceso; siendo clave el uso de las capacitaciones ya que permitió transmitir la nueva secuencia de operaciones, actividades y el nuevo tiempo de producción.

Mantener el nuevo método de trabajo

Para mantener la implementación, se realizaron inspecciones, verificaciones al operario durante el desarrollo de sus actividades; de esta forma se controló el cumplimiento del método implementado. Asimismo, se observó una incomodidad durante la supervisión debido a que anteriormente normalizaron la forma en cómo se hacían las actividades rutinarias, creaban una idea de que se estaban haciendo bien las cosas y no se cuestionaban en poder hacerlo de otra forma en que ayude a mejorar continuamente el proceso de elaboración de queques de chocolate.

Resultados de la Implementación

Se observan los resultados de la implementación del Estudio del trabajo, detallando en las siguientes tablas:

Tabla 40. Diagrama de Análisis de Actividades de proceso - parte 1 (post-test)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO														
DOLCE CIUDAD		QUEQUE DE CHOCOLATE	ACTIVIDADES			TOTAL	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA TOTAL (ml)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR					
PRODUCTO:			OPERACIÓN	○		27	1:49:10	0	56,00%					
REGISTRO:	POST TEST		INSPECCIÓN	□		5	0:02:13	0						
ELABORADO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON		ESPERAS	D		2	1:06:22	0						
ÁREA:	PRODUCCIÓN		TRANSPORTE	⇒		15	0:03:05	23,97						
			ALMACENAMIENTO	▽		1	0:08:05	0						
			O. COMBINADA	□		0	0:00:00	0						
TOTAL						50	3:08:55	23,97	AGREGA VALOR					
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	○	□	D	⇒	▽	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ml)	SI	NO
1	Pesar	Se inspecciona de la harina que se encuentra en un tacho rojo, debajo de la mesa de trabajo		x				0:00:19	1	0:00:19				x
2		Se pesa la harina	x					0:00:08	1	0:00:08			x	
3		Se dirige al almacén				x		0:00:10	1	0:00:10	1,5	1,5		x
4		Trae la sal, bicarbonato, cacao y el polvo de hornear, vinagre y la vainilla				x		0:00:12	1	0:00:12	1,5	1,5		x
5		Se coloca a pesar el cacao	x					0:00:06	1	0:00:06			x	
6		Pesa el polvo de hornear	x					0:00:07	1	0:00:07			x	
7		Pesa el bicarbonato	x					0:00:08	1	0:00:08			x	
8		Pesa la sal	x					0:00:06	1	0:00:06			x	
9		Pesa el azúcar que está debajo de la mesa de trabajo	x					0:00:09	1	0:00:09			x	
10		Se dirige a la refrigeradora				x		0:00:07	1	0:00:07	1,5	1,5		x
11		Trae la leche				x		0:00:08	1	0:00:08	1,5	1,5		x
12		Pesa la leche	x					0:00:11	1	0:00:11			x	
13		Pesa el vinagre	x					0:00:07	1	0:00:07			x	
14		Pesa la vainilla	x					0:00:08	1	0:00:08			x	
15		Se va a la mesa de trabajo auxiliar				x		0:00:05	1	0:00:05	1	1		x
16		Inspecciona y cuenta los huevos		x				0:00:20	1	0:00:20				x
17		Se extrae el contenido de los huevos y se coloca en un bol	x					0:00:15	1	0:00:15			x	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Diagrama de Análisis de Actividades de proceso - parte 2 (post-test)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO														
	QUEQUE DE CHOCOLATE		ACTIVIDADES			TOTAL	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA TOTAL (ml)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR					
PRODUCTO:			OPERACIÓN			27	1:49:10	0	56,00%					
REGISTRO:	POST TEST		INSPECCIÓN			5	0:02:13	0						
			ESPERAS			2	1:06:22	0						
ELABORADO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON		TRANSPORTE			15	0:03:05	23,97						
ÁREA:	PRODUCCIÓN		ALMACENAMIENTO			1	0:08:05	0	AGREGA VALOR					
			O. COMBINADA			0	0:00:00	0						
			TOTAL			50	3:08:55	23,97						
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES						TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ml)	SI	NO
18	Tamizar	Se tamiza los insumos secos usando un bol y una coladera fina	x					0:04:10	1	0:04:10			x	
19	Remover	Se remueve con una paleta los insumos secos	x					0:05:12	1	0:05:12			x	
20		Después de inspeccionar la mezcla		x				0:01:04	1	0:01:04				x
21	Batir	El operario se dirige a la batidora				x		0:00:13	1	0:00:13	1,65	1,65		x
22		Prende la batidora	x					0:00:05	1	0:00:05			x	
23		Coloca los insumos líquidos	x					0:08:09	1	0:08:09			x	
24		Inspecciona el batido		x				0:00:12	1	0:00:12				x
25		Va hacia a la mesa de traer a traer la mezcla seca				x		0:00:11	1	0:00:11	1,62	1,62		x
26		Trae los insumos secos removidos				x		0:00:13	1	0:00:13	1,65	1,65		x
27		Se agrega la mezcla seca	x					0:00:10	1	0:00:10			x	
28		Continuar batiendo	x					0:10:32	1	0:10:32			x	
29		Se Inspecciona el batido		x				0:00:18	1	0:00:18				x
30		Va al almacén a traer los moldes				x		0:00:14	1	0:00:14	2,4	2,4		x
31	Dosificar	Traslada los moldes a la mesa de trabajo			x		0:00:12	1	0:00:12	1,72	1,72		x	
32		Ir hacia el horno			x		0:00:11	1	0:00:11	1,5	1,5		x	
33		Prende el horno para calentar	x					0:00:13	1	0:00:13			x	
34		Se coloca los moldes en la balanza con el papel manteca	x					0:00:15	2	0:00:30			x	
35		Calibrar la balanza con el molde	x					0:00:20	1	0:00:20			x	
36		Va a la batidora a traer el batido				x		0:00:10	1	0:00:10	1,6	1,6		x
37		Se dosifica el peso en la balanza con el molde	x					0:00:40	12	0:08:00			x	
38		Colocar los moldes en la bandeja	x					0:00:10	1	0:00:10			x	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Diagrama de Análisis de Actividades de proceso - parte 3 (post-test)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO														
DULCE CIUDAD	QUEQUE DE CHOCOLATE		ACTIVIDADES		TOTAL	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA TOTAL (ml)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR						
PRODUCTO:			OPERACIÓN ○		27	1:49:10	0	56,00%						
REGISTRO:	POST TEST		INSPECCIÓN □		5	0:02:13	0							
			ESPERAS D		2	1:06:22	0							
ELABORADO:	YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON		TRANSPORTE ⇨		15	0:03:05	23,97							
ÁREA:	PRODUCCIÓN		ALMACENAMIENTO ▽		1	0:08:05	0							
			O. COMBINADA □		0	0:00:00	0	AGREGA VALOR						
			TOTAL		50	3:08:55	23,97							
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	○	□	D	⇨	▽	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ml)	SI	NO
39	Hornear	Esperar que caliente el horno			x			0:05:50	1	0:05:50				x
40		Llevar las bandejas con los moldes rellenos de masa utilizando el coche				x		0:00:25	1	0:00:25	1,68	1,68		x
41		Hornear los queque de chocolate	x					1:00:30	1	1:00:30			x	
42		Retirar los moldes de queque de chocolate en el coche que contiene bandejas	x					0:00:12	3	0:00:36			x	
43	Desmoldar	Trasladar el coche con los queques hacia la mesa de trabajo				x		0:00:17	1	0:00:17	1,5	1,5		x
44		Pasar con una espátula por el borde del molde para desprender el queque del molde	x					0:00:14	12	0:02:48			x	
45		Luego voltear el molde sobre una base	x					0:00:10	12	0:02:00			x	
46		Después, retirar el molde con el papel manteca	x					0:00:20	12	0:04:00			x	
47	Enfriar	Enfriar			x			1:00:32	1	1:00:32				x
48	Almacenar	Llevar a almacenar				x		0:00:17	1	0:00:17	1,65	1,65		x
49		Abrir la refrigeradora	x					0:00:20	1	0:00:20			x	
50		Almacenar					x	0:08:05	1	0:08:05			x	

Fuente: Elaboración propia

Después de implementar el nuevo método en la empresa Café & Ciudad S.A.C, se obtuvieron 50 actividades, 27 operaciones, 5 inspecciones, 2 demoras, 15 desplazamientos y 1 almacenamiento; con un nuevo recorrido de 23,97 metros.

Asimismo, se cuenta con 28 actividades que agregan valor y 22 actividades que no aportan valor al proceso de elaboración de quesos de chocolate; se calculó el porcentaje de actividades que agregan valor, registrando un resultado de 56%, la cual, se observa en la siguiente figura:

$$PAAV = \frac{\Sigma AVV}{\Sigma TA} \times 100 = \frac{28}{50} = 56\%$$

Figura 24. Porcentaje de actividades que agregan valor- (Post-test)

Fuente: Elaboración propia

Después, se representó el porcentaje total de las actividades que agregan valor (AVV) y las que no agregan valor (AANV), comparando los resultados obtenidos en el pre test y post test.

Tabla 43. Porcentaje de actividades que agregan valor (abril 2022 - Post-test)

ACTIVIDADES	PRE TEST	POST TEST
AVV	42%	56%
AANV	58%	44%

Fuente: Elaboración propia

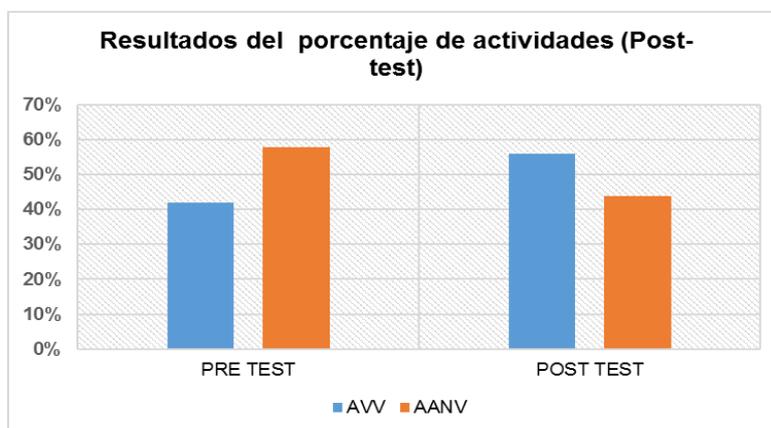


Figura 25. Estadística de actividades que agregan valor (Post-test)

Fuente: Elaboración propia

Como se puede visualizar en el pre test, el porcentaje de actividades que agregan valor fue del 42%, luego en el post test un 56%, con una mejora del 14%, al mismo tiempo, para las actividades que no agregan valor en el pre test alcanzó un 58%, y en el post test se redujo a un 44%, con una reducción del 14%. A continuación, se presentaron los nuevos recorridos.

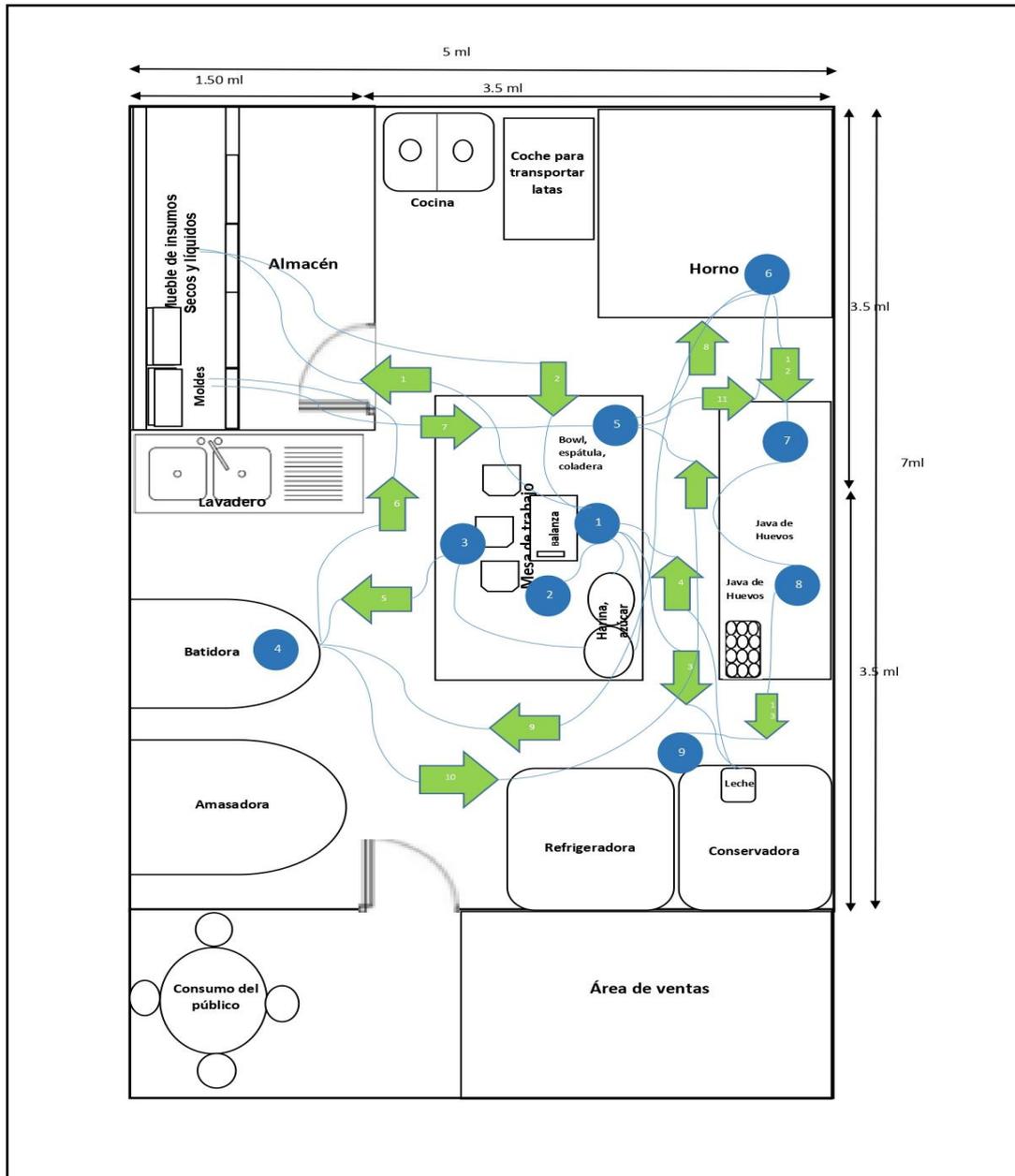


Figura 26. Plano de recorridos – (abril 2022 Post-test)

Fuente: Elaboración propia

Se observa los nuevos recorridos del proceso de elaboración de queques de chocolate, esto después de la implementación del Estudio del Trabajo. A continuación, se tomaron tiempos de los 26 días, es decir, los tiempos observados del mes de abril 2022 del proceso.

Tabla 44. Registro de toma de tiempos (abril 2022 Post-test) - Segundos

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS										
PRODUCTO:	QUEQUE DE CHOCOLATE		PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE			EMPRESA	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA		
REGISTRO:	POST TEST		ÁREA:	PRODUCCIÓN						
FECHA:	abr-22		ELABORADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON						
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	PESAR	TAMIZAR	REMOVER	BATIR	DOSIFICAR	HORNEAR	DESMOLDAR	ENFRIAR	ALMACENAR	
TIEMPOS OBSERVADOS (segundos)	1	150,60	259,20	379,20	1201,80	602,40	3908,40	549,00	3606,60	508,20
	2	145,80	240,60	369,60	1200,60	572,40	3852,60	550,20	3607,20	501,00
	3	148,80	243,00	361,20	1172,40	604,80	3859,20	540,60	3613,80	494,40
	4	146,40	255,00	333,00	1174,80	603,00	3670,20	543,00	3615,00	495,60
	5	155,40	240,60	367,20	1207,20	610,20	3850,80	551,40	3616,80	499,20
	6	146,40	259,20	373,80	1235,40	600,60	3849,60	547,20	3668,40	508,80
	7	150,00	199,80	373,80	1226,40	613,20	3847,20	544,80	3615,60	504,60
	8	150,60	240,60	373,80	1093,20	574,20	3849,60	540,60	3564,60	515,40
	9	153,00	255,00	366,60	1167,00	604,80	3865,80	541,20	3607,20	494,40
	10	148,20	268,80	374,40	1210,20	607,20	3872,40	544,80	3624,60	515,40
	11	155,40	241,20	375,60	1273,20	603,60	3927,00	541,80	3622,80	511,80
	12	144,60	245,40	379,20	1201,80	571,20	3871,20	545,40	3608,40	501,00
	13	147,60	259,20	372,60	1173,60	607,20	3853,80	508,80	3611,40	505,20
	14	145,80	250,80	379,80	1217,40	600,60	3859,20	546,00	3613,80	500,40
	15	141,00	247,20	360,60	1201,80	574,20	3875,40	548,40	3567,00	493,20
	16	145,20	256,20	380,40	1216,80	620,40	3907,20	543,00	3608,40	514,20
	17	145,80	253,20	363,00	1171,20	603,00	3933,60	553,80	3604,80	494,40
	18	142,80	240,60	373,20	1208,40	602,40	3868,20	544,80	3608,40	493,80
	19	144,60	252,60	367,80	1261,80	609,60	3795,00	544,20	3610,80	540,60
	20	150,60	241,20	370,80	1207,20	609,00	3925,20	541,20	3611,40	508,80
	21	149,40	247,20	373,20	1201,20	568,20	3852,60	543,60	3621,00	499,20
	22	145,80	247,20	370,80	1264,20	601,80	3861,60	542,40	3616,80	495,00
	23	147,00	246,60	361,20	1200,60	611,40	3864,60	543,00	3616,20	508,20
	24	138,60	249,00	375,00	1171,80	607,20	3803,40	559,20	3610,80	514,80
	25	147,00	246,00	374,40	1174,80	606,60	3867,00	550,20	3603,00	506,40
	26	148,20	215,40	364,20	1209,00	605,40	3870,60	515,40	3624,60	513,60
PROMEDIO (SEG)	147,48	246,18	369,78	1201,68	599,79	3860,05	543,23	3611,52	505,29	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Registro de toma de tiempos (abril 2022 Post-test) - Minutos

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS										
PRODUCTO:	QUEQUE DE CHOCOLATE		PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE			EMPRESA:	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA		
REGISTRO:	POST TEST		ÁREA:	PRODUCCIÓN						
FECHA:	abr-22		ELABORADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON						
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	PESAR	TAMIZAR	REMOVER	BATIR	DOSIFICAR	HORNEAR	DESMOLDAR	ENFRIAR	ALMACENAR	
TIEMPOS OBSERVADOS (minutos)	1	2,51	4,32	6,32	20,03	10,04	65,14	9,15	60,11	8,47
	2	2,43	4,01	6,16	20,01	9,54	64,21	9,17	60,12	8,35
	3	2,48	4,05	6,02	19,54	10,08	64,32	9,01	60,23	8,24
	4	2,44	4,25	5,55	19,58	10,05	61,17	9,05	60,25	8,26
	5	2,59	4,01	6,12	20,12	10,17	64,18	9,19	60,28	8,32
	6	2,44	4,32	6,23	20,59	10,01	64,16	9,12	61,14	8,48
	7	2,50	3,33	6,23	20,44	10,22	64,12	9,08	60,26	8,41
	8	2,51	4,01	6,23	18,22	9,57	64,16	9,01	59,41	8,59
	9	2,55	4,25	6,11	19,45	10,08	64,43	9,02	60,12	8,24
	10	2,47	4,48	6,24	20,17	10,12	64,54	9,08	60,41	8,59
	11	2,59	4,02	6,26	21,22	10,06	65,45	9,03	60,38	8,53
	12	2,41	4,09	6,32	20,03	9,52	64,52	9,09	60,14	8,35
	13	2,46	4,32	6,21	19,56	10,12	64,23	8,48	60,19	8,42
	14	2,43	4,18	6,33	20,29	10,01	64,32	9,1	60,23	8,34
	15	2,35	4,12	6,01	20,03	9,57	64,59	9,14	59,45	8,22
	16	2,42	4,27	6,34	20,28	10,34	65,12	9,05	60,14	8,57
	17	2,43	4,22	6,05	19,52	10,05	65,56	9,23	60,08	8,24
	18	2,38	4,01	6,22	20,14	10,04	64,47	9,08	60,14	8,23
	19	2,41	4,21	6,13	21,03	10,16	63,25	9,07	60,18	9,01
	20	2,51	4,02	6,18	20,12	10,15	65,42	9,02	60,19	8,48
	21	2,49	4,12	6,22	20,02	9,47	64,21	9,06	60,35	8,32
	22	2,43	4,12	6,18	21,07	10,03	64,36	9,04	60,28	8,25
	23	2,45	4,11	6,02	20,01	10,19	64,41	9,05	60,27	8,47
	24	2,31	4,15	6,25	19,53	10,12	63,39	9,32	60,18	8,58
	25	2,45	4,1	6,24	19,58	10,11	64,45	9,17	60,05	8,44
	26	2,47	3,59	6,07	20,15	10,09	64,51	8,59	60,41	8,56
PROMEDIO (MIN)	2,46	4,10	6,16	20,03	10,00	64,33	9,05	60,19	8,42	

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar los tiempos registrados en segundos, después, para calcular el tiempo estándar se realizó la conversión en minutos, por ejemplo: la operación pesar: $147,48 \text{ segundos} = 147,48/60 = 2,46 \text{ minutos}$ (Ver tabla 41); asimismo, se presenta los tiempos de cada operación del proceso de producción de queques de chocolate de la empresa Café & Ciudad S.A.C, convertidos en minutos. (Ver tabla 42).

Después, se aplicó la fórmula de Kanawaty para obtener las nuevas muestras requeridas, ya que se implementó el Estudio del Trabajo en el proceso de elaboración de queques de chocolate. A continuación, se observa la tabla de toma de muestras.

Tabla 46. Cálculo del número de muestras (abril 2022 Post-test)

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE MUESTRAS				
PRODUCTO:	QUEQUE DE CHOCOLATE	PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA
REGISTRO:	POST TEST	ÁREA:	PRODUCCIÓN	
FECHA:	abr-22	ELABORADO :	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON	
EMPRESA:				
ITEM	OPERACIÓN	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	PESAR	63,91	157,20	1
2	TAMIZAR	106,68	439,02	5
3	REMOVER	160,24	988,20	1
4	BATIR	520,73	10438,38	1
5	DOSIFICAR	259,91	2599,66	1
6	HORNEAR	1672,69	107628,89	1
7	DESMOLDAR	235,40	2132,00	1
8	ENFRIAR	1564,99	94202,06	1
9	ALMACENAR	218,96	1844,74	1

Fuente: Elaboración propia

Después de haber aplicado la fórmula, se obtuvo el número de muestras para que sea usado en el cálculo del tiempo estándar post test.

Tabla 47. Cálculo del número de muestras (abril 2022 Post-test).

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE MUESTRAS											
PRODUCTO:	QUEQUE DE CHOCOLATE	PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE				ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA				
REGISTRO:	POST TEST	AREA:	PRODUCCIÓN	EMPRESA :							
FECHA:	abr-22	ELABORADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON								
ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	PESAR	TAMIZAR	REMOVER	BATIR	DOSIFICAR	HORNEAR	DESMOLDAR	ENFRIAR	ALMACENAR	
1	TOMA DE MUESTRAS	2,46	4,32	6,16	20,03	10,04	64,33	9,05	60,19	8,42	
2			4,25								
3			3,33								
4			4,25								
5			4,18								
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
PROMEDIO (MIN)		2,46	4,07	6,16	20,03	10,04	64,33	9,05	60,19	8,42	

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar cada una de las operaciones con el número de muestras, estos resultados se calcularon mediante la fórmula de Kanawaty, donde se obtuvieron los siguientes resultados: la operación pesar 2,46 minutos, tamizar 4,07 minutos, batir 20,03 minutos, dosificar 10,04 minutos, horneado 64,33 minutos, desmoldar 9,05 minutos, enfriar 60,19 minutos y por último la operación almacenar con un tiempo de 8,42 minutos; estos tiempos por operación se utilizaron en el cálculo del tiempo estándar, es decir, con estos promedios de tiempos observados de cada una de las operaciones, se procede a desarrollar el cálculo del tiempo estándar, teniendo en cuenta las tablas de Westinghouse y los de suplementos; el cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración del queque de chocolate (post test); seguidamente, se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 48. Cálculo del tiempo estándar (abril 2022 Post-test)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE													
POST TEST		EMPRESA:		PRODUCTOS DE PANADERÍA						ÁREA:		PRODUCCIÓN	
PRE TEST		ELABORADO:		LOARTE FALCÓN, YELSIN DAVIDS						PROCESO:		ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE	
Nº	TIPO DE OPERACIÓN	OPERACIÓN	Tiempo promedio observado (min)	WESTINGHOUSE				1 + FACTOR DE VALORACIÓN	Tiempo Normal (TN)	FACTOR DE HOLGURA		1 + SUPLEMENTOS	TE (min)
				H	E	CD	CS			SUPLEMENTOS CONSTANTES	SUPLEMENTOS VARIABLES		
1	MANUAL	PESAR	2,46	0,00	-0,12	-0,03	-0,04	0,81	1,99	0,09	0,05	1,14	2,27
2	MANUAL	TAMIZAR	4,07	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,91	3,70	0,09	0,05	1,14	4,22
3	MANUAL	REMOVER	6,16	0,05	-0,04	-0,03	-0,04	0,94	5,79	0,09	0,04	1,13	6,54
4	MÁQUINA	BATIR	20,03	0,00	-0,08	-0,03	-0,02	0,87	17,43	0,09	0,04	1,13	19,69
5	MANUAL	DOSIFICAR	10,04	-0,05	-0,04	-0,03	-0,04	0,84	8,43	0,09	0,05	1,14	9,61
6	MÁQUINA	HORNEAR	64,33	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	0,86	55,33	0,09	0,05	1,14	63,07
7	MANUAL	DESMOLDAR	9,05	0,00	0,00	0,00	-0,04	0,96	8,69	0,09	0,05	1,14	9,90
8	MANUAL	ENFRIAR	60,19	-0,05	0,00	0,00	-0,02	0,93	55,98	0,09	0,04	1,13	63,25
9	MANUAL-MÁQUINA	ALMACENAR	8,42	-0,10	-0,04	-0,03	-0,04	0,79	6,65	0,09	0,05	1,14	7,58
TOTAL (MIN)			184,75							163,99			186,15

Fuente: Elaboración propia

Se observa el tiempo estándar para producir un lote de 13 queques enteros de chocolate es de 186,15 minutos, mediante los factores de Westinghouse, que se asignaron puntuaciones en la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia del trabajador; también, se consideró los suplementos teniendo en cuenta que el operario es hombre.

A continuación, se observan las comparaciones de los resultados obtenidos en el pre test y ahora en el post test.

Tabla 49. Resultados del tiempo estándar (abril 2022 Post-test)

DESCRIPCIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR (min)
PRE TEST	225,45
POST TEST	186,15

Fuente: Elaboración propia



Figura 27. Resultados estadísticos del tiempo estándar (abril 2022 -post test)

Fuente: Elaboración propia

Mediante estas representaciones gráficas, se puede observar en el pre test del mes de febrero, el tiempo estándar de producir un lote de 13 unidades de queque de chocolate fue de 225,45 minutos, después de la implementación del Estudio del Trabajo se redujo a 186,15 minutos en el mes de abril, con una reducción de 39 minutos.

A continuación, se procedió a calcular el tiempo estándar que toma elaborar una unidad de queque de chocolate, es decir de un queque entero rectangular correspondientes al lote de 13 unidades, con respecto a su tiempo estándar de 186,15 minutos.

$$\text{Tiempo estandar(unid)} = \frac{186,15 \text{ min}}{13} = 14,32 \text{ min}$$

Figura 28. Tiempo estándar de 1 unidad de queque de chocolate - (Post-test)

Fuente: Elaboración propia

El tiempo estándar para producir una unidad de queque de chocolate en la empresa Café Ciudad S.A.C, es de 14,32 minutos.

En relación a la mano de obra directa, un operario de producción en el turno de trabajo de 8:00 am a 5:00 pm, teniendo un operario de apoyo, en las noches por un par de horas de forma inter diaria, pero no se consideró en estos cálculos ya que la investigación sólo tomó del turno mencionado, de esta forma se evaluó la capacidad instalada.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores x Tiempo laborable}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Figura 29. Fórmula del cálculo de capacidad instalada (post-test)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Cálculo de la capacidad instala (abril post test)

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	HORAS TRABAJADAS (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD A PRODUCIR
1	540	14,32	38

Fuente: Elaboración propia

Teóricamente se producen 38 unidades de queque de chocolate, es importante mencionar que, dentro del horario de trabajo, también se elaboran los demás productos en función de la demanda en la empresa, por ejemplo, durante el enfriamiento y después de culminar la elaboración del lote de queques se producen otros productos, lo cual, no es materia de estudio en esta investigación ya que el queque de chocolate fue el producto del estudio, teniendo en cuenta la capacidad instalada, luego se calcularon las unidades programadas.

Asimismo, se efectúa el cálculo de la capacidad programada, pero es importante mencionar, que en este cálculo se agregan factores que impactan negativamente en el cumplimiento de la capacidad instalada.

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

Figura 30. Fórmula del cálculo de la capacidad programada (Post-test)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Factor de valoración

MOTIVO	VALOR
% Tardanzas	-2%
% Uso de servicios y refrigerio	-8%
Factor de Valoración	90%

Fuente: elaboración propia

Tabla 52. Cálculo de la capacidad programada (abril Post-test)

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN PROGRAMADA		
CAPACIDAD EN PRODUCIR EN UND INSTALADA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS
38	90%	33

Fuente: elaboración propia

Mediante el este cálculo, se logró obtener la capacidad programada, se añadió el factor de valoración de un 10 %, para determinar la producción a un 90%, teniendo la nueva producción programada de 33 queques de chocolates al día; a continuación, se calcula las horas hombre programada con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Programado} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Horas trabajadas}$$

Figura 31. Fórmula del cálculo de las horas hombre programado (post-test)

Fuente: elaboración propia

Tabla 53. Cálculo de las Horas Hombre programado (abril 2022 post-test)

CÁLCULO DE HORAS HOMBRE PROGRAMADO		
NÚMERO DE TRABAJADORES	JORNADA LABORAL (min)	HORAS HOMBRE PROGRAMADO
1	540	540

Fuente: Elaboración propia

Las horas hombre programadas son de 940 minutos teniendo 1 operario de producción. A continuación, se calcula la eficiencia, eficacia y productividad del post test en la empresa Café & Ciudad S.A.C.

Tabla 54. Registro de la productividad de la empresa Café & Ciudad S.A.C (abril 2022 Post-test)

FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD									
		QUEQUE DE CHOCOLATE			PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE		EMPRESA DE:	CAFÉ & CIUDAD S.A.C
PRODUCTO:		POST TEST			ÁREA:	PRODUCCIÓN			
REGISTRO:					ELABORADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON			
FECHA:		HORAS HOMBRE PROGRAMADAS			EFICACIA:	UNIDADES PRODUCIDAS		PRODUCTIVIDAD:	EFICIENCIA
		HORAS HOMBRE UTILIZADAS				UNIDADES PROGRAMADAS			EFICACIA
Nº	FECHA	HORAS HOMBRE UTILIZADAS	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	EFICIENCIA %	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PROGRAMADAS	EFICACIA %	PRODUCTIVIDAD %	
1	04-abr	372	540	69%	26	33	79%	54%	
2	05-abr	401	540	74%	28	33	85%	63%	
3	06-abr	387	540	72%	27	33	82%	59%	
4	07-abr	430	540	80%	30	33	91%	72%	
5	08-abr	401	540	74%	28	33	85%	63%	
6	09-abr	415	540	77%	29	33	88%	68%	
7	11-abr	415	540	77%	29	33	88%	68%	
8	12-abr	401	540	74%	28	33	85%	63%	
9	13-abr	401	540	74%	28	33	85%	63%	
10	14-abr	415	540	77%	29	33	88%	68%	
11	15-abr	387	540	72%	27	33	82%	59%	
12	16-abr	415	540	77%	29	33	88%	68%	
13	18-abr	444	540	82%	31	33	94%	77%	
14	19-abr	415	540	77%	29	33	88%	68%	
15	20-abr	387	540	72%	27	33	82%	59%	
16	21-abr	372	540	69%	26	33	79%	54%	
17	22-abr	387	540	72%	27	33	82%	59%	
18	23-abr	401	540	74%	28	33	85%	63%	
19	25-abr	401	540	74%	28	33	85%	63%	
20	26-abr	387	540	72%	27	33	82%	59%	
21	27-abr	372	540	69%	26	33	79%	54%	
22	28-abr	401	540	74%	28	33	85%	63%	
23	29-abr	430	540	80%	30	33	91%	72%	
24	30-abr	430	540	80%	30	33	91%	72%	
25	02-may	387	540	72%	27	33	82%	59%	
26	03-may	401	540	74%	28	33	85%	63%	
TOTAL				74%	730	858	85%	63%	

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar el resultado de la implementación del Estudio del Trabajo en la empresa Café & Ciudad S.A.C, teniendo una eficiencia del 74%, con una eficacia del 85% y una productividad de un 63%. Asimismo, estos resultados se van a comparar con los obtenidos en el pre test del mes de febrero.

Tabla 55. Comparación de resultados de (pre-test y post test).

DESCRIPCIÓN	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
POST TEST	74%	85%	63%
PRE TEST	67%	74%	50%
DIFERENCIA	7%	11%	13%

Fuente: Elaboración propia

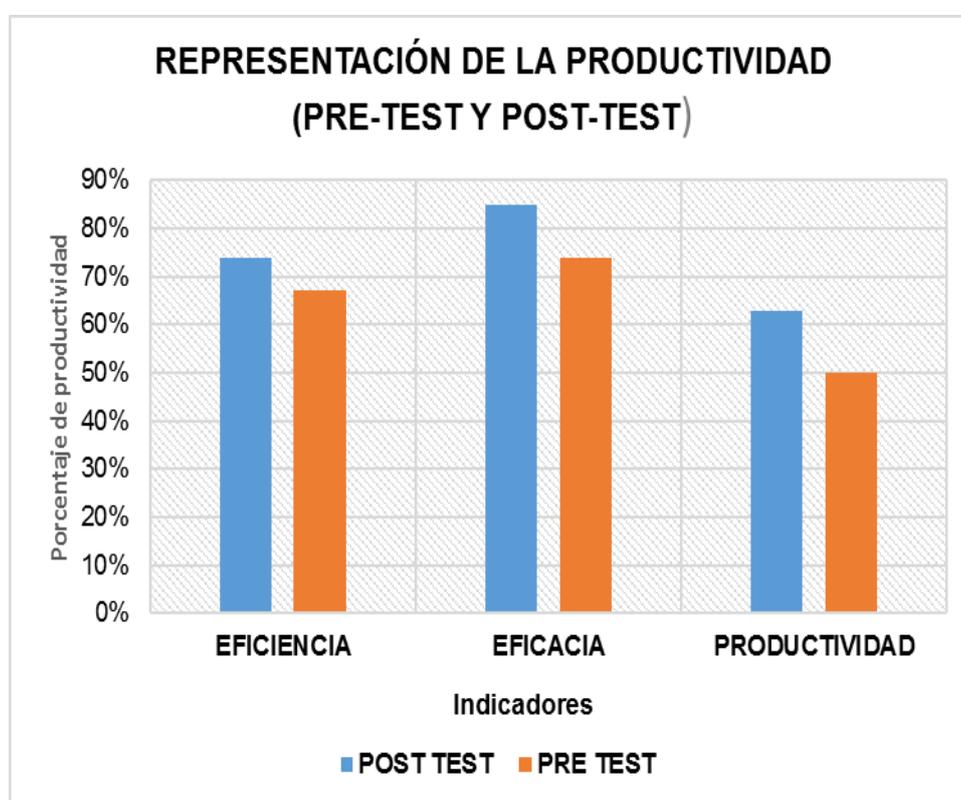


Figura 32. Comparación de resultados estadísticos (Pre-test y Post-test)

Fuente: elaboración propia

En el pre test se tuvo una eficiencia de 67%, una eficacia de 74% y productividad del 50%. Asimismo, luego de la implementación se obtuvo una eficiencia de 74%, eficacia de 85% y productividad de 63%; logrando tener una mejora en la eficiencia de 7 %, en la eficacia de 11% y en la productividad de 13%.

Análisis económico financiero

Se desarrolló el análisis económico determinando el beneficio monetario, mediante la implementación del estudio del trabajo en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022; para ello, se calcularon los siguientes elementos:

- A.** Costos de la implementación
 - B.** Ahorro económico
 - C.** Costos de sostenibilidad de la herramienta
 - D.** Flujo de caja, VAN, TIR y el Costo Beneficio
- a. Costos de la Implementación**

Los costos de inversión para la implementación del estudio del trabajo, se han dividido en tres tablas:

- Costos de materiales para la investigación
- Costos de implementación
- Resumen de los costos de implementación

Para el desarrollo de la investigación, se emplearon materiales de escritorio teniendo una inversión de S/. 70, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 56. Costos de materiales de la investigación

COSTOS DE MATERIALES DE LA INVESTIGACIÓN (S/.)					
Clasificación	Recursos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Materiales	Corrector	Unidad	1	3	3
	Lapiceros	Unidad	4	2	6
	Cuaderno	Unidad	2	4	7
	Etiquetas	Unidad	4	1	2
	Calculadora	Unidad	1	30	30
	Cinta	Unidad	1	4	4
	Tijera	Unidad	1	3	3
	Folder	Unidad	1	7	7
	Sobre manila	Unidad	2	2	3
	Impresión de la autorización	Unidad	5	1	5
TOTAL					70

Fuente: Elaboración propia

Después, se determinaron los costos de la implementación, teniendo una inversión de S/. 358; a continuación, se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 57. Costos de la implementación

COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN (S/.)					
Clasificación	Recursos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Viáticos	Movilidad	Unidad	24	10,00	240,00
Materiales	Tablero	Unidad	4	2,98	11,92
	Lapicero	Unidad	5	1,50	7,50
	Manual de operaciones de proceso	Unidad	5	5,00	25,00
	Folder	Unidad	2	7,20	14,40
	Cronómetro	Unidad	1	49,00	49,00
	Metro (para medir)	Unidad	1	9,90	9,90
TOTAL					358

Fuente: Elaboración propia

También, se detalló el costo de la implementación del estudio del trabajo en una empresa de elaboración de productos de panadería, lima 2022, siendo S/428 seguidamente, se observa el resumen de la inversión en la siguiente tabla.

Tabla 58. Resumen de los costos de implementación

DESCRIPCIÓN DE COSTOS (S/.)	
Costos de la investigación	70
Costos de la implementación	358
TOTAL	428

Fuente: Elaboración propia

b. Ahorro económico

Para determinar el ahorro económico tras la implementación del estudio del trabajo, se representaron en las siguientes tablas:

- Tiempo ahorrado por una unidad de producción
- Tiempo ahorrado por día

- Ahorro económico de la implementación

El tiempo ahorrado de elaborar una unidad de producto es de 3,02 minutos, mediante la diferencia del tiempo estándar pre test con el post test, a continuación, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 59. Tiempo ahorrado por unidad de producción

TABLA DE AHORRO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	MINUTOS
1	Tiempo estándar pre test	17,34
2	Tiempo estándar post test	14,32
Total Ahorro (min/día)		3,02

Fuente: Elaboración propia

Teniendo el cálculo de los minutos ahorrados por una unidad de producción, se procedió a multiplicar con el promedio de unidades de queques de chocolate elaboradas por día, estimando un ahorro de 84,56 minutos diarios, la cual, se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 60. Tiempo Ahorrado por día

TABLA DE AHORRO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	
1	Tiempo ahorrado	3,02
2	Promedio de unidades producidas por día	28
Total ahorro (min/día)		84,56

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se obtuvo un ahorro económico mensual de S/458, este cálculo se estimó en función a los 3,02 minutos ahorrados por una unidad de producción, luego se multiplicó por el promedio de producción por día (post test), registrando un ahorro de 84,56 minutos diarios, monto que fue multiplicado por los 26 días tomados en la investigación, estimando un ahorro de 37 horas mensuales;

posteriormente se multiplicó por S/.13 siendo el costo por hora del operario. A continuación, se observa en la siguiente tabla.

Tabla 61. Ahorro económico de la implementación

AHORRO ECONÓMICO				
ITEM	AHORRO	DESCRIPCIÓN		
1	Ahorro diario	Minutos	Unid. Producidas	Min/día
		3,02	28	84,56
2	Ahorro mensual	Minutos	Días	Min/mes
		84,56	26	2199
3	Ahorro económico	Horas	Costo/hora	Ahorro/mes
		37	S/. 13	S/. 458

Fuente: Elaboración propia

c. Costos de sostenibilidad de la herramienta

El costo de mantenimiento mensual de la herramienta de la implementación del estudio del trabajo en una empresa de elaboración de productos de panadería, lima 2022, fue de S/. 254 representado en la siguiente tabla.

Tabla 62. Costo de sostenibilidad de la herramienta

COSTOS DE MANTENIMIENTO MENSUAL (S/.)					
Clasificación	Recursos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Personal	Supervisión	días/mes	4	50	200
Materiales	Tablero	Unidad	4	3	12
	Lapicero	Unidad	5	2	8
	Manual de operaciones de proceso	Unidad	4	5	20
	Folder	Unidad	2	7	14
TOTAL					254

Fuente: Elaboración propia

d. Flujo de caja, VAN, TIR, C/B

El flujo de caja se obtuvo mediante los cálculos del costo de implementación teniendo una única inversión de S/. 428 con un ahorro económico mensual de S/.458 y un costo mensual de sostenibilidad de S/. 254 en efecto, con la diferencia del ahorro económico y el costo de sostenibilidad, se obtuvo el flujo de caja económico mensual de S/. 204 monto que fue llevado a un periodo anual de 12 meses y con una tasa (COK) del 10%.

Tabla 63. Flujo de caja de un periodo anual

FLUJO DE CAJA DE UN PERIODO ANUAL													
Meses	Mes0	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12
	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23
Descripción	INGRESOS												
Ahorro económico		458	458	458	458	458	458	458	458	458	458	458	458
Costo-Sostenibilidad		254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254
Inversión	428												
Flujo de Caja económico	-428	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204

Fuente: Elaboración propia

Después de representar el flujo económico obtenidos mediante la implementación del estudio del trabajo, se calcularon los siguientes elementos:

- A. Valor actual neto (VAN)
- B. La tasa interna de retorno (TIR)
- C. El costo beneficio (B-C)

a. Valor actual neto (VAN)

Para sustentar la inversión de forma económica se calculó el VAN, determinando una ganancia económica de S/. 964 proyectados en un periodo anual de 12 meses, teniendo una tasa de Cok del 10% con un periodo 12 meses y una inversión en el periodo cero de -S/.428

b. La tasa interna de retorno (TIR)

Asimismo, se obtuvo una tasa interna de retorno del 47%, llevados a un periodo anual de 12 meses, siendo beneficiosa para la empresa.

c. El costo beneficio (B-C)

En función de los resultados obtenidos en el flujo de caja, se logró obtener un beneficio de S/. 3,25 indicando que, por cada sol invertido en la implementación del estudio del trabajo, se tiene el excedente mencionado; concluyendo que la investigación fue viable para la empresa. A continuación, se observa en la siguiente figura.

(COK)Tasa	10%
VAN(Valor actual neto)	S/964
TIR(Tasa interna de retorno)	47%
VNA Sin inversión	S/. 1.391
B/C	3,25

Figura 33. Cálculo del VAN, TIR y Costo Beneficio

Fuente: Elaboración Propia

3.6 Método de Análisis de Datos

Se desarrolla una base de datos de la variable dependiente, mediante el software estadístico IBM SPSS, con el objetivo de interpretar los comportamientos de tendencia central como la media, mediana y moda, así simplificar el análisis de la información durante su interpretación, y tener un estudio descriptivo. (Valderrama, 2006, p.232).

Para ello, se usaron los datos adquiridos mediante el desarrollo del estudio del Estudio del Trabajo.

Análisis inferencial

“Después de tener los datos para el análisis descriptivo, como siguiente paso, se analizarán de los mismos para brindar respuesta a las preguntas iniciales y, si los datos corresponden, se pueden aceptar o en todo caso rechazar la hipótesis de la investigación”. (Valderrama, 2015, p.229).

En esta investigación se analizó el nivel cuantitativo de la variable dependiente productividad en el pre test y post test; de esta forma se determinó la prueba de normalidad, para definir si los datos son paramétricos o no paramétricos, mediante la prueba estadística Wilcoxon o T-Student, seguidamente, precisar el análisis inferencial respecto a la población analizada.

3.7 Aspectos Éticos

En la presente investigación se realizó bajo el guía académico de la universidad, considerando la norma ISO 690, la cual, permitió colocar información respetando los derechos del autor; aplicando el método estudio del trabajo para la mejora de la productividad en línea de queques en la empresa Café & Ciudad S.A.C, teniendo la autenticidad de los datos entregados por la empresa mediante la autorización del representante legal.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo

Se desarrolló el análisis descriptivo de la variable dependiente, la cual, se procesó mediante la herramienta SPSS 26.

Variable dependiente: Productividad

En esta sección, se muestra el número de datos procesados y el porcentaje de la evaluación de la variable productividad.

Descripción: para la productividad se tuvo una media, moda, mediana, desviación estándar.

Tabla 64. Análisis descriptivo de la productividad (pre test – post test)

		Estadísticos	
		PRODUCTIVID AD_PRE_TES T	PRODUCTIVID AD_POST_TE ST
N	Válido	26	26
	Perdidos	0	0
Media		,4969	,6358
Mediana		,4600	,6300
Moda		,46	,63
Desv. Desviación		,07878	,05981
Varianza		,006	,004
Asimetría		,191	,290
Error estándar de asimetría		,456	,456
Curtosis		-1,400	-,322
Error estándar de curtosis		,887	,887

Fuente: Estadístico SPSS 26

Para el análisis descriptivo se empleó el uso del histograma para visualizar el comportamiento de los datos obtenidos, así como también un análisis de sus medidas.

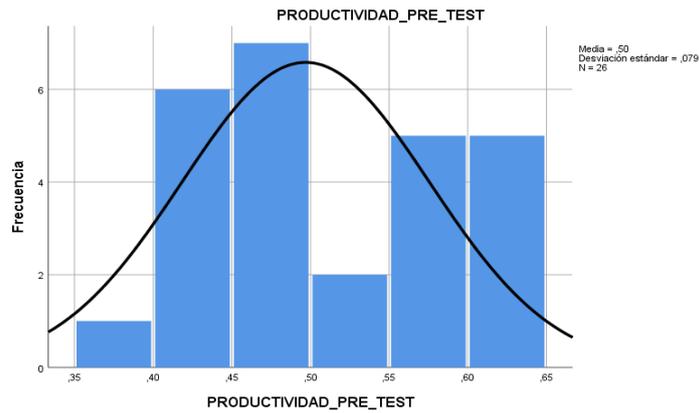


Figura 34. Histograma de productividad - Pre test

Fuente: Estadístico SPSS 26

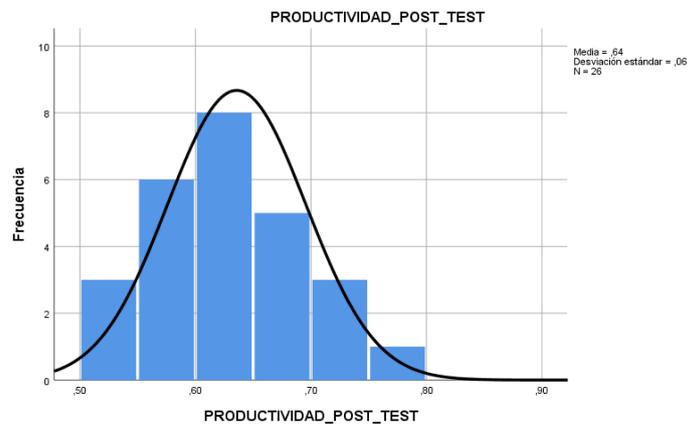


Figura 35. Histograma de productividad - Post test

Fuente: Estadístico SPSS 26

Interpretación:

- La media de la variable dependiente productividad, en el pre test tuvo un valor de 0,49, mediante la aplicación del estudio del trabajo en el post test se registró una media de 0,63.
- En el periodo del pre test, se registró una mediana de 0.46, posteriormente, se tuvo una mediana de 0,63
- El valor de la moda del pre test fue de 0.46, en el post test la moda fue de 0,63.
- Asimismo, se registró en el pre test una desviación estándar de 0,07, teniendo en el pos test una desviación estándar de 0,05.

a. Dimensión: Eficiencia

Tabla 65. Análisis descriptivo de la dimensión eficiencia (pre test – post test)

		Estadísticos	
		EFICIENCIA_P RE_TEST	EFICIENCIA_P OST_TEST
N	Válido	26	26
	Perdidos	0	0
Media		,6658	,7454
Mediana		,6400	,7400
Moda		,64	,74
Desv. Desviación		,05217	,03513
Varianza		,003	,001
Asimetría		,210	,370
Error estándar de asimetría		,456	,456
Curtosis		-1,431	-,381
Error estándar de curtosis		,887	,887

Fuente: Estadístico SPSS 26

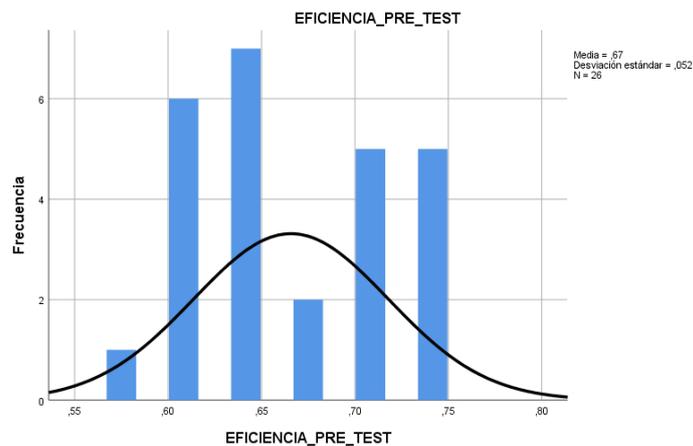


Figura 36. Histograma de la dimensión eficiencia – Pre test

Fuente: Estadístico SPSS 26

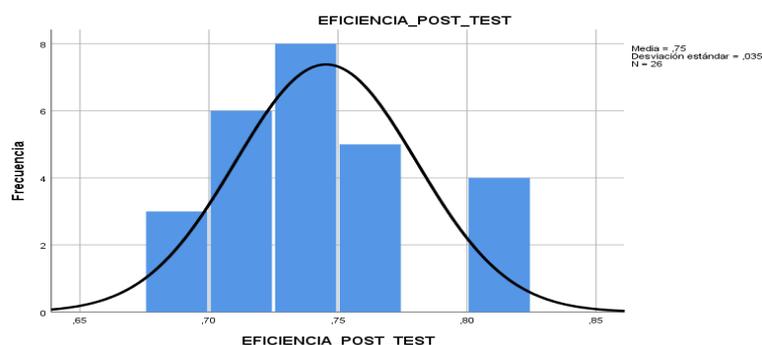


Figura 37. Histograma de la dimensión eficiencia – Post test

Fuente: Estadístico SPSS 26

Interpretación:

- En el pre test, se tuvo una media de 0,66, mediante la aplicación del estudio del trabajo registró una media de 0,74 correspondiente al post test.
- Se registró una mediana de 0.64 en el pre test, posteriormente, se tuvo una mediana de 0,74 respecto al post test.
- Se tuvo una moda de 0,64 en el pre test, teniendo un 0,74 en el post test.
- Registrando una desviación estándar de 0,05 respecto al post test, posteriormente con una desviación estándar de 0,03.

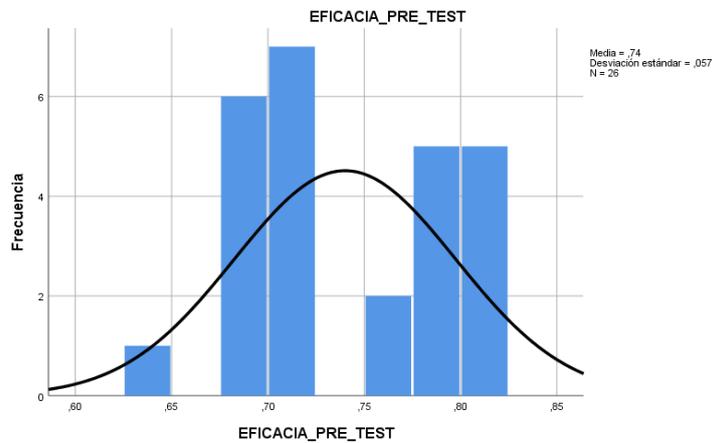
b. Dimensión: Eficacia

Tabla 66. Análisis descriptivo de la dimensión eficacia (pre test – post test)

		Estadísticos	
		EFICACIA_PRE _TEST	EFICACIA_POS T_TEST
N	Válido	26	26
	Perdidos	0	0
Media		,7400	,8523
Mediana		,7100	,8500
Moda		,71	,85
Desv. Desviación		,05748	,03973
Varianza		,003	,002
Asimetría		,160	,296
Error estándar de asimetría		,456	,456
Curtosis		-1,442	-,394
Error estándar de curtosis		,887	,887

Fuente: Estadístico SPSS 26

Figura 38. Histograma de la dimensión eficacia – pre test



Fuente: Estadístico SPSS 26

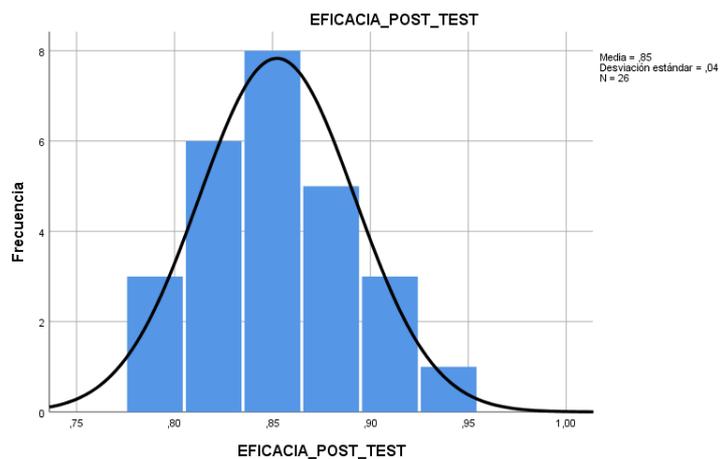


Figura 39. Histograma de la dimensión eficacia – post test

Fuente: Estadístico SPSS 26

Interpretación:

- En el pre test, se tuvo una media de 0,74, mediante la aplicación del estudio del trabajo registró una media de 0,85 correspondiente al post test.
- Se registró una mediana de 0.71 en el pre test, posteriormente, se tuvo una mediana de 0,85 respecto al post test.

- Se tuvo una moda de 0,71 en el pre test, teniendo un 0,85 en el post test.
- Registrando una desviación estándar de 0,05 respecto al post test, posteriormente con una desviación estándar de 0,03.

4.2 Análisis inferencial

Mediante el análisis inferencial, se realiza la contratación de la hipótesis general, así como de las hipótesis específicas previo la realización de las pruebas de normalidad para determinar el comportamiento de los datos.

Análisis de la hipótesis general – Productividad

Se realizó la comprobación de la hipótesis general de la investigación, utilizando los datos obtenidos de la variable dependiente productividad, teniendo 26 muestras diarias, siendo en consecuencia muestras menores a 50 elementos; por lo tanto, se aplicó la prueba de Shapiro Wilk; sujetándose a la siguiente regla de decisión:

Regla de decisión:

- Si la significancia es >0.05 , los datos presentan un comportamiento paramétrico
- Si la significancia es <0.05 , los datos presentan un comportamiento no paramétrico

Tabla 67. Prueba de normalidad de la Hipótesis general - Productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_PR E_TEST	,219	26	,002	,886	26	,008
PRODUCTIVIDAD_PO ST_TEST	,192	26	,014	,940	26	,136

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Estadístico SPSS 26

Se puede apreciar que el nivel de significancia en el pre test es menor a 0.05 teniendo un comportamiento no paramétrico y en el post test es mayor a 0.05,

presentando un comportamiento paramétrico, para este caso se aplica la prueba de Wilcoxon y corroborar que se incrementó la productividad.

Prueba Wilcoxon – Hipótesis general - Productividad

Se desarrolló el análisis de la hipótesis general, para contrastar la mejora de la productividad en la empresa Café & Ciudad S.A.C, teniendo las siguientes condiciones:

Regla de decisión:

- Si el valor de la significancia (p) \Rightarrow 0.05 la hipótesis nula es aceptada (Ho).
- Si el valor de la significancia (p) \leq 0.05 la hipótesis nula es rechazada (Ho).

Tabla 68. Prueba Wilcoxon para corroborar la hipótesis general

Estadísticos de prueba ^a	
	PRODUCTIVIDAD AD_POST_TES T - PRODUCTIVIDAD AD_PRE_TEST
Z	-4,274 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Estadístico SPSS 26

Contrastación de la hipótesis general - Productividad

Hipótesis Nula (Ho): Aplicar del Estudio del Trabajo no mejora la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022

Hipótesis Alterna (Ha): Aplicar del Estudio del Trabajo mejora la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

Teniendo los resultados de la prueba Wilcoxon, se puede afirmar que el nivel de significancia (bilateral) tuvo un valor de 0,000 siendo menores a 0.05, aplicando la

regla de decisión, la hipótesis nula es rechazada, en efecto, se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que, aplicar del Estudio del Trabajo mejora la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

Análisis de la hipótesis específica – Eficiencia

Se realizó la comprobación de la hipótesis específica de la dimensión eficiencia, mediante los datos de las 26 muestras(días), siendo menores a 50, aplicando la prueba de Shapiro Wilk; sujetándose a la siguiente regla de decisión:

Regla de decisión:

- Si la significancia es >0.05 , los datos presentan un comportamiento paramétrico
- Si la significancia es <0.05 , los datos presentan un comportamiento no paramétrico

Tabla 69. Prueba de normalidad de la Hipótesis específica – Eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_PRE_T EST	,228	26	,001	,880	26	,006
EFICIENCIA_POST_T EST	,215	26	,003	,930	26	,077

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Estadístico SPSS 26

Se puede visualizar que el nivel de significancia en el pre test es menor a 0.05 teniendo un comportamiento no paramétrico y en el post test es superior a 0.05, presentando un comportamiento paramétrico, para este caso se aplica la prueba de Wilcoxon y corroborar la mejora del nivel de eficiencia en la empresa Café & Ciudad S.A.C.

Prueba Wilcoxon para la Hipótesis específica - Eficiencia

Se desarrolló el análisis para la hipótesis específica uno, con el objetivo de contrastar la mejora de la eficiencia en la empresa Café & Ciudad S.A.C, mediante las siguientes condiciones:

Regla de decisión:

- Si el valor de la significancia (p) \Rightarrow 0.05 la hipótesis nula es aceptada (Ho).
- Si el valor de la significancia (p) \leq 0.05 la hipótesis nula es rechazada (Ho).

Tabla 70. Prueba Wilcoxon para corroborar la hipótesis específica - Eficiencia

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA_P
	OST_TEST -
	EFICIENCIA_P
	RE_TEST
Z	-4,216 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

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

Fuente: Estadístico SPSS 26

Contrastación de la hipótesis específica - Eficiencia

Hipótesis Nula (Ho): Aplicar del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022

Hipótesis Alterna (Ha): Aplicar del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022

Se puede observar que el nivel de significancia (bilateral) tuvo un valor de 0,000 siendo menores a 0.05, la hipótesis nula es rechazada, aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que, aplicar del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

Análisis de la hipótesis específica – Eficacia

Se analizó la hipótesis específica dos respecto a la dimensión eficacia, mediante los datos de las 26 muestras(días), siendo menores a 50, se empleó la prueba de Shapiro Wilk; para ello, se utilizó la siguiente regla de decisión:

Regla de decisión:

- Si la significancia es >0.05 , los datos presentaran un comportamiento paramétrico
- Si la Significancia es <0.05 , los datos muestran un comportamiento no paramétrico

Tabla 71. Prueba de normalidad de la Hipótesis específica - Eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_PRE_TES T	,238	26	,001	,878	26	,005
EFICACIA_POST_TE ST	,177	26	,035	,940	26	,133

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Estadístico SPSS 26

Se puede observar que el nivel de significancia en el pre test es menor a 0.05 presentando un comportamiento no paramétrico y en post test es superior a 0.05, teniendo un comportamiento paramétrico, por lo que se aplicó la prueba de Wilcoxon y mediante ella contrastar la mejora del nivel de eficacia.

Prueba Wilcoxon para la Hipótesis específica - Eficacia

Se desarrolló el análisis para la hipótesis específica uno, con el objetivo de contrastar la mejora de la eficiencia en la empresa Café & Ciudad S.A.C, mediante las siguientes condiciones:

Regla de decisión:

- Si el valor de la significancia (p) \Rightarrow 0.05 la hipótesis nula es aceptada (Ho).
- Si el valor de la significancia (p) \leq 0.05 la hipótesis nula es rechazada (Ho).

Tabla 72. Prueba Wilcoxon para corroborar la hipótesis específica - Eficacia

Estadísticos de prueba^a	
	EFICACIA_POS
	T_TEST -
	EFICACIA_PRE
	_TEST
Z	-4,202 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

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

Fuente: Estadístico SPSS 26

Contrastación de la hipótesis específica - Eficacia

Hipótesis Nula (Ho): Aplicar del Estudio del Trabajo no mejora la eficacia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

Hipótesis Alterna (Ha): Aplicar del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

Se puede observar que el nivel de significancia (bilateral) tuvo un valor de 0,000 siendo menores a 0.05, la hipótesis nula es rechazada, aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que, la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

V. DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022, se contrastaron con las investigaciones de los Antecedentes tanto a nivel local e internacional. A continuación, se efectúa dicho análisis.

Después de implementar el Estudio del Trabajo en la empresa de Café & Ciudad S.A.C, el índice de productividad mejoró 13 %, registrando en el pre test un 50% y en el post test un 63%, teniendo una mejora de un 7% en el índice de eficiencia con un pre test de un 67% y un post test del 74%, asimismo, el índice de eficacia creció un 11% de un pre test con un 74% y en un post test con un 85%; estos resultados se asemejan a los alcanzados por Yamane y Hailemicheal, en el artículo enfocado a mejorar la productividad a través del equilibrado de líneas en el trabajo, donde analizaron minuciosamente las acciones del trabajo; y cuyo objetivo fue disminuir el flujo de actividades y reducir los tiempos en el proceso de producción, al tener una inadecuada administración de sus recursos.

Para analizar los problemas en el área de producción, utilizaron 15 muestras de la producción realizada, empleando un cronómetro con vuelta a cero para medir el tiempo de las tareas y donde determinaron el cuello de botella, logrando optimizar el flujo de actividades del trabajo y registrando una eficiencia en la línea de 42% pre test y posteriormente 58,42%, teniendo una mejora de 16%, sin tener costos adicionales al proceso.

Se puede señalar que, en la presente investigación, aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022, donde se usaron muestras, siendo la producción diaria de los 26 días pre test y 26 días post test, para ello también, se analizaron detalladamente las actividades registrando los tiempos, recorridos, identificando las actividades que agregan valor y las que no agregan valor al proceso de elaboración de queques de chocolate, logrando eliminar y simplificar las actividades las actividades del proceso. Además, en esta investigación se evaluaron los costos de producción, logrando una mejora del 7 % en la eficiencia, resultado menor al del

autor, pero fue significativo en la investigación.

Asimismo, se puede contrastar Burawat, que realizó su artículo en Tailandia, enfocada a mejorar la productividad en una industria con la aplicación del Estudio del Trabajo, para ello, registraron las causas usando una lluvia de ideas, ordenándose en un diagrama de Ishikawa, teniendo como problema la falta del cumplimiento en la producción debido a fallas originados por los operarios donde no cumplían con los procedimientos en el trabajo; como objetivo se plantearon incrementar la productividad. Además, Burawat tomó como población la producción obtenida en el mes de noviembre del 2018 hasta marzo del 2019, para ello, se estudió críticamente las tareas designadas, estando en la obligación de crear nuevos parámetros para el trabajo.

Posteriormente la producción pasó de 2.000 toneladas a alcanzar 2.300 toneladas mensuales, con una mejora en la productividad de 15%, resultados que se asemejan a los obtenidos por Yamane y Hailemicheal, donde registraron una mejora del 16% en la productividad, además, de coincidir en el empleo del estudio del trabajo como herramienta de mejora; también usaron un cronómetro y una población de estudio enfocada al registro de la producción, ambas investigaciones, buscaron optimizar el flujo de las actividades en el proceso de producción, cabe mencionar que, en la presente investigación las causas que generaron una productividad.

También fueron registradas en un diagrama de pesado, pero a diferencia de las investigaciones de Burawat y Yamane, Hailemicheal, empleó la matriz de Vester, y el diagrama de Pareto, donde se observó que el 80% de la baja productividad en la empresa Café & Ciudad S.A.C, fue originada por el 20 % de las causas, teniendo la falta de estandarización en el proceso de producción de queques de chocolate, tiempos improductivos por actividades que no agregan valor al proceso, además, de la falta de capacitación del operario y por traslados innecesarios en el área de producción.

Seguidamente, se estratifican las causas por áreas, determinando que el área de producción fue la afectada por las causas, planteando alternativas de solución, donde el Estudio del Trabajo teniendo mayor puntaje frente a los criterios creados

en la selección del mejor método para mejorar la productividad. Además, de acuerdo a los resultados alcanzado por Burawat, la producción aumentó a 300 kilos adicionales, resaltando en esta investigación se logró aumentar 191 queques adicionales, teniendo una mejoría en la productividad del 13 %, siendo un indicador razonable frente a los 15 % obtenidos por Burawat y un 16% por Yamane y Hailemicheal respecto a la productividad.

Igualmente, Moreno. R, Moreno. S y Moreno. M; en el año 2018, en el artículo realizado para mejorar la productividad a través de un estudio de tiempos en el trabajo, mencionaron que, la falta de control en el proceso de producción conlleva a tener una baja productividad, siendo necesario aplicar el estudio de tiempos, utilizando un cronómetro calibrado, determinando los tiempos de cada actividad y estandarizando los trabajos mediante el control de los tiempos en el proceso.

Asimismo, permitió utilizar eficientemente las horas hombre logrando una mejora de 16,67% en la eficiencia, incrementando la producción en 20 unidades adicionales, alcanzando una eficacia de 94 %. En la presente investigación la producción de queques de chocolate incrementó a 191, por la reducción de 39. 03 minutos en el tiempo estándar de un lote de 13 queques enteros, teniendo una mejora de 7% en la eficiencia y 11% en la eficacia.

De igual forma, Yunia, en el artículo del año 2018, orientado a mejorar los métodos en el trabajo basado en el estudio de movimientos para incrementar la productividad, busco mejorar los métodos de trabajo aplicando el estudio de movimientos; registrando movimientos, tiempos, eliminando movimientos innecesarios en el trabajo. Obteniendo una reducción de 12,27 minutos y una mejora de 32,24 % en la eficiencia.

En la presente investigación se aplicó el Estudio de Tiempos, al igual que Yunia, pero a diferencia de su investigación, se utilizó el diagrama de análisis de proceso, especificando los transportes, inspecciones, operaciones combinadas y almacenamiento. La cual, permitió analizar y crear nuevos métodos de trabajo, eliminando, combinando, reordenando las actividades que no agregan valor; estableciendo los tiempos cronometrados en segundos y en minutos para cada una de las actividades del proceso de elaboración de queques de chocolate.

Obteniendo una reducción de 39,3 minutos en el proceso de elaboración de un lote de 13 queques enteros, con una mejora de 11 % en la eficacia.

También, Marescal en el año 2018, en la investigación estudio de métodos y programa de implementación de mejoras en la industria panificadora; analizo los procesos productivos; usando hojas de registro y un cronómetro calibrado, determinado los tiempos para cada tarea en el proceso, donde el Estudio del Trabajo mejoró el cumplimiento de la producción, registrando una eficacia de 75 % en el pre test y 85% en el post test, teniendo una mejora de 10 %. En esta investigación la eficiencia mejoró 7%, 11% la eficacia y 13% la productividad.

Estos resultados fueron contrastados con la investigación realizada por Delgado y Husley en el año 2021, donde emplearon el Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny, La población fue la producción por día de pan ciabatta en 31 días pre test y post test, como instrumentos utilizaron un cronómetro certificado y hojas de registros siendo el: Diagrama de Análisis Proceso, Diagrama de Operaciones de Proceso, registro de toma de tiempos, registro del tiempo estándar, obteniendo una mejora de 37,47% en la productividad, siendo el mayor resultado en comparación a los alcanzados en las demás investigaciones.

A diferencia de las investigaciones mencionadas, en la presente tesis se realizó el costo de producción en el pre test y post test, evidenciando la reducción del costo unitario de la producción de queques de chocolate, asimismo, se analizó el análisis económico, describiendo el flujo de caja, teniendo los costos de la implementación como los costos de mano de obra directa e indirecta y resaltando los ahorros, donde se tuvieron el cálculo de la VAN, TIR, costo beneficio y el costo de oportunidad.

VI. CONCLUSIONES

Teniendo los objetivos de la investigación, tanto al objetivo general: Aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022; como a los objetivos específicos: Aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022 y Aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la eficacia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022; mediante los resultados obtenidos con el software SPSS 26, en el análisis descriptivo y el análisis inferencial, se demostraron que.

- Mediante la aplicación del Estudio del Trabajo, se registraron mejoras en el indicador de la variable dependiente productividad, teniendo un crecimiento de 13%, respecto al 50% registrados en el pre test y 63% en el post test, luego, se realizó el análisis inferencial para la hipótesis general, sometiendo a una prueba de normalidad, en consecuencia, se obtuvo un comportamiento no paramétrico de los 26 elementos correspondientes a las muestras diarias, siendo menores a 0.50, se aplicó la prueba de Shapiro Wilk, empleando la prueba de Wilcoxon, el nivel de significancia bilateral fue de 0.000 resultando ser menores a 0.05, aceptando la hipótesis alterna y se afirmó que El Estudio del Trabajo mejora la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.
- Mediante el análisis descriptivo el nivel de eficiencia aumentó 7% en relación al 67% registrados en el pre test y 74% en el post, de igual forma, se realizó el análisis inferencial para la hipótesis específica uno, para ello, se desarrolló la prueba de normalidad obteniendo una distribución no paramétrica; asimismo, en la investigación se utilizaron 26 elementos correspondientes a las muestras diarias, siendo menores a 50 datos, se aplicó la prueba de Shapiro Wilk, por lo tanto, se eligió la prueba Wilcoxon, siendo el nivel de significancia bilateral de 0.000, datos menores a 0.05, se aceptó la hipótesis alterna, afirmando que el Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

- Asimismo, el índice de eficacia creció en un 11%, en concordancia con los alcanzados en el pre test de 75% y en el post test de 85%; para profundizar el estudio, se realizó un análisis inferencial realizando la prueba de normalidad, demostrando que tenía un comportamiento no paramétrico; asimismo, en la investigación se utilizaron 26 elementos correspondientes a las muestras diarias, siendo menores a 50 datos, se aplicó la prueba de Shapiro Wilk, por lo tanto, se eligió la prueba Wilcoxon, siendo el nivel de significancia bilateral de 0.000, datos menores a 0.05, en consecuencia, se aceptó la hipótesis alterna afirmando que el Estudio del Trabajo mejora la eficacia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere al representante legal de la empresa Café & Ciudad S.A.C los siguientes puntos:

- Mantener una supervisión semanal y el liderazgo durante el proceso de producción de queques de chocolate, para continuar con el nuevo flujo de trabajo realizados en la implementación del Estudio del Trabajo y seguir teniendo una productividad entre el 63% o incluso aún mayor.
- Seguir analizando las operaciones del proceso de producción de queques de chocolate, así como el flujo de sus actividades, registrándose en un Diagrama de Análisis de Proceso (DAP), contemplando que mejoras se pueden seguir realizando y continuar optimizando el proceso influyendo en el mejor uso de los tiempos de trabajo, mejorando el nivel de eficiencia obtenidos en el post test.
- Continuar registrando los tiempos del trabajo en fichas de registro en segundos y en minutos, para seguir mejorando las puntuaciones asignadas al operario en la habilidad para hacer las tareas, el esfuerzo con que las realiza, la consistencia en todo el proceso y las condiciones. Además, tener la filosofía de una mejora continua para continuar ajustando las calificaciones en la tabla de Westinghouse y obtener una reducción considerable en el tiempo estándar de producción, para obtener nuevas capacidades de producción, mejorando el índice de eficiencia y al mismo tiempo el nivel de eficacia, efecto la productividad en la empresa Café & Ciudad S.A.C.
- Se sugiere seguir capacitando al operario de producción para retroalimentar los conocimientos brindados durante la etapa de implementación de la herramienta Estudio del Trabajo, de igual forma, analizar los flujos de las actividades del proceso de elaboración de los otros productos.

REFERENCIAS

ALARCON, Jessica y SAENZ, Tania. Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la Productividad en el Área de Producción en la Panadería Crisbeth, Comas. Tesis (Título de ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/64736>

ARÍAS, Fidias. El proyecto de investigación. 6ª ed. Venezuela: EPISTEME C.A., 2012. 135 pp.

ISBN: 9789800785294

BALBÍN, Jhonatan y PEREZ, Lilian. Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de producción en una panificadora, Lurigancho-Chosica. Tesis (Título de ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/56941>

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, 6 pp. [Fecha de consulta: 23 de abril de 2022]. Disponible en:

<https://www.ijeat.org/wpcontent/uploads/papers/v8i5C/E10260585C19.pdf>

ISSN: 2249 – 8958

CASTAÑEDA, Jaime. [et al.]. Aplicación de estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de amasado y boleado en la Panadería y Pastelería Mejía S.A.C, Pachanguilla. Tesis (Título de ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/53614>

CHANG, Chieh, WU, Kun y CHANG, Bao. Productivity change and decomposition in Taiwan bakery enterprise-evidence from 85°C company. Sustainability [en línea]. 11 diciembre de 2019. Vol. 11, no. 24, [Fecha de consulta: 08 de abril de 2022].

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/su11247077>

DOI: 10.3390/su11247077.

CHASE, Richard, B y JACOBS, Robert, F. Administración de Operaciones

Producción y Cadena de Suministros. 13ª ed. México: McGraw-Hill Companies, 2009. 810 pp. [fecha de consulta: 15 de Marzo de 2022].

Disponible en:

<http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/Administraci%C3%B3n%20de%20operaciones.%20%20Producci%C3%B3n%20y%20cadena%20de%20suministros.pdf>

HEIZER, Jay y BARRY Render y HOWARD J. Weiss. 2008. Principles of

Operations Management. 7ª ed. Estados Unidos de América: Pearson Prentice Hall, 2008. pp. 762. [fecha de consulta: 18 de marzo de 2022].

Disponible en:

<https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=11788730069>

ISBN: 9780132343282.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: McGraw- HILL, 2014. 600 pp.

ISBN: 9781456223960

HUALLPA, J. [et al.]. Production management model for increasing productivity in bakery SMES in Perú [en línea].2019 [Fecha de consulta: 23 de abril de 2022].

Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-030-20494-5_45

Doi:10.1007/978-3-030-20494-5_45

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª ed. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.C. México.2005. 459 pp.

ISBN: 978970104657-9

GUTIÉRREZ, Humberto Pulido. 2010. Calidad Total y Productividad. 3ª. México:

McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. 2010. 370 pp.

ISBN: 9786071503152.

KACHWALA.T y MUKHERJEE. P, Operations Management and Productivity

Techniques. India - Delhi: PHI Learning Pvt. Ltd, 2009. 415 pp.

ISBN: 9788120336025

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª ed. Organización

Internacional del Trabajo. Suiza. 1996. 24 pp.

ISBN: 9223071089

KIRAN, D.R. 2019. Production Planning and Control [en línea]. India: Butterworth-

Heinemann. 2019. 502 pp. [fecha de consulta: 12 de marzo de 2022].

Disponible

en:

<https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=a5adDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Production+Planning+and+Control+kiran&ots=U8ufJIYphy&sig=30Gc1uCsh72zBVzHdCecKa4Va58#v=onepage&q=Production%20Planning%20and%20Control%20kiran&f=false>

ISBN:9780128189375.

MEYERS, Fred. Time and movement studies [en línea]. 2ª ed. México: Pearson Educación. 2000.329 pp. [fecha de consulta: 10 de marzo de 2022].

Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=cr3WTuK8mn0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

ISBN: 9684444680, 9789684444683

MORENO, Rodrigo, MORENO, Simón y MORENO, Mario. Mejoramiento de la productividad a través de un estudio de tiempos de trabajo. Revista mkt Descubre - ESPOCH FADE [en línea]. (1):1-11, Junio 2018. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]. Ecuador.

Disponible en <https://1library.co/document/z1dlo2dz-mejoramiento-productividad-traves-estudio-tiempos-trabajo.html>

ISSN - 1390 - 7352

MUÑOZ, Carlos. Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis. México:

Pearson Educación, 1998, 300 pp.

ISBN: 789701701393

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

ISBN: 9789701069622

LÓPEZ, Julián, ALARCON, Enrique y ROCHA, Mario. Estudio del trabajo. Una nueva visión. México: Grupo Editorial Patria S.A. de C.V, 2014, 41 pp.
ISBN: 978-607-438-913-5

ÑAUPAS, Humberto, MEJÍA, Elías, NOVOA, Eliana y VILLAGÓMEZ, Alberto.
Metodología de la investigación. 5.^a. ed. Ediciones de la U. Colombia: 2018.
560 pp.
ISBN: 9789587628760

OFICINA NACIONAL DEL TRABAJO. El recurso humano y la productividad.
Ginebra: OIT,2016. 110 pp.
ISBN: 9789223311377

PAISIG, Husley. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho. Tesis (Título de ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. 25 pp.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/75829>

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad. Suiza: Organización Internacional del Trabajo, 1989. 221 pp.
ISBN 92-2-305901-1

RUFFIER, J. La eficiencia productiva: cómo funcionan las fábricas.
Montevideo: Cinterfor, 1998. 215 p.
ISBN 92-9088-073-4

SÁNCHEZ, Vanessa. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el proceso de decorado de la línea de tortas personalizadas de un piso de la empresa Vamelu S.A.C, Callao. Tesis (Título de ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo,2020. 24 pp.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/72716>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación. 2.ª ed.

Lima: Universidad Mayor de San Marcos. 2013,184pp.

ISBN: 978-612-878-6

VARGAS, Zoila. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con

evidencia científica [en línea]. Costa Rica: Universidad de Costa Rica, 2009

[Fecha de consulta: 20 de abril de 2022]]

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

ISSN: 03797082

VILCARROMERO, Raúl Ruiz. La gestión de la producción. 2ª. Perú: Universidad

Tecnológica del Perú, 2017. 69 pp. [fecha de consulta: 05 de marzo de 2022].

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12867/908>

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: 20

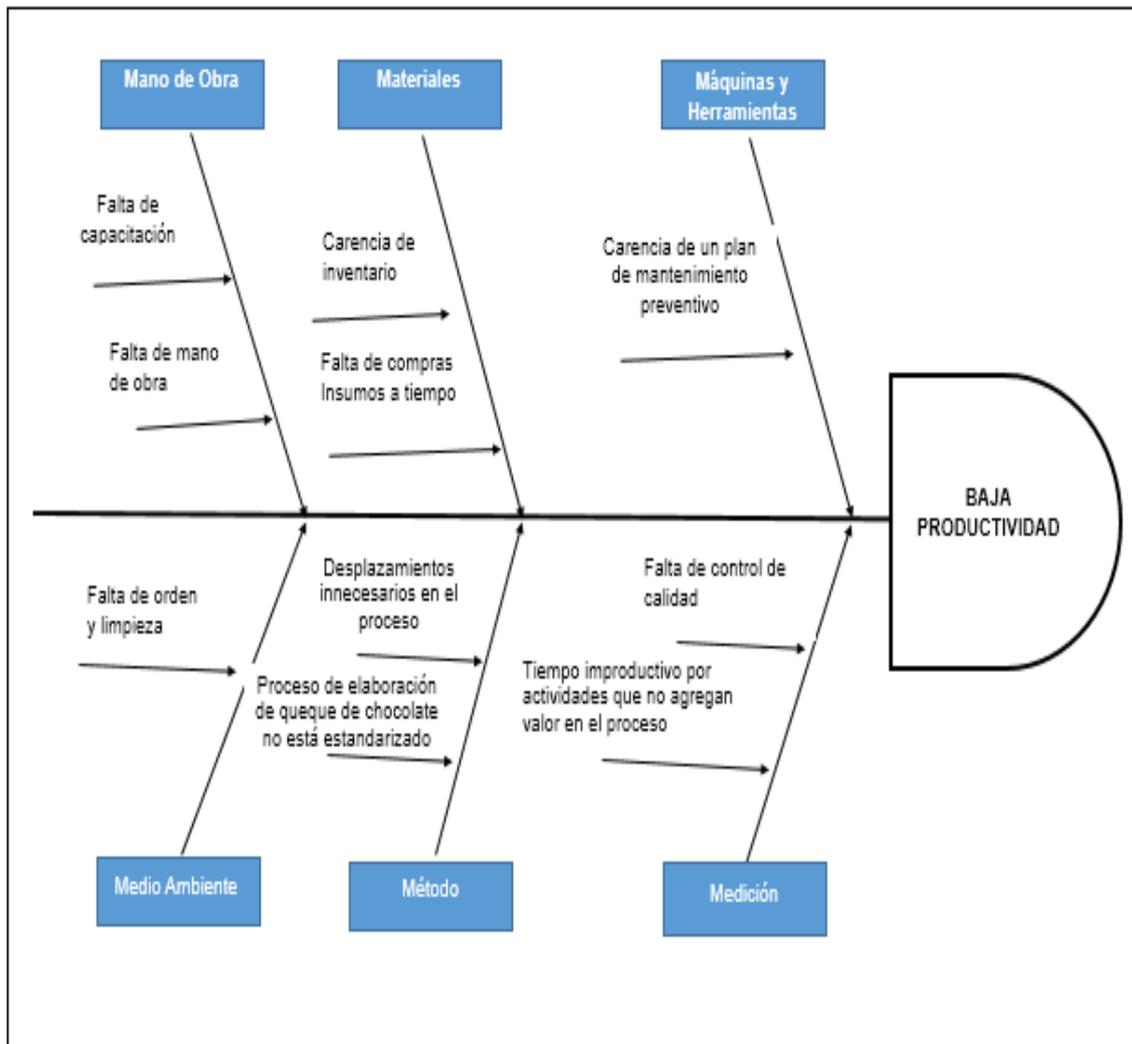
de abril de 2022]. Disponible en:

<https://doi.org/10.22094/JOIE.2019.567816.1565>

ISSN: 2376-44524

ANEXOS

Anexo 1. La baja productividad y sus causas



Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Matriz de Vester

CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	TOTAL ACTIVOS	%
C1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	1		0	1	0	1	0	0	1	0	4	5%
C3	0	0		3	0	0	0	0	0	0	3	4%
C4	0	1	3		0	0	0	0	0	0	4	5%
C5	2	1	1	1		2	3	2	2	2	16	22%
C6	0	1	0	0	2		1	0	0	0	4	5%
C7	0	0	0	0	3	2		3	1	3	12	16%
C8	2	1	0	2	3	2	3		1	3	17	23%
C9	0	1	0	0	1	0	0	1		0	3	4%
C10	0	0	0	0	3	2	3	3	0		11	15%
TOTAL PASIVOS	5	5	4	7	12	9	10	9	5	8	74	100%

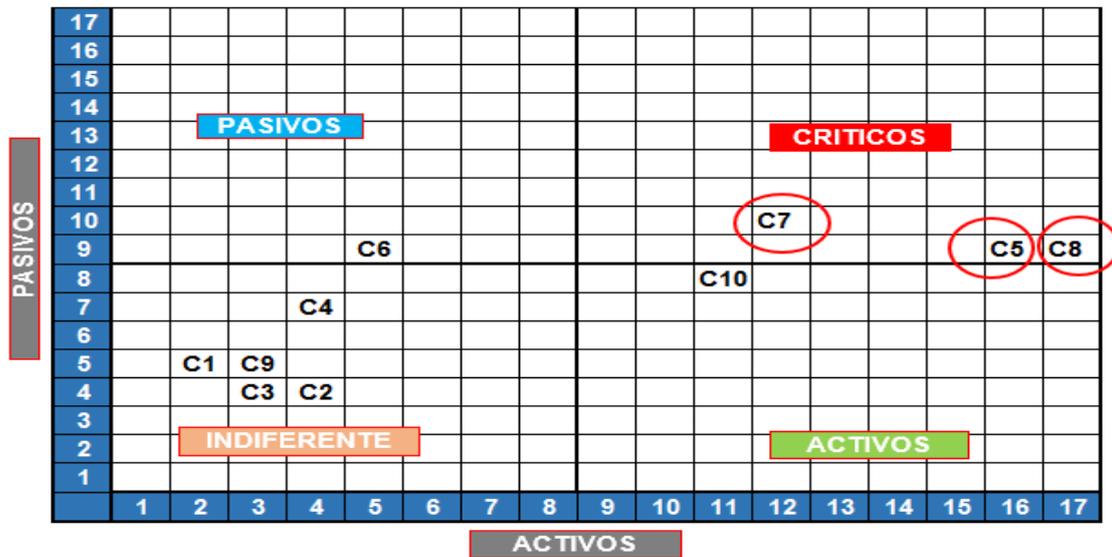
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Criterios de análisis para la Matriz de Véster

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
No existen relación	0
Existe una escasa relación	1
Existe una mediana relación	2
Existe una fuerte relación	3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Relación de causalidades - Grafico de Véster

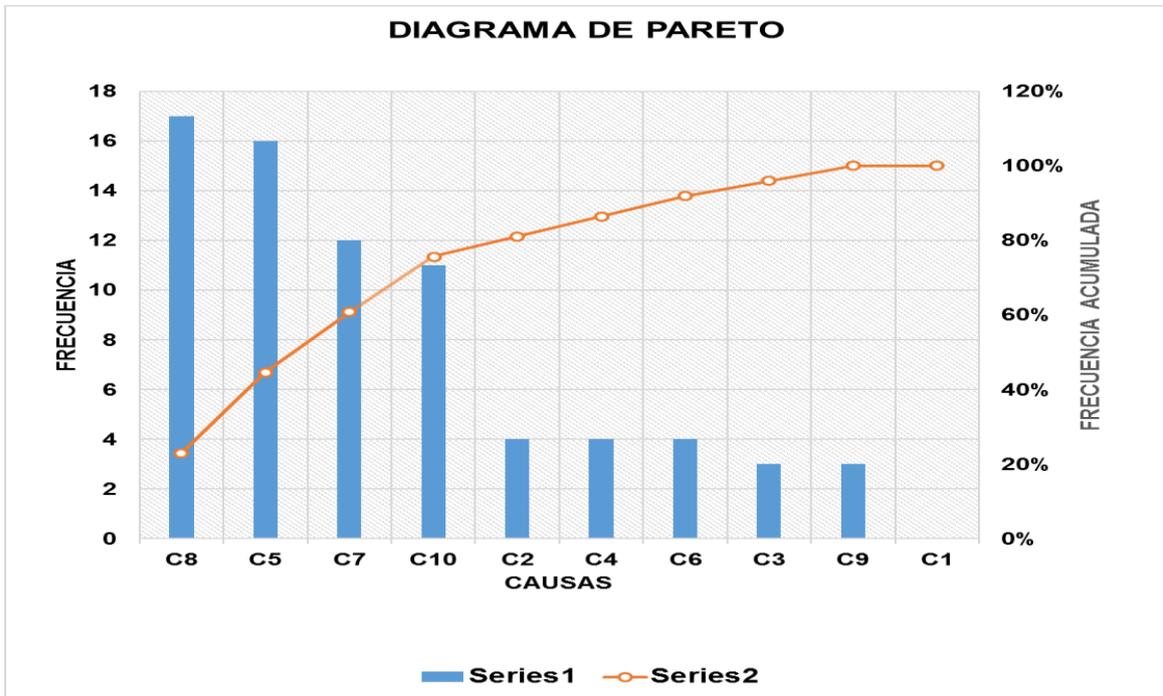


Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Causas ordenadas según su puntuación de forma descendente

CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA	
	A	ACUMULADA	A RELATIVA	ACUMULADA	
C8	Proceso de elaboración de queque de chocolate no esta estandarizado	17	17	23%	23%
C5	Falta de capacitacion	16	33	22%	45%
C7	Desplazamientos innecesarios en el proceso	12	45	16%	61%
C10	Tiempo improductivo por actividades que no agregan valor en el proceso	11	56	15%	76%
C2	Falta de mano de obra	4	60	5%	81%
C4	Falta de compras Insumos a tiempo	4	64	5%	86%
C6	Falta de orden y limpieza	4	68	5%	92%
C3	Carencia de inventario	3	71	4%	96%
C9	Falta de control de calidad	3	74	4%	100%
C1	Carencia de un plan de mantenimiento preventivo	0	74	0%	100%
		74		100%	

Fuente: Elaboración propia
 Anexo 6. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Matriz de estratificación por áreas

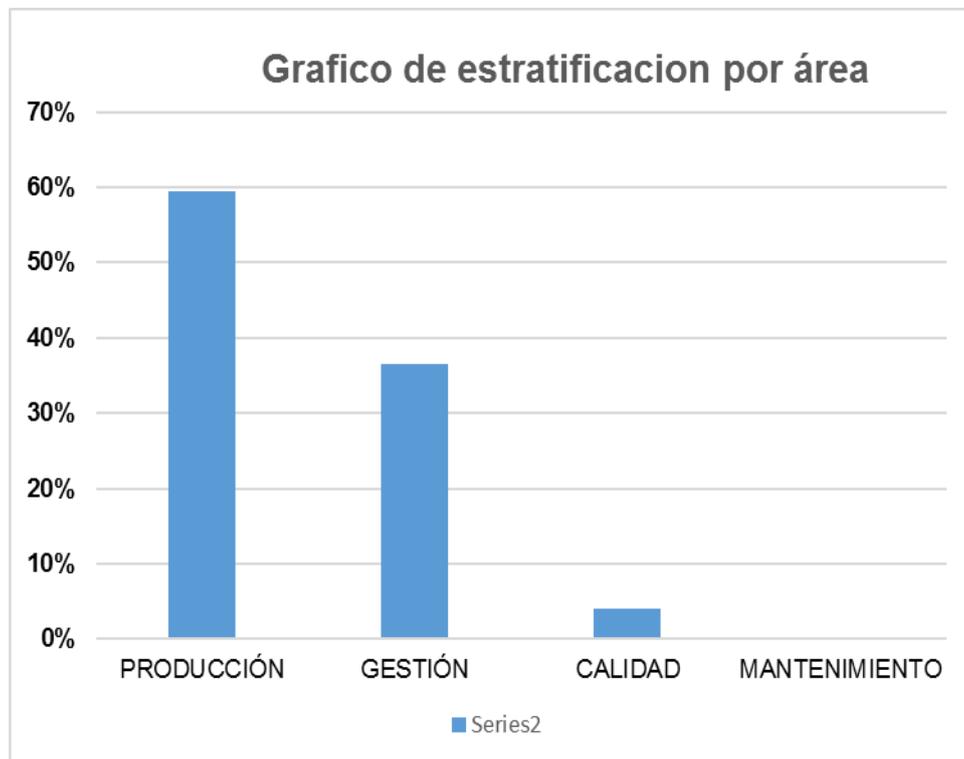
CAUSAS	PUNTAJE	AREA
C8 Proceso de elaboración de queque de chocolate no esta estandarizado	17	PRODUCCIÓN
C5 Falta de capacitacion	16	GESTIÓN
C7 Desplazamientos innecesarios en el proceso	12	PRODUCCIÓN
C10 Tiempo improductivo por actividades que no agregan valor en el proceso	11	PRODUCCIÓN
C2 Falta de mano de obra	4	GESTIÓN
C4 Falta de compras Insumos a tiempo	4	GESTIÓN
C6 Falta de orden y limpieza	4	PRODUCCIÓN
C3 Carencia de inventario	3	GESTIÓN
C9 Falta de control de calidad	3	CALIDAD
C1 Carencia de un plan de mantenimiento preventivo	0	MANTENIMIENTO
TOTAL	74	

Fuente: Elaboración propia
Anexo 8. Resumen de estratificación

RESUMEN	TOTAL	TOTAL %
PRODUCCIÓN	44	59%
GESTIÓN	27	36%
CALIDAD	3	4%
MANTENIMIENTO	0	0%
TOTAL	74	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Gráfico de estratificación por área



Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Alternativas de solución

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	CRITERIOS				
	Económico	Calidad	Sostenibilidad	Tiempo	TOTAL
Lean Manufacturing	1	2	2	0	5
Estudio del trabajo	2	2	2	2	8
Las 5 S	2	2	2	0	6

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Criterios de evaluación para seleccionar la herramienta

Criterios de evaluación	
No Bueno	0
Bueno	1
Muy Bueno	2

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Criterio para determinar el nivel de impacto

Criterios de evaluación del nivel de impacto	
Bajo	0
Alto	10

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Matriz de priorización

ÁREAS	Mano de obra	Material	Maquina	Medio Ambiente	Método	Medición	Total de Problemas	Nivel de Criticidad	Porcentaje	Impacto	Clasificación	Prioridad	Medidas a Tomar
Producción	0	0	0	4	29	11	44	Alto	59%	9	396	1	Estudio del trabajo
Gestión	20	7	0	0	0	0	27	Medio	36%	6	162	2	5S
Calidad	0	0	0	0	0	3	3	Medio	4%	3	9	2	Lean Manufacturing
Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	Bajo	0%	3	0	3	Lean Manufacturing
Total	20	7	0	4	29	14	74		100%	21	567	8	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14. Matriz de Consistencia

Problema de investigación	Objetivo Investigación	Hipótesis de Investigación
General		
¿En qué medida la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022?	Aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022	El Estudio del Trabajo mejora la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022
Específicos		
¿En qué medida la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022?	Aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022	El Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022
¿En qué medida la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022?	Aplicar del Estudio del Trabajo para mejorar la eficacia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.	Estudio del Trabajo mejora la eficacia en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15. Matriz de Operacionalización de Variables

Variable de Estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Estudio del Trabajo	"Es una metodología que permite estudiar, evaluar, analizar la forma de cómo se ejecutan las actividades para así realizar mejoras en el proceso. (Kanawaty, 1998, p. 77)"	Se enfoca en simplificar o eliminar actividades que no agregan valor en el proceso mediante el estudio de métodos y el estudio de tiempos.	Estudio de Métodos	<p>Porcentaje de actividades que agregan valor</p> $PAAV = \frac{\sum AVV}{\sum TA} \times 100\%$ <p>Leyenda: PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor AVV: Actividades que agregan valor TA: Total de actividades</p>	Razón
			Estudio de Tiempos	<p>Tiempo estándar</p> $TE = TN(1 + S)$ <p>Leyenda: TE: Tiempo estándar TN: Tiempo normal S: Suplementos</p>	Razón
Productividad	"La productividad es la relación de los resultados que se obtienen mediante una planificación en un tiempo establecido. (Pokopenco, 1989, p.3)"	Mediante la productividad se puede administrar adecuadamente los recursos que se emplean en el proceso productivo de bienes o servicios. Asimismo, esto se efectúa con los indicadores de eficiencia y eficacia.	Eficiencia	<p>Índice Eficiencia</p> $EFC = \frac{HHU}{HHP} \times 100$ <p>Leyenda: EFC: Eficiencia HHU: Horas Hombre Utilizadas HHP: Horas Hombre Programadas</p>	Razón
			Eficacia	<p>Índice de la Eficacia</p> $EF = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$ <p>Leyenda: EF: Eficacia UPC: Unidades Producidas UPG: Unidades Programadas</p>	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16. Procedimiento básico para el Estudio del Trabajo.

3. Procedimiento básico para el estudio del trabajo

Es preciso recorrer ocho etapas fundamentales para realizar un estudio del trabajo completo, a saber:

- 1) **Seleccionar** el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
- 2) **Registrar** o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas (que explicaremos en la Segunda parte) y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
- 3) **Examinar** los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quién la ejecuta, y los medios empleados.
- 4) **Establecer** el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión (que se describen en la Tercera parte) así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
- 5) **Evaluar** los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
- 6) **Definir** el nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
- 7) **Implantar** el nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.
- 8) **Controlar** la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos.

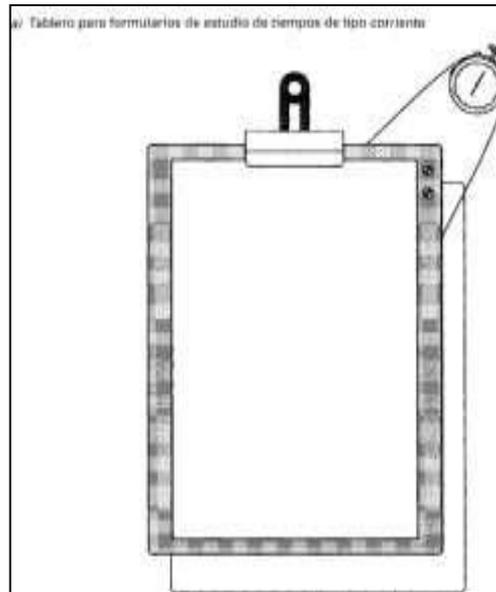
Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 17. Cronometro Digital



Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 18. Tablero para ejecutar el estudio



Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 19. Sistema Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

Fuente: Niebel 2009

Anexo 20. . Suplementos por descanso porcentaje de los tiempos básicos

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos ¹					
1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres	Mujeres			
A. Suplemento por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base por fatiga	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4		45
B. Suplemento por postura anormal			2		100
Ligeramente incómoda	0	1			
incómoda (inclinado)	2	3			
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)					
Peso levantado [kg]					
2,5	0	1			
5	1	2			
10	3	4			
25	9	20			
35,5	22	máx			
D. Mala iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones atmosféricas					
Índice de enfriamiento Kata					
16		0			
8		10			
			F. Concentración intensa		
			Trabajos de cierta precisión	0	0
			Trabajos precisos o fatigosos	2	2
			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
			G. Ruido		
			Continuo	0	0
			Intermitente y fuerte	2	2
			Intermitente y muy fuerte	5	5
			Estridente y fuerte		
			H. Tensión mental		
			Proceso bastante complejo	1	1
			Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
			Muy complejo	8	8
			I. Monotonía		
			Trabajo algo monótono	0	0
			Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
			J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 21. Certificado de calibración del cronometro



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Certificado de Calibración

LTF - C - 055 - 2020

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Página 1 de 5

Expediente	95728	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Este certificado es consistente con las capacidades que se incluyen en el Apéndice C del MRA elaborado por el CIPM. En el marco del MRA, todos los institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus certificados de calibración y medición para las magnitudes, alcances e incertidumbres de medición especificados en el Apéndice C (para más detalles ver http://www.bipm.org).</p> <p><i>This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see http://www.bipm.org).</i></p>
Solicitante	Panificadora GO NUTS S.A.C.	
Dirección	Jr. Santa Rosa 521 – Villa María del Triunfo	
Instrumento de Medición	CRONÓMETRO	
Marca	CASIO	
Modelo	HS-80TW	
Procedencia	CHINA	
Alcance de Indicación	9 h 59 min 59,999 s	
Resolución	0,001 s	
Exactitud	0,0012% (*)	
Número de Serie	LT-IM-10 (**)	
Fecha de Calibración	2020-07-29 al 2020-07-31	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma y sello carecen de validez.

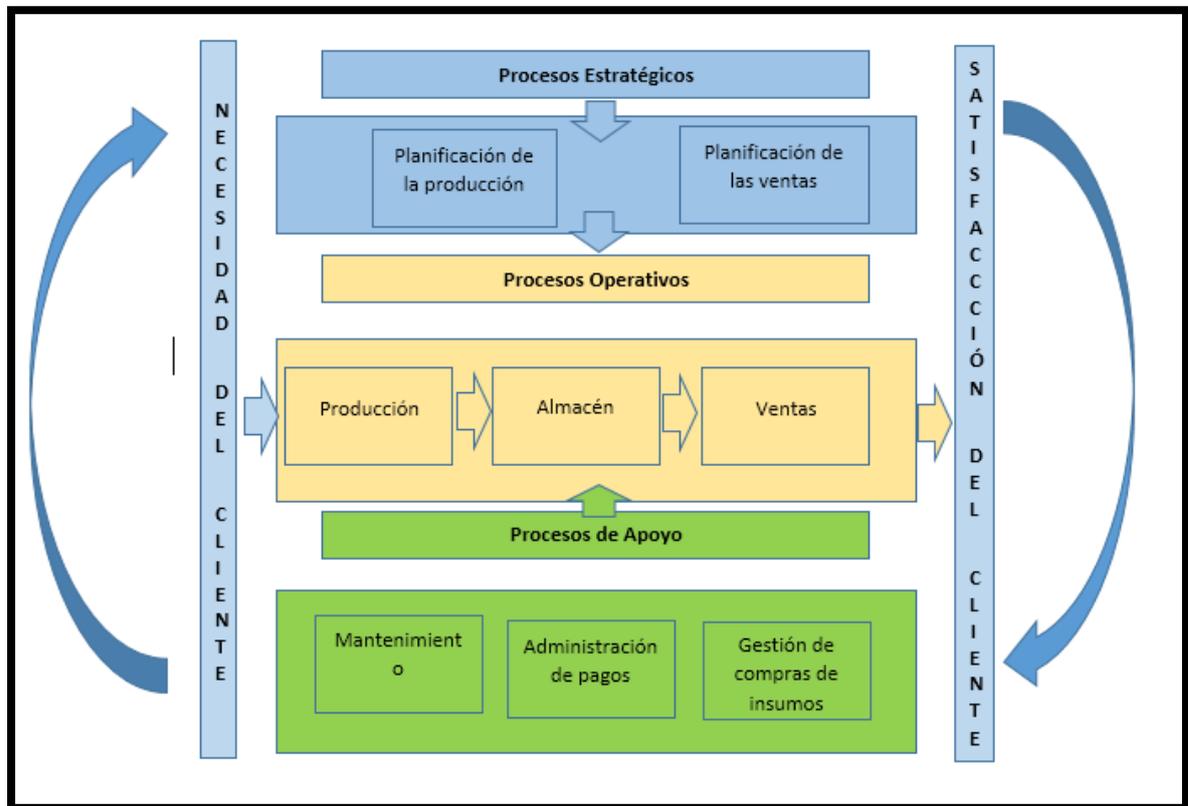
Fecha	Responsable del Área de Electricidad y Temperatura	Responsable del laboratorio
 2020-07-31	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 HENRY DIAZ CHONATE

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias Nº 815, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 8601
Email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe



Fuente: Inacal

Anexo 22. Mapa de Procesos de la panadería Santa Rosa



Fuente: Elaboración propia

Anexo 23. Objeto de estudio – Queque de Chocolate



Fuente: Elaboración propia

Anexo 24.Productos de la empresa

PRODUCTOS	
<p>Torta Mora</p> 	<p>Cheesecake de maracuyá</p> 
<p>Queque de chocolate</p> 	<p>Tartaleta de manzana</p> 
<p>Cheesecake de maracuyá</p> 	
<p>Alfajores</p> 	<p>Torta Helada</p> 

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25. Datos Históricos de ventas de productos

DATOS HISTÓRICOS DE LA EMPRESA					
ÍTEM	PRODUCTO	2021		2022	TOTAL, UNIDADES
		NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	
1	Queque de Chocolate	468	464	471	1403
2	Cheesecake de maracuyá	208	199	203	610
3	Cheesecake de fresa	101	109	99	309
4	Tartaleta de manzana	42	40	46	128
5	Torta de Mora	22	25	25	72
6	Torta Helada	18	22	24	64

Fuente: Elaboración propia

Anexo 26. Máquinas y Equipos – Café & Ciudad S.A.C

MÁQUINAS-EQUIPOS	EVIDENCIA	CANTIDAD
Horno		1
Batidora		1
Coche bandejero		2

Mesa de trabajo		2
Balanza Digital		1

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 27. Recurso mano de obra - panadería Santa Rosa

MANO DE OBRA DIRECTA				
ÍTEM	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	ÁREA	MANO DE OBRA
1	Trabajador 1	Operario de producción	Producción	Directo
2	Trabajador 2	Vendedor	Ventas	Directo
4	Trabajador 3	Almacén	Almacén	Directo

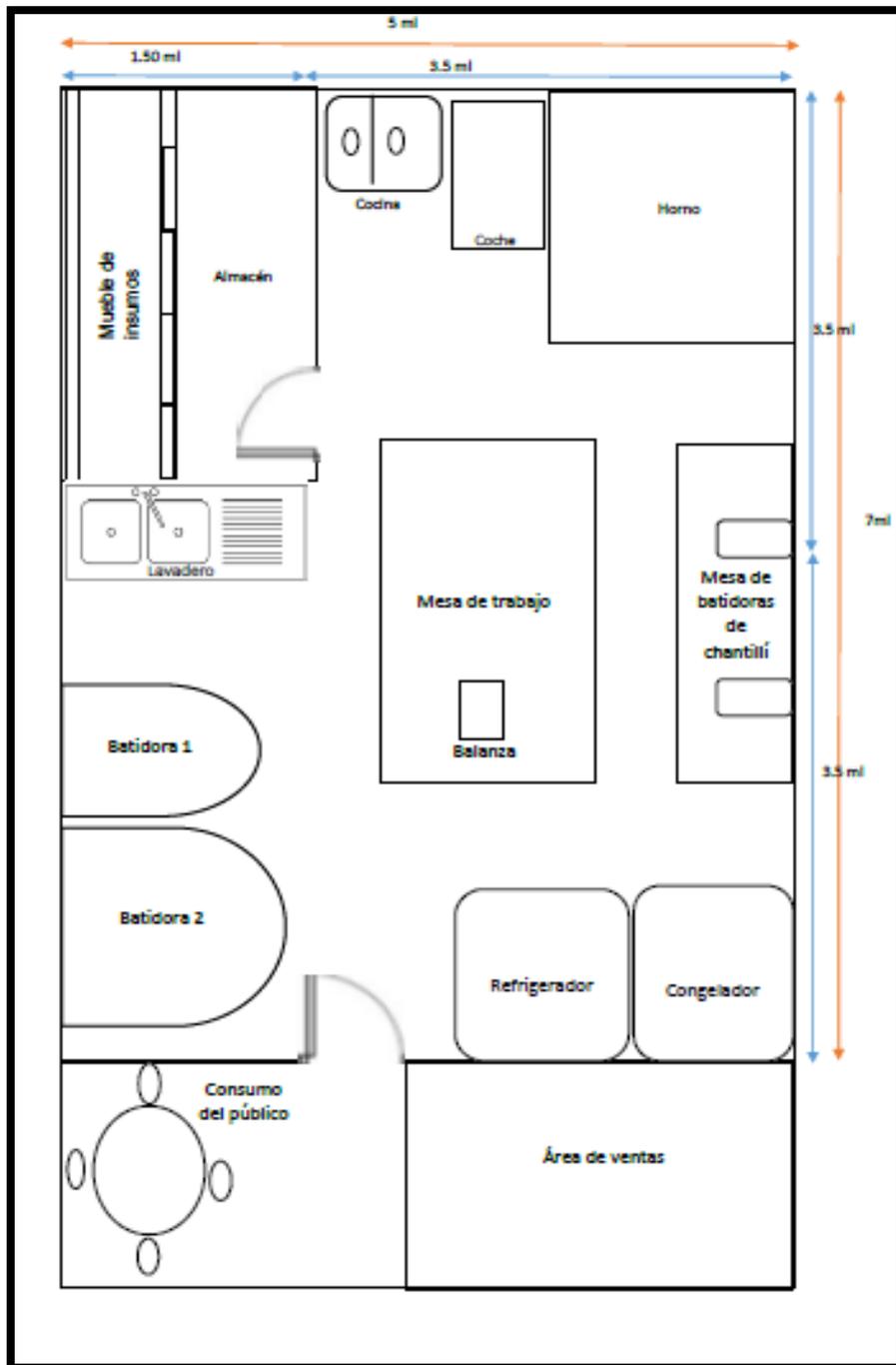
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 28. Horario de laboral

HORARIO LABORAL			
DESCRIPCIÓN	HORA DE INICIO	HORA FIN	TOTAL HORAS
Producción	8:00 am	5:00 pm	10
Refrigerio	12:00 pm	1:00 pm	1

Fuente: Elaboración propia

Anexo 29. Distribución de la Empresa



Fuente: Elaboración propia

Anexo 30. Manual de Operaciones de Proceso

Código: 001

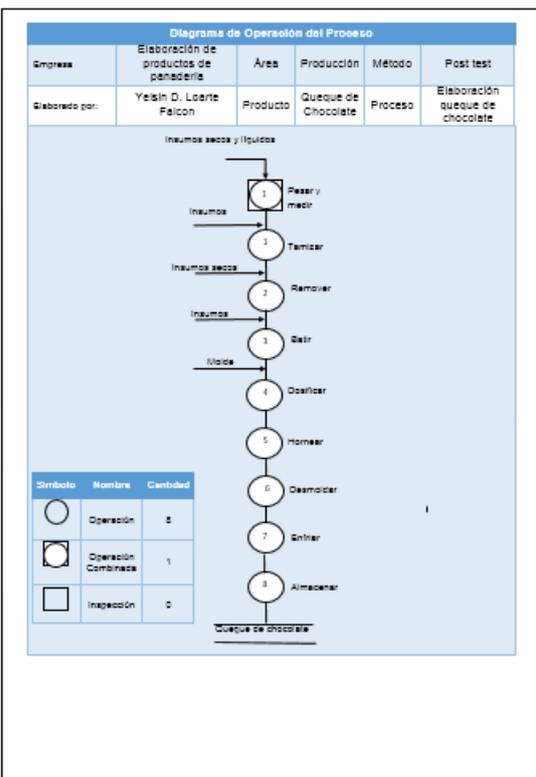
MANUAL DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUEQUE DE CHOCOLATE

Café S. Cuidado S.A.C



Elaborado por: Yelcin Davids Loarte Falcon
Aprobado por: Evert Carrera Pretel

ESTANDARIZACIÓN DE INGREDIENTES SEGÚN LA S UNIDADES A PRODUCIR						
Ingredientes Secos	Cantidad para 1 queques	Cantidad para 2 queques	Cantidad para 3 queques	Cantidad para 12 queques	Unidad de Medida	Observaciones
Harina	300,00	600,00	900,00	3600,00	Gramos	
Polvillo	53,33	106,67	160,00	640,00	Gramos	
Polvo de Hornear	6,67	13,33	20,00	80,00	Gramos	
Bicarbonato	6,67	13,33	20,00	80,00	Gramos	
Sal	3,33	6,67	10,00	40,00	Gramos	
Azúcar	333,33	666,67	1000,00	4000,00	Gramos	
Sub total gramos	703,3	1406,7	2110,0	8440,0		
Sub total Kilogramos	0,7	1,4	2,1	8,4		
Ingredientes Líquidos						
Leche	333,33	666,67	1000,00	4000,00	Gramos	Se realizó la conversión de litros a gramos.
Vinagre	16,67	33,33	50,00	200,00	Gramos	
Vainilla	1,67	3,33	5,00	20,00	Gramos	
Acete	150,00	300,00	450	1800	Gramos	
Huevos	150,00	300,00	450,00	1800,00	Gramos	Un huevo pesa 50 gr. para un queque se emplea 3 un
Sub total gramos	651,67	1303,33	1955,00	7820,00		
Sub total Kilogramos	0,65	1,30	1,96	7,82		
Total Gramos Total	1355	2710	4065	16260		
Total Kilogramos	1,35	2,71	4,07	16,26		



DESCRIPCIÓN OPERACIONAL

1PESAR
Se pesarán todos los insumos que son de características secas y líquidas para así determinar el peso exacto y se colocaran en recipientes de acuerdo al volumen que ocupe cada insumo.

1AMIGAR
Después de pesar todos los insumos que se utilizarán en el proceso de elaboración del queque de chocolate, en un bol grande con una coladera fina se tamizarán de forma gradual los insumos de características secas para así eliminar los grumos, esto ayudará a tener una mezcla homogénea.

1REMOVER / MEZCLAR
Cuando los insumos secos estén tamizados estos con la ayuda de una espátula, utencilio en forma de pala se mezclará suavemente de forma envolvente los insumos secos, hasta obtener una mezcla homogénea.

2AIII
Cuando se haya obtenido una mezcla homogénea grande la batidora a velocidad 2, incorporar gradualmente los insumos líquidos para así estos se homogenicen, seguidamente se agrega los insumos secos mantener la batidora a una velocidad dos, después acelerar a velocidad 4 para agitar el batido.

2DOSHAR
Asimismo, cuando se tenga la mezcla de los insumos secos y líquidos pasaran a doafificar en el molde con la ayuda de una balanza, la masa debe pesar 1,200 gramos, ya que el molde mide 20 cm de largo y 20 de ancho

2HORNAR
Para esta etapa el horno debe calentarse previamente a una temperatura de 170 °C, en un promedio de 15 minutos, después colocar los moldes en el horno por un tiempo determinado.

2DESOLDAR
Después de retirar los queques del horno, se pasará desmoldar cuidadosamente, con el objetivo de acelerar la siguiente operación de enfriado de esta forma reducir los tiempos.

2ENFRIAR
En esta etapa se deja enfriar los queques recién hornados para llegar a temperatura ambiente.

2ALMACENAR
Después de que el queque de chocolate este a temperatura ambiente, puede ser almacenado en una refrigeradora o en conservadora o llevado en función de la demanda.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 31. Autorización de la Empresa para publicar la tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN
LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES**

Datos Generales

Nombre de la Organización:	
CAFE & CIUDAD S.A.C.	Ruc: 20537199378
Nombre del Titular o Representante legal:	
EVERT OSWALDO CARREDA PRETEL	DNI: 80359443
Dirección: CALLE CANTUARIAS 262 MIRAFLORES	

Consentimiento:

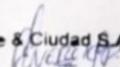
De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo [], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
"Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en una empresa panificadora, Lima 2022".	
Nombre del Programa Académico:	
Ingeniería Industrial	
Autor: Yelsin Davids, Loarte Falcón	DNI: 72563155

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lima 05 de Mayo del 2022

CAFE & CIUDAD S.A.C.



Evert Carrera Pretel
Gerente General

Firma: _____

(Titular de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "f." Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 32. Autorización de la Empresa



Lima, 05 de mayo del 2022

Presente.

Asunto: Autorización de levantamiento de información

Yo, Evert Oswaldo Carrera Pretel, en calidad de Gerente General de la empresa Café Ciudad S.A.C, autorizo a Loarte Falcón, Yelsin Davids, identificado con DNI Nro. 72563155, alumno de la Universidad Cesar Vallejo a recabar y utilizar la información del área de producción de la empresa para la elaboración de la tesis denominada Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en una empresa panificadora, Lima 2022.

Asimismo, se le autoriza al alumno la publicación de la tesis en el repositorio de la Universidad Cesar Vallejo.

Fecha de inicio: Diciembre del 2021

Fecha final: Julio del 2022

Café & Ciudad S.A.C.
Evert Carrera Pretel
Gerente General
(Titular de la Institución)

Gerente General

Fuente: Elaboración propia

Anexo 33. Juicio de Expertos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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. Carrión Nin José Luis
DNI:.....07444710.....

Especialidad del validador: Ing. Industrial/Economista/Mg. Costos y Ppto /Mg. Administración/Doctor en Administración

...02 de...julio...del 2022

¹**Pertinencia:** El indicador corresponde al concepto técnico formulado.
²**Relevancia:** El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**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.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 34. Juicio de expertos



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

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador.

DNI:07293446.....

Especialidad del validador: Ing. Industrial

...02 de...julio...del 2022

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

³Claridad: 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.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 35. Juicio de expertos



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

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: HUERTAS DEL PINO CAVERO, RICARDO MARTIN
DNI: 10473098

Especialidad del validador: Ing. Industrial/ Mg. Administración de Negocios y Tecnologías de Información

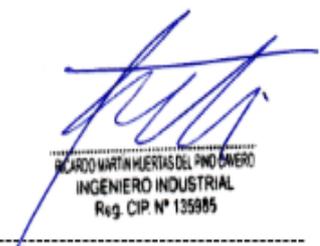
...02 de...julio...del 2022

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto técnico formulado.

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

³Claridad: 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.


RICARDO MARTÍN HUERTAS DEL PINO CAVERO
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP. N° 135985

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 36. Instrumentos: Diagrama de Análisis de Proceso

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO														
		QUEQUE DE CHOCOLATE	ACTIVIDADES	TOTAL	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA TOTAL (ml)	PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR							
PRODUCTO:		PRE TEST/ POST TEST	OPERACIÓN ○											
REGISTRO:			INSPECCIÓN □											
FECHA:		DEMORA D												
ELABORADO:		YELSIN DAVIDS LOARTE FALCON	TRANSPORTE →											
ÁREA		PRODUCCIÓN	ALMACENAMIENTO ▽				AGREGA VALOR							
			O. COMBINADA ○											
		TOTAL							AGREGA VALOR					
ITEM	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	○	□	D	→	▽	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	DISTANCIA (ML)	DISTANCIA TOTAL (ml)	SI	NO
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

Fuente: Elaboración propia

Anexo 37. Ficha de registro de Toma de Tiempos observados

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS										
	QUEQUE DE CHOCOLATE		PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE			EMPRESA:	CAFÉ & CIUDAD S.A.C		
	PRODUCTO:			ÁREA:	PRODUCCIÓN					
	REGISTRO:	PRE TEST/ POST TEST		REALIZADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON					
	FECHA:									
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TIEMPOS OBSERVADOS (segundos)	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									
PROMEDIO (SEG)										
PROMEDIO (MIN)										

Fuente: Elaboración propia

Anexo 38. Ficha de registro del Tiempo Estándar

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE													
		PRE-TEST	EMPRESA:		CAFÉ & CIUDAD S.A.C				ÁREA:		PRODUCCIÓN		
REGISTRO:		POST-TEST	ELABORADOR:		YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON				PROCESO:		ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE		
N°	TIPO DE OPERACIÓN	OPERACIÓN	TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (MIN)	WESTINGHOUSE				1+FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	FACTOR DE HOLGURA		1 + SUPLEMENTOS	TE (MIN)
				H	E	CD	CS			SUPLEMENTOS CONSTANTE	SUPLEMENTOS VARIABLES		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
Total (min):													
Total (hr)													

Fuente: Elaboración propia

Anexo 39. Ficha de registro Productividad

FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD								
		QUEQUE DE CHOCOLATE		PROCESO:	ELABORACIÓN DE QUEQUE DE CHOCOLATE		EMPRESA DE:	CAFÉ & CIUDAD S.A.C
PRODUCTO:		PRE TEST / POST TEST		ÁREA:	PRODUCCIÓN			
REGISTRO:				ELABORADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON			
FECHA:				ELABORADO:	YELSIN DAVIDS, LOARTE FALCON		PRODUCTIVIDAD:	EFICIENCIA
EFICIENCIA:		HORAS HOMBRE PROGRAMADAS		EFICACIA:	UNIDADES PRODUCIDAS			EFICACIA
		HORAS HOMBRE UTILIZADAS				UNIDADES PROGRAMADAS		
Nº	FECHA	HORAS HOMBRE UTILIZADAS	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	EFICIENCIA %	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PROGRAMADAS	EFICACIA %	PRODUCTIVIDAD %
1	01-feb							
2	02-feb							
3	03-feb							
4	04-feb							
5	05-feb							
6	07-feb							
7	08-feb							
8	09-feb							
9	10-feb							
10	11-feb							
11	12-feb							
12	14-feb							
13	15-feb							
14	16-feb							
15	17-feb							
16	18-feb							
17	19-feb							
18	21-feb							
19	22-feb							
20	23-feb							
21	24-feb							
22	25-feb							
23	26-feb							
24	28-feb							
25	01-mar							
26	02-mar							
		TOTAL						

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CARRION NIN JOSE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022

", cuyo autor es LOARTE FALCON YELSIN DAVIDS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 04 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CARRION NIN JOSE LUIS DNI: 07444710 ORCID: 0000-0001-5801-565X	Firmado electrónicamente por: JCARRIONN el 10- 07-2022 09:56:08

Código documento Trilce: TRI - 0320179