



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2021

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

AUTOR:

Paisig Delgado, Husley Alexis (ORCID: 0000-0002-8100-1077)

ASESOR:

MSc Paz Campaña, Augusto Edward (ORCID:0000-0001-9751-1365)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a Dios a mis padres y a mi hermana, por el profundo apoyo en darme el soporte, tanto emocional y económicamente para culminar con esta hermosa carrera universitaria. Muy agradecido dedicándoles este el fruto del esfuerzo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco inmensamente a la Universidad Cesar Vallejo, por la formación recibida en todo lo largo de mi carrera universitaria, al ingeniero Paz Campaña Augusto Edward por sus enseñanzas, conocimientos y apoyo en la realización de esta investigación, elevando mis conocimientos como ingeniero; agradecer a la panadería y pastelería Mileny por permitirme realizar esta investigación.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny – San Juan de Lurigancho, 2021”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Industrial.

El Autor

ÍNDICE

RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. MARCO TEÓRICO	16
3. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Tipo y diseño de investigación:	25
3.2. Variables y operacionalización	26
3.3. Población, muestra y muestreo	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5. Procedimientos.....	30
3.5.1. diagnóstico de la empresa:	30
3.5.2. Coordinaciones con la empresa:.....	34
3.5.3. Primera observación: PRE – TEST	34
3.5.4. Propuesta de mejora:.....	54
3.5.5. Resultados de la implementación	68
3.5.6. Análisis económico financiero	76
3.6. Métodos de análisis de datos	79
3.7. Aspectos éticos	80
4. RESULTADOS	84
4.1. Análisis descriptivo.....	84
4.2. Análisis inferencial:.....	87
5. DISCUSIÓN:.....	96
6. CONCLUSIONES:.....	98
7. RECOMENDACIONES:	99
ANEXOS	105
Anexo 1: Análisis de la problemática de la panadería y pastelería Mileny.	105
Anexo 2: Matriz de coherencia	110
Anexo 3: Compilación de antecedentes	111
Anexo 4: Matriz de operacionalización de la variable.....	115
Anexo 5: Validez de instrumentos	116

Anexo 6: Confiabilidad de instrumentos	117
Anexo 7: Cronograma de actividades	118
Anexo 8: Autorización de ejecución de la investigación	119
Anexo 9: Turnitin	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Diagrama de Pareto.....	30
Tabla 2.	Productos defectuosos	31
Tabla 3.	Productos de la panadería y pastelería Mileny	38
Tabla 4.	Producción de pan del 1er semestre 2020	40
Tabla 5.	Diagrama analítico de procesos – PRE TEST.....	44
Tabla 6.	Toma de tiempos del mes de octubre 2020.....	48
Tabla 7.	Cálculo del número de muestras	49
Tabla 8.	Cálculo del promedio del tiempo observado total	50
Tabla 9.	Cálculo del tiempo estándar	50
Tabla 10.	Cálculo de la capacidad instalada	51
Tabla 11.	Cantidad programada de pan ciabatta por día.....	52
Tabla 12.	Cálculo de horas – hombre programadas.....	52
Tabla 13.	Cálculo de horas – hombre reales	53
Tabla 14.	Estimación de productividad	53
Tabla 15.	Proceso de elaboración de pan ciabatta.....	55
Tabla 16.	Cursograma analítico - REGISTRAR.....	56
Tabla 17.	Técnica del interrogatorio sistemático – Etapa de EXAMINAR.....	57
Tabla 18.	Técnica del interrogatorio sistemático – Etapa de IDEAR	58
Tabla 19.	Costos de producción (PRE - TEST)	60
Tabla 20.	Cursograma analítico – POS TEST	63
Tabla 21.	Cursograma analítico – POS TEST	68
Tabla 22.	Resultados de estudio de métodos.....	69
Tabla 23.	Toma de tiempos del mes de octubre 2020 (POS - TEST).....	70
Tabla 24.	Cálculo del número de muestras (POS - TEST)	71
Tabla 25.	Cálculo del promedio del tiempo observado total (POS - TEST).....	72
Tabla 26.	Cálculo del tiempo estándar (POS - TEST)	72
Tabla 27.	Resultados de estudio de tiempos (PRE – TEST y POS TEST).....	73
Tabla 28.	Cálculo de la capacidad instalada POS - TEST.....	73
Tabla 29.	Cantidad programada de pan ciabatta por día POS - TEST.....	74
Tabla 30.	Estimación de productividad POS – TEST	74
Tabla 31.	Resultados de eficiencia, eficacia y productividad.....	76
Tabla 32.	Costos de producción POST - TEST	76

Tabla 33.	Inversión total realizada	77
Tabla 34.	Costo de la implementación del estudio del trabajo	78
Tabla 35.	Análisis económico antes y después	78
Tabla 36.	Cálculo del VAN y el TIR	79
Tabla 37.	Presupuesto no monetario.....	81
Tabla 38.	Presupuesto monetario.....	81
Tabla 39.	Entidad financiadora	82
Tabla 40.	de cronograma de ejecución del proyecto de investigación	83
Tabla 41.	Índice de actividades que agregan valor.	84
Tabla 42.	Tiempo estándar antes y después.....	85
Tabla 43.	Datos estadísticos descriptivos de la productividad.....	85
Tabla 44.	Datos estadísticos descriptivos de la eficiencia.	86
Tabla 45.	Datos estadísticos descriptivos de la eficacia.....	86
Tabla 46.	Prueba de normalidad de productividad de Kolmogorov - Smirnov ..	87
Tabla 47.	Comparación de medias de la productividad antes y después	88
Tabla 48.	Estadísticos de prueba T student para la variable productividad.....	89
Tabla 49.	Prueba de normalidad de eficiencia de Kolmogorov - Smirnov.	90
Tabla 50.	Comparación de medias de la eficiencia antes y después	91
Tabla 51.	Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable eficiencia.....	92
Tabla 52.	Prueba de normalidad de eficacia de Kolmogorov - Smirnov	93
Tabla 53.	Comparación de medias de la eficacia antes y después	94
Tabla 54.	Estadísticos de prueba T student para la variable eficacia.....	95
Tabla 55.	Análisis de causas más importantes.....	106
Tabla 56.	Tabla de frecuencias de Pareto	107
Tabla 57.	Matriz de clasificación.....	109

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1.	Diagrama de Ishikawa	14
Figura 2.	Índice de productos defectuosos	32
Figura 3.	Diagrama de recorrido de la panadería y pastelería Mileny.....	33
Figura 4.	Organigrama de la empresa.	36
Figura 5.	Distribución de planta de la panadería y pastelería Mileny.....	37
Figura 6.	Diagrama de operaciones del pan ciabatta PRE TEST.	42
Figura 7.	Diagrama de flujo del proceso de pan ciabatta.....	43
Figura 8.	Diagrama de recorrido de la elaboración de pan ciabatta	46
Figura 9.	Diagrama de operaciones del pan ciabatta POST TEST.....	62
Figura 10.	Diagrama de recorrido – POS TEST	65
Figura 11.	Distribución de planta – POS TEST.....	67
Figura 12.	Diagrama de Pareto.....	108
Figura 13.	Diagrama de estratificación	108

RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulado “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny – San Juan de Lurigancho, 2021”, presenta como objetivo general, a la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho, 2021.

La tesis es de tipo aplicada y cuenta con un diseño cuasi-experimental. La población de la tesis está constituida por el mes octubre del año 2020, los cuales fueron estudiados, analizados y examinados el antes y después de aplicar el Estudio del Trabajo. La muestra estudiada es igual a la población debido que la muestra es menor que 50. Asimismo, se usó como técnica, la observación y los instrumentos utilizados fueron: formatos para toma de tiempos, formatos para el cálculo del Tiempo Estándar, registro de Diagrama de Actividades del Proceso, formatos de control de producción, formatos para el cálculo de la eficiencia, eficacia y productividad, un tablero y un cronómetro para la toma de tiempo. Los instrumentos a utilizar para la recolección de datos han sido validados por tres jueces expertos en el tema.

Para el análisis de los datos se utilizó dos programas el Microsoft Excel y el SPSS V. 25, de una forma descriptiva e inferencial utilizando tablas y gráficos.

Finalmente, como resultado se obtuvo que, la significancia de la prueba de T student, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador debido que el resultado es menor a 0.05.

Palabras Claves: Estudio del Trabajo, eficiencia, eficacia, productividad.

ABSTRACT

The present research project entitled "Application of the study of work to improve productivity in the bakery and patisserie Mileny - San Juan de Lurigancho, 2021", presents as a general objective, the application of the study of work improves productivity in the bakery and Mileny pastry shop, San Juan de Lurigancho, 2021.

The thesis is of an applied type and has a quasi-experimental design. The thesis population is made up of October 2020, which were studied, analyzed and examined before and after applying the Work Study. The sample studied is equal to the population because the sample is less than 50. Likewise, observation was used as a technique, and the instruments used were: formats for taking times, formats for calculating Standard Time, recording of Diagram of Process activities, production control formats, formats for calculating efficiency, effectiveness and productivity, a dashboard and a timer for taking time. The instruments to be used for data collection have been validated by three expert judges on the subject.

For data analysis, two programs were used: Microsoft Excel and SPSS V. 25, in a descriptive and inferential way using tables and graphs.

Finally, as a result, it was obtained that the significance of the T student test, applied to productivity before and after, is 0.000, consequently, the null hypothesis is rejected and the researcher's hypothesis is accepted because the result is less than 0.05.

Keywords: Work Study, efficiency, effectiveness, productivity.

1. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, la realidad problemática se basa en gran parte en el malestar físico que existe en el departamento de producción de pan, pues esto hará que el proceso productivo demore más de lo normal, resultando en tiempos muertos, por lo que se realiza la investigación de estudio de métodos, también se recomienda realizar un estudio de tiempos cuando se observe que el nuevo producto se incorpora al proceso de producción. Durante esta pandemia, la industria de la panadería y otros motores económicos se han visto fuertemente afectados por la crisis de salud del covid-19, reduciendo las ventas, las horas de trabajo y el confinamiento a los empleados. Por lo tanto, se debe formular un acuerdo de seguridad para prevenir y reducir las consecuencias de la transmisión y la infección del SARS-CoV-2 entre la población trabajadora del mundo mediante la implementación de un conjunto unificado de medidas de prevención y control del virus. Es importante establecer las condiciones de seguridad y salud, las actividades laborales deben realizarse en las organizaciones, centros y lugares de trabajo, sin afectar a otras normativas de cada actividad económica y ocupación o industria. Con el fin de realizar una mejor investigación en el proceso de producción, este método de implementación se implementó sobre la base de la observación y la descripción.

En el ámbito nacional la mayoría de las empresas son pequeñas, y tienen que adaptarse a los problemas que existe con respecto a su estructura, para así poder mejorar la productividad, no se realiza una investigación de tiempos para ver el tiempo invertido en desarrollar materias primas en cada operación del proceso productivo, hasta que se pueda analizar el tiempo de producción y distribución a los clientes. Las empresas no tienen órdenes de operación ni utilizan recursos para reducir el tiempo de espera y mejorar la eficiencia de producción y desarrollo. En cuanto a la organización no se encuentran muy bien, no hay crecimiento, y algunas empresas quiebran por mala gestión. La oficina de estudios económicos del ministerio de producción en diciembre del 2019, el subsector no primario aumento en un 2,4%. Los resultados de este mes se explican principalmente por la mayor producción de bienes de consumo (+ 6,4%) y servicios (+ 18,8%). Especialmente por el desempeño de la industria de productos de panadería (+ 30,5%). Según el presidente de ESPAN Pío Pantoja, a pesar del optimo escenario y aumento de la

facturación, desaparecen entre 20 a 30 panificadoras por la apertura de un supermercado.

En el medio local en la panadería y pastelería Mileny, uno de los problemas principales es debido a que la planta de producción no está diseñada acorde a las movilidades de transporte, y requiere de una buena utilización del espacio, más aún en el área de producción, ya que es ahí donde existe la incomodidad del personal para trabajar debido a los coches que se encuentran en movimiento por el área donde se moldea el pan. Al analizar los diferentes problemas percibidos por los propios trabajadores y el gerente, encontraron el proceso de conectarlos. Esto puede provocar confusión, tiempo de inactividad, incomodidad y, por lo tanto, reducción de la productividad.

Debido a las razones anteriores, se realizó un análisis causal utilizando el cuadro de Ishikawa.

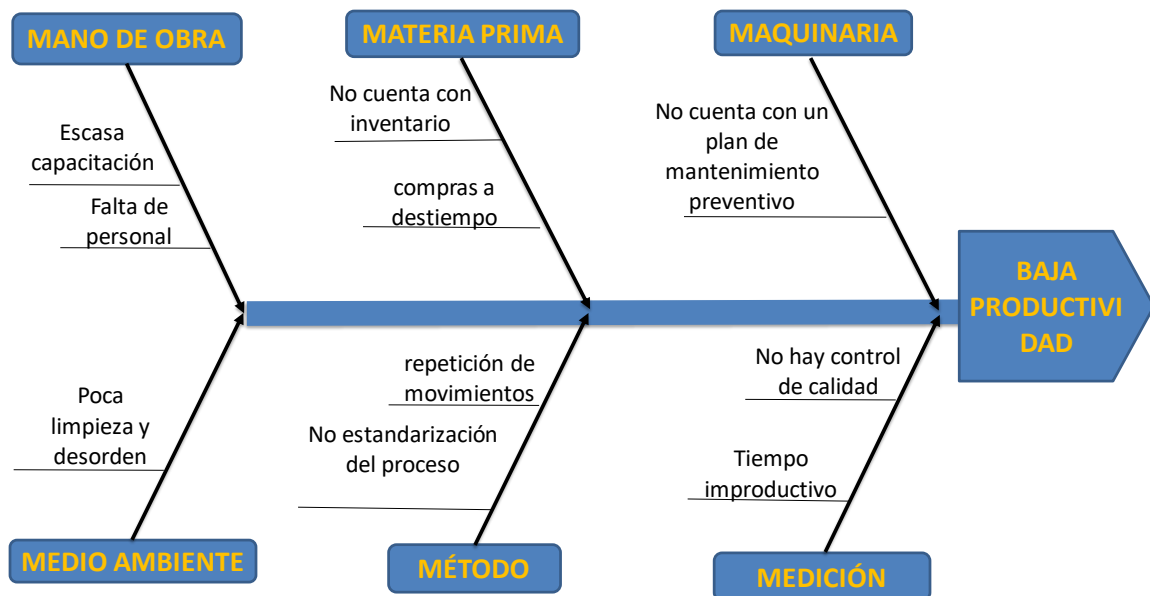


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

En la figura 1 se diagnostican los principales problemas en el área de producción en la cual resultó una baja productividad en la panadería y pastelería de Mileny.

Del diagrama anterior las principales causas son: la no estandarización del proceso, el tiempo improductivo, repetición de movimientos y ningún control de calidad. Frente a eso se plantea resolver aplicando la herramienta del estudio del trabajo. Ve al anexo 1.

Para poder llevar a cabo esta investigación la empresa tiene como **problema general**: ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2021? Donde los **problemas específicos** son: ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2021? y ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020? A continuación, se observa la justificación.

Se justifica **económicamente**, porque al describir el estudio, la empresa reducirá los costos de producción, ya que al implementar las herramientas a utilizar se puede acortar el tiempo de cada operación. También, es razonable utilizar un método **práctico** para justificar esto, ya que se utilizarán herramientas para encontrar el tiempo estándar, se evaluará el tiempo utilizado por los trabajadores y cada operación realizada en el proceso específico de la empresa se basará en su función y se mejorará el tiempo del operador. por otro lado, se justifica **socialmente** porque ayudará a cumplir con la misión de la empresa, que es asegurar la confiabilidad y eficiencia de nuestros productos a la hora de producirlos, y volver a satisfacer las necesidades del cliente. Al mismo tiempo, aumentar su entorno laboral y mejorar su reputación.

Luego, se presenta el **objetivo general** que es: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2021. Cuyos **objetivos específicos** son: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2021. Y Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2021.

En la **hipótesis general**, se presenta lo siguiente: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2021. Y las **hipótesis específicas** son: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2021. Y la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2021.

2. MARCO TEÓRICO

Se encuentran los siguientes **Antecedentes**.

Rodríguez (2020), en su investigación tuvo como objetivo desarrollar el Manual de Procesos y Funciones de la “Panadería y pastelería San Marcos”. Tipo de investigación aplicativo, de diseño no experimental. La población se realizó en el primer local de la empresa en la ciudad de Guayaquil con un intervalo de tiempo designado al proyecto de 4 meses. El instrumento de recolección fue conformado por la ficha de registro de datos y el cronómetro. En esta investigación, la conclusión es que el procesamiento de cada producto debe ser analizado en el área de producción a través del desarrollo de un manual funcional.

Montesdeoca (2015), cuyo objetivo de investigación tuvo por bien mejorar el proceso de producción y aumentar la productividad, considerando las principales razones de los procesos no productivos. Tipo de investigación aplicada con diseño experimental. Tuvo una población basada en la misma empresa, cuyos instrumentos de recopilación de datos utilizados fueron el cronómetro y la hoja para registrar de datos de la producción y de los tiempos de cada operación. De esta investigación se tuvo resultados estudiando las bases teóricas del tiempo y el movimiento, porque el proceso y las actividades de determinación del área de trabajo se pueden entender para medir el tiempo, utilizar la mano de obra y establecer los parámetros de coste de producción requeridos en el lugar de trabajo.

Asalde (2017), realizó la investigación, con el propósito de reducir el porcentaje de demanda insatisfecha, para conocer la causa fundamental de los principales problemas, como es la baja capacidad de los equipos utilizados. El tipo de investigación fue aplicada, cuya población fue analizada con los trabajadores de la empresa con un periodo de 5 años. En conclusión, se rediseñó la fábrica y se modificó la ubicación de algunos equipos con el fin de establecer el mejor ambiente

de trabajo para el operador, eliminando así el trabajo causado por la contraluz y el movimiento en el proceso. Además, se realizaron cambios en los equipos, como el horno, la sobadora y la divisora de masa, que aumentaron la producción en un 50%.

Vásquez (2017), cuyo propósito de este trabajo de investigación es mejorar el proceso de producción del pan popular mediante el estudio del tiempo y las acciones de la empresa panadera PANARTE, mejorando la productividad y optimizando el uso de talentos, que es uno de los principales recursos. El tipo de investigación fue aplicada con diseño no experimental, donde los cálculos del tamaño de la muestra se dieron de las 10 observaciones iniciales que se hicieron a cada actividad seleccionada. El instrumento de recolección de datos fue la matriz de correlación. Este estudio tiene como conclusión, que el proceso clave en el área de producción de la fábrica de la empresa PANARTE es el proceso de elaboración del pan popular, ya que representa el 71.06% de la producción total y requiere mucha mano de obra.

Estupiñán y Pedriza (2016), realizaron la investigación, teniendo por finalidad ejecutar e implementar recomendaciones de diseño del proceso de producción de pan para reducir el tiempo del proceso y aumentar la productividad. El diseño en el que se centró el proyecto de investigación fue no experimental – transversal, cuya muestra fue de los operadores de la panadería industrial PANI S.A.S, especialmente los que se encontraban en las instalaciones de producción de la empresa al momento de la investigación. Los instrumentos de recopilación de datos fueron la observación directa, la entrevista y la recopilación documental. En esta investigación se concluyó que, mediante el estudio de tiempos y métodos de trabajo, el diseño de puestos, la aplicación del diseño y asignación de fábrica, y la aplicación de herramientas de mejora como las 5S y las excelentes prácticas de manufactura (BPM), se puede estandarizar el proceso de empaque y se puede reducir el flujo de todo el proceso productivo.

Tobar (2018), cuya investigación tuvo como objetivo mejorar el sistema de producción de la planta industrial DELIPAN en base al estudio de tiempos y movimientos, para optimizar los procesos y aumentar la productividad. El tipo de investigación fue aplicada, con diseño experimental. La población tuvo como principal foco de estudio a la empresa, ya que se realizó una redistribución de planta

de la misma. Los datos se recolectaron mediante una matriz BCG, un estudio de tiempos, un VSM y una simulación que permitió ver los problemas y simular las propuestas de mejora planteadas. A partir de esta investigación se pueden apreciar resultados significativos en las mejoras propuestas en el análisis de tiempos y análisis de costo-beneficio para determinar la factibilidad de implementar el proyecto.

Rodríguez (2018), cuya investigación tuvo como objetivo determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo puede incrementar la productividad en la producción de pan de yema de la empresa Alitanta S.A.C. Dicha tesis fue de diseño cuasi experimental. La población fue la producción diaria del área de producción de pan yema redondo en el turno mañana de la empresa Alitanta S.A.C. en un periodo 30 días. Los datos se recolectaron a través del Formato de toma de tiempos del proceso de producción, del Cronómetro digital y el Formato de datos de la producción. Según los resultados, se determinó que la aplicación del estudio del trabajo incrementó la productividad del área de producción de pan de yema de la empresa del 56% al 74% con un aumento del 17.7%, también se muestra el incremento que hubo en la eficiencia de 83.7% a 86%, logrando aumentar un 2.3%.

Taype (2018), cuya investigación tuvo como final determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en la línea de producción del pan francés en la panadería Aurelio's, San Juan de Lurigancho, 2018. Su diseño fue cuasi experimental. La población de este proyecto fue formada por la producción diaria de unidades de pan francés en el curso de 60 días. La recolección de los datos se dio a través del cronómetro y la ficha de registro. El resultado de esta investigación concluyó que la aplicación de este estudio de trabajo aumentó la productividad del proceso de elaboración del pan francés en Panadería Aurelio, ya que la productividad era del 76,70% antes de la aplicación y aumentó el 16,59% después de la aplicación, por lo que la productividad es 89,43%. También, nos muestra una eficacia pre – test de 97.62% y una eficacia pos – test de 99.62%, donde hubo un incremento del 2.04%.

Arias (2013) realizó la investigación, cuya finalidad va de acuerdo con la estandarización de métodos y el estudio del tiempo mediante la estimación de datos históricos, para así diseñar un sistema para determinar el tiempo de operación

estándar. El tipo de investigación fue aplicado. Los datos fueron recolectados utilizando la técnica de la actitud interrogante y la lista de comprobación de análisis. En esta investigación se concluyó que la realización de un diagrama de flujo, diagrama de operaciones y diagrama de recorrido fueron los métodos indicados para asegurar la estandarización de la empresa.

Giraldo (2017) cuya investigación tuvo como objetivo la aplicación del estudio de tiempos en el proceso de envasado de la Corporación Pesquera ICEF S.A.C. de la ciudad de Chimbote. Dicha investigación es de diseño pre – experimental. La muestra estuvo conformada por todas las actividades que se realizaron en el envasado de conservas. Los datos se recolectaron a través de una guía de revisión documental, una hoja de control de tiempos, mediante la técnica del interrogatorio sistemático y una hoja de control de tiempos. Según los resultados de productividad (37.3%), eficacia (32.9%) y el indicador de la productividad (35.1%) evidenciaron una problemática en la empresa debido a que los porcentajes estuvieron por debajo de lo aceptable.

Haro (2017), cuya investigación tuvo como finalidad mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Corporación Montocache S.A.C. aplicando la ingeniería de métodos. Su diseño fue cuasi experimental. La muestra de este estudio tuvo 23 días hábiles. La recolección de datos se dio a través de una ficha de observación y la utilización de un cronómetro. Se concluye, que para aumentar productividad es necesario mejorar los métodos de trabajo, reducir el tiempo e implementar mejoras en los procesos para que así los resultados de la empresa sean favorables.

Isla (2017), cuya investigación tuvo como objetivo determinar como el estudio del trabajo aumenta la productividad en la elaboración de galletas de quinua en la empresa Soluciones Alimenticias S.A.C. Tuvo un diseño de investigación cuasi experimental. Su población fue de 12 semanas de pre test y 12 se semanas de post test con una muestra las cuales permitieron verificar la mejora de la productividad con un incremento del 56%. Los instrumentos utilizados fueron una ficha de observación y hojas de verificación. En conclusión, la aplicación del estudio del trabajo permitió que la empresa aumente su productividad, donde la idea es cumplir con esa finalidad.

Mancilla y Quispe (2019) realizaron esta investigación con el fin de incrementar la productividad en la elaboración de papas al hilo, aplicando el estudio del trabajo en la empresa JP Kallpa S.A.C. que se encuentra ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho. Su diseño de investigación fue descriptivo, cuya muestra fue un sub grupo de la población de interés sobre el cual se recolectaron los datos. El único instrumento de recolección que utilizó fue la hoja de registro de datos. En esta investigación se concluyó que el estudio del trabajo logró incrementa la productividad ya que se evidenciaron en los resultados obtenidos de la elaboración de papas al hilo de la empresa.

Marescalchi (2015) cuya investigación tuvo como finalidad aplicar la técnica del estudio de métodos con el fin de generar mejoras en la empresa. Su diseño es descriptivo. La muestra se tomó de la misma empresa panificadora. Los instrumentos de recolección de datos fueron la hoja de registro y la utilización de un cronómetro. Se puede concluir de esta investigación, que el estudio de métodos es una herramienta que permite hacer un análisis crítico a un modo de trabajo en la cual se ejecutan las mejoras y se incrementa la eficiencia.

Romero (2017) en su proyecto de investigación tuvo como fin Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C. El diseño empleado fue cuasi experimental. La muestra de este caso no fue específica ya que tuvo la totalidad de la población. Los instrumentos que se utilizaron fueron la ficha de observación y el cronómetro. Se concluyó que con la aplicación del estudio del trabajo incrementó la productividad, mejoraron la eficacia y la eficiencia, también disminuyó el tiempo estándar.

García (2016), cuya investigación tuvo como objetivo mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, implementando y diseñando una mejora de métodos de trabajo en el área de recepción de una empresa esparraguera. El sedeño de investigación fue pre experimental, la cual se tomó como población a todas las operaciones de la empresa. Los instrumentos utilizados fueron la hoja de registro y el cronómetro para la toma de tiempos. De esta investigación se concluyó que para mejorar la eficiencia la empresa se debe rediseñar e implementar una mejora de métodos de trabajo en el área de recepción de la empresa de espárragos.

Paz (2019) en su estudio de investigación tuvo como fin analizar el proceso productivo del pan en la panadería El progreso E.I.R.L. para la evaluación de una propuesta de mejora y así incrementar la producción. El diseño de investigación fue pre experimental, cuya muestra fue la totalidad de su población. Los instrumentos de recolección de datos fueron el cronometro y la hoja de registro de datos. En conclusión, la propuesta de mejora estuvo orientada al uso adecuado de los recursos como la materia prima, el personal, el tiempo y el dinero, para el incremento de la eficacia y la producción.

Torres (2020) cuya investigación tuvo como finalidad aumentar la productividad de la panadería El Pacífico S.A.C. haciendo una propuesta de mejora del proceso de producción del pan. El diseño de investigación fue pre experimental. Su muestra se basó en el registro de las operaciones de la empresa. El instrumento que se utilizó fue a ficha de registro de datos. Se concluyó que de acuerdo al diagnóstico de la situación actual de la empresa se identificaron varios problemas que afectan la productividad como la existencia de actividades improductivas, el método empírico del trabajo, los pedidos no atendidos, personal no calificado y la mala distribución de planta.

Amores y Vilca (2013) realizaron la investigación teniendo por finalidad la optimización de los recursos y reestructuración en el proceso productivo para obtener un producto más competitivo en el mercado, mejorando la productividad en la planta faenadora. El diseño de investigación fue de carácter descriptivo, cuya muestra fue tomada en la empresa Huevos Naturales Ecuador S.A. "H & N". Los instrumentos de investigación utilizados fueron la hoja de registro de datos y el cronómetro. En esta investigación se concluyó que mediante la propuesta de mejora se logró disminuir el tiempo de producción mediante la optimización de los recursos eliminado las tareas innecesarias y mejorando las otras.

Saavedra y Castellón (2016) realizaron la investigación, teniendo como objetivo evaluar la capacidad de las maquinarias en el proceso de beneficiado de café en la empresa exportadora Atlantic S.A. aplicando el estudio de métodos. El diseño de investigación es descriptivo. La muestra fue tomada de los registros diario de la empresa durante el segundo semestre del 2015. Los instrumentos de recolección de datos fueron la hoja de registro y el cronómetro. El proyecto tuvo como

conclusión, que existe cuellos de botella, la cual hacen que la empresa presente dificultades con las capacidades de sus maquinarias que a su vez afectan la eficiencia. A continuación, se muestra las **Teorías relacionadas**.

Existe muchas definiciones acerca del **estudio del trabajo**, Según KANAWATY (1996), el estudio del trabajo se basa en una prueba sistemática de métodos para efectuar operaciones que tiene como objetivo perfeccionar eficazmente los bienes, implantando reglas de utilidad en las operaciones que se realizan (p.9). Este estudio permite realizar un mejor trabajo con respecto a las operaciones, ya que, se mejorará los tiempos de desarrollo de actividades con respecto a las máquinas y a los trabajadores, permitiendo así mejorar la productividad de la empresa. Es bueno precisar las ocho etapas fundamentales del estudio del trabajo las cuales son:

- 1) **Seleccionar** el proceso o trabajo que se va a estudiar.
- 2) **Registrar** los datos más importantes del trabajo utilizando las técnicas más adecuadas y disponiendo de datos para realizarlos cómodamente.
- 3) **Examinar** los sucesos que se registraron haciéndonos un análisis crítico sobre el propósito de la actividad; los medios empleados, donde se lleva a cabo, quien lo ejecuta y el orden en que se ejecuta.
- 4) **Establecer** un método más económico ya que es necesario considerar la situación y utilizar técnicas de gestión, así como los aportes de los trabajadores, supervisores y gerentes, el método debe ser analizado y discutido.
- 5) **Evaluar** los resultados establecidos con el nuevo método, comparando lo establecido por el tiempo y la cantidad de trabajo.
- 6) **Definir** el tiempo que corresponde y un método nuevo, presentando dicho método de forma verbal o escrita a los obreros que corresponde, demostrándolo.
- 7) **Implantar** nuevos métodos y capacitar a las personas interesadas en un tiempo determinado como práctica generalmente aceptada.
- 8) **Controlar** la aplicación de nuevos estándares haciendo una comparación de los objetivos y verificando los resultados obtenidos.

Según Durán (2007), el **estudio de métodos** nos permite registrar, analizar y realizar inspecciones rigurosas y sistemáticas de los métodos de trabajo existentes y propuestos, así como desarrollar e implementar métodos más simples y efectivos

que se han llevado a cabo (p.34). El estudio de métodos mejora el proceso de producción aplicando los procedimientos básicos que favorecen a una mejor ejecución del trabajo de investigación cuyos fines son:

- La mejora de los procesos.
- Mejora de los lugares de trabajo y de la disposición de la fábrica.
- La mejora de las instalaciones y el diseño del equipo.
- La mejora del uso de los materiales, de la mano de obra y la maquinaria.
- Reducir aquellas tareas que originen cansancio, para ahorrar el esfuerzo del trabajador.
- Crear nuevas condiciones ambientales para favorecer el trabajo.

Según Caso (2006), Describir la investigación metodológica como el estudio decisivo y final de una actividad o trabajo. Un proceso dirigido a verificar, planificar y adoptar métodos más simples, factibles y efectivos para minimizar costos. Seguidamente se presenta la fórmula de índice de actividades.

$$IA = \frac{TA - ANV}{TA}$$

Donde:

IA = Índice de actividades

TA = Todas las actividades

ANV = Actividades que no agregan valor

El **estudio de tiempos** está definido, según Tejada Díaz, Gisbert Soler y Pérez Molina (2017), el estudio de tiempos es un instrumento que va a permitir determinar el tiempo estándar de las operaciones que integran un proceso (p.41).

El **tiempo estándar** es una herramienta que se incluye al estudio, según García y Iturralde (2007), “Los estándares de tiempo establecidos con precisión permiten incrementar la producción y eficiencia del equipo y personal operativo.” (p.12).

Caso (2006), El tiempo estándar es el tiempo que necesita un trabajador bien capacitado para realizar una determinada actividad después de considerar sus necesidades personales y el tiempo de fatiga, es decir, el tiempo estándar es el producto del tiempo normal y el tiempo suplementario. Incrementar en 1 (p.20). Nos muestra la siguiente fórmula.

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

Donde:

TN = Tiempo normal

TE = Tiempo estándar

S = Suplementos

Según Prokopenko (1989), La **productividad** consiste en utilizar eficazmente los recursos, ya sea capital, materiales, mano de obra, energía u otros recursos. También establece que esta es la relación entre los recursos utilizados y la cantidad de producción obtenida. (p.3). y presenta la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}} = \text{Productividad}$$

La **eficiencia**, según García (2005) es el número de horas-hombre útiles y de horas máquina para lograr la productividad, y se obtiene en función del número de turnos trabajados en un tiempo determinado. (p.19). Se representa de la siguiente manera.

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

La **eficacia** consiste en lograr el objetivo en el menor tiempo posible sin estimar recursos. La eficiencia en cambio consiste en utilizar la menor cantidad de recursos para lograr el objetivo. Por lo tanto, la eficacia es hacer lo correcto y la eficiencia es hacer lo correcto usando los mínimos recursos. (García, 2006, 19p). Su fórmula es:

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

La distribución de planta, se refiere a la organización física de elementos industriales y elementos que participan en el proceso productivo de la empresa. Se

determina el espacio y ubicación de los diferentes departamentos de la fábrica. (Mejia et al. 2011).

Fernández (2005) nos muestra los pasos requeridos para definir y diseñar una distribución en planta. Las cuales son:

- Definir los objetivos de la instalación a diseñar.
- Especificar las principales actividades que se deben realizar para lograr los objetivos requeridos.
- Especificar las actividades relacionadas necesarias para apoyar la actividad principal.
- Determinar los requisitos de espacio para todas las actividades a realizar.
- Determinar la relación entre todas las actividades
- Generar y evaluar distribuciones alternativas.
- Adoptar e implementar la asignación adoptada.

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación:

El presente trabajo ha sido una investigación aplicada, ya que, se puso en práctica los conocimientos de cómo aplicar el estudio del trabajo, específicamente en el estudio de métodos para ver su reestructuración del área de trabajo y en la reducción de tiempos de cada operación en el proceso de producción en la panadería y pastelería Mileny.

Según Vargas (2009), La investigación aplicada tiene como concepto bases firmes de orden histórico y epistemológico, al contestar a los desafíos que intenta captar la complicada e inconstante realidad social. (p.7).

Enfoque de investigación:

El enfoque es Cuantitativo, ya que, en la investigación se utiliza instrumentos que nos permiten la recolección de datos, para luego analizar los resultados obtenidos mediante su evaluación en la panadería y pastelería Mileny.

La investigación cuantitativa utiliza la recopilación y el análisis de datos para responder una o más preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente. (Vega-Malagón et al. 2014)

Nivel de investigación:

El nivel de investigación es explicativo, porque se expondrá la variable mediante la observación y el estudio de métodos y tiempos, para mejorar el índice de actividades y determinar el tiempo estándar, para mejorar la eficacia y eficiencia existentes en la panadería y pastelería Mileny.

Según Vásquez (2016) los estudios explicativos están diseñados para probar la hipótesis causal de tres niveles; es decir, la identificación y análisis de las causas (variables independientes) y sus resultados que utilizan hechos verificables (variables dependientes).

Diseño de investigación:

El diseño de investigación es experimental, ya que relacionaremos la variable dependiente con la variable independiente. Realizaremos la observación y la aplicación de estos, y mediante la evaluación del estudio de métodos y tiempos interpretaremos y organizaremos los resultados de modo que se obtendrá la mayor productividad en la panadería y pastelería Mileny.

Hernández (1998) Entre todos los métodos descritos en este manual, la investigación experimental es el único método que permite a los estudiantes influir directamente en determinadas variables y establecer hipótesis causales de forma clara y precisa.

3.2. Variables y operacionalización

Lo visto a continuación se presenta en una tabla de operacionalización de la variable. Ve al anexo 4.

Variable independiente:

Definición conceptual de **estudio del trabajo**. Existe muchas definiciones a cerca del estudio del trabajo. Según Kanawaty (1996), la investigación del trabajo es un método de inspección sistemática de las actividades, el propósito es mejorar el uso

efectivo de los recursos y establecer estándares de desempeño relacionados con las actividades realizadas. (p.9).

Definición operacional. El estudio del trabajo se realizará mediante dos técnicas: el estudio de métodos nos permite observar la forma en que los trabajadores realizan cada actividad para mejorar cada método utilizado; el estudio de tiempos nos permite medir el tiempo invertido en cada actividad realizada por los trabajadores, para reducir el tiempo de inactividad.

Estudio de métodos:

$$IA = \frac{TA - ANV}{TA}$$

IA: Índice de actividades.

TA: Todas las actividades.

ANV: Actividades que no agregan valor.

Estudio de tiempos:

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

TE: Tiempo estándar.

TN: Tiempo normal.

S: Suplemento.

Variable dependiente:

Definición conceptual de **productividad**. La productividad se puede definir, según Gutiérrez Pulido (2010), La productividad está relacionada con los resultados obtenidos en el proceso, por lo que teniendo en cuenta los recursos utilizados para generar los resultados, aumentar la productividad puede obtener mejores resultados. (p.21).

Definición operacional. La productividad es el producto de la eficiencia y la eficacia, y el propósito es encontrar la relación entre la cantidad de insumo utilizado y la producción realizada.

Eficiencia:

$$EFC = \frac{HHR}{HHP} \times 100$$

EFC: Eficiencia.

HHR: Horas hombre reales.

HHP: Horas hombre programadas.

Eficacia:

$$EF = \frac{UPC}{UPG}$$

EF: Eficacia.

UPC: Unidades producidas.

UPG: Unidades programadas.

3.3. Población, muestra y muestreo**Población:**

La población es la producción diaria de pan ciabatta.

- Criterios de inclusión: De todas las variedades de pan que se elaboran en la panadería y pastelería Mileny, el pan que más se produce todos los días de la semana es el pan ciabatta.
- Criterios de exclusión: no existe criterios de exclusión.

Muestra:

Por limitaciones de tiempo en el trabajo de investigación, la muestra es igual a la población la cual fue tomada de los registros diarios del estudio de métodos y tiempos en la panadería y pastelería Mileny en un lapso de 31 días.

Muestreo:

No probabilístico, por conveniencia. Según Otzen y Manterola (2017) este muestreo, permite la selección de casos accesibles que se acuerdan incluir. Esto se basa en un cómodo acceso y proximidad a los temas para los investigadores.

Unidad de análisis:

La producción de pan ciabatta al día.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**Técnicas de recolección de datos:**

La Técnica que se utilizó para la recolección de datos es la observación, tomada a través de los registros diarios del estudio de métodos y tiempos en la panadería y pastelería Mileny. Según Rekalde, Vizcarra y Macazaga (2014), los registros que se hacen mediante las observaciones son las notas tomadas del campo, también reconstruyendo la realidad, y de sistemas categoriales emergentes y luego hacer una observación para reanudar el nuevo ciclo. (p.8).

Instrumentos de recolección de datos:

Los instrumentos que se utilizaron para el estudio de tiempos de esta investigación fueron:

- el cronómetro, la cual se utilizó para medir el tiempo que un trabajador se demora para la realización de una operación en un determinado proceso.
- En la hoja de registro de datos que sirvió para anotar todos los tiempos tomados marcados por el por el cronómetro. Ve al anexo 5.

Validez:

Las dimensiones que se tomaron en este trabajo de investigación son el tiempo estándar y el tiempo normal, y fueron validadas por el jurado de expertos de la Universidad Cesar Vallejo. Ve al anexo 6.

Confiabilidad:

El instrumento de confiabilidad es el cronómetro, ya que, está sustentada por una ficha técnica, la cual se observar en los anexos de la presente investigación. Ve al anexo 7.

3.5. Procedimientos

3.5.1. Diagnóstico de la empresa:

Para un mejor diagnóstico se realizó un análisis de las causas que se encontraron en el diagrama de Pareto de 80 – 20. Donde se identificó los defectos de mayor frecuencia que originan una baja productividad en la panadería y pastelería Mileny.

Tabla 1. Diagrama de Pareto

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	FRECUENCIA REALTIVA	F. R. ACUMULADA	80 - 20
No estandarización del proceso	9	9	24%	24%	80%
Tiempo improductivo	8	17	21%	45%	80%
Repetición de movimientos	7	24	18%	63%	80%
No hay control de calidad	5	29	13%	76%	80%
No cuenta con un plan de mantenimiento preventivo	2	31	5%	82%	80%
Poca limpieza y desorden	2	33	5%	87%	80%
Falta de personal	2	35	5%	92%	80%
Escasa capacitación	1	36	3%	95%	80%
No cuenta con inventario	1	37	3%	97%	80%
Compras a destiempo	1	38	3%	100%	80%
TOTAL	38		100%		

Fuente: Elaboración propia.

Métodos de trabajo inadecuados:

Los métodos de trabajo inadecuados generaron en la panadería una baja productividad. Ya que, existió una pérdida del tiempo para realizar cada proceso de elaboración de pan ciabatta.

Tiempos no estandarizados:

Los tiempos no estandarizados, fue una de las causas principales que se encontraron en el diagrama de Pareto. Ya que, para realizar y conocer el tiempo de producción de pan ciabatta fue necesario medir y registrar los tiempos de cada proceso.

Productos defectuosos:

los productos defectuosos, fue otra de las causas que se presentó en la panadería y pastelería Mileny. Ya que, existió una cantidad de pan ciabatta que adquirió una malformación, mayormente donde ocurrió ese tipo de problema fue en el proceso de amasado o al momento de realizar el horneado. A continuación, se muestra una tabla de productos defectuosos desde febrero hasta julio.

Tabla 2. Productos defectuosos

PRODUCTOS DEFECTUOSOS FEBRERO - JULIO				
Empresa	Panadería y pastelería Mileny		Área	Producción
Elaborado por	Paisig Delgado Husley Alexis		Fecha	01/02/2020
Fecha	Q producida en buen estado	Q total producida	Q productos defectuosos	Índice de productos defectuosos
FEBRERO	98658	98800	142	0,14%
MARZO	105462	105600	138	0,14%
ABRIL	124740	124800	60	0,06%
MAYO	128898	129100	202	0,20%
JUNIO	124740	124900	160	0,16%
JULIO	125340	125400	60	0,06%
TOTAL/PROMEDIO	707838	708600	762	0,11%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se tiene el cálculo del índice de productos defectuosos en el periodo de 6 meses del presente año 2020 desde febrero hasta julio. La cual, se tiene como resultado un 0.11% de productos defectuosos.

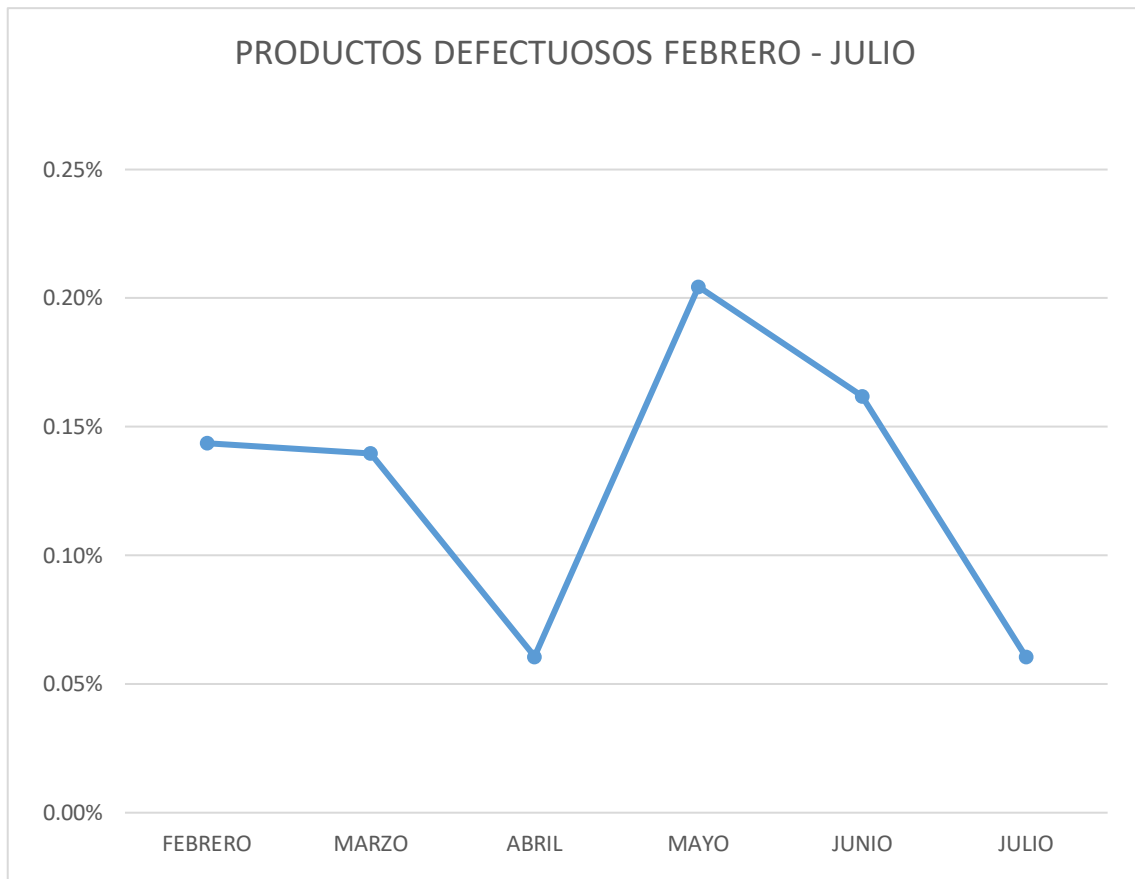


Figura 2. Índice de productos defectuosos

Fuente: Elaboración propia

En la figura 2, se muestra un índice de productos defectuosos de la panadería en la cual el mayor índice de productos defectuosos corresponde al mes de mayo con un porcentaje de 0.20%.

Inadecuada distribución de maquinaria:

La panadería y pastelería Mileny cuenta con un espacio de 40 m². Y se pudo ver que tiene una inadecuada distribución de maquinaria, la cual genera un extenso recorrido y por consecuencia un mayor tiempo en la elaboración de pan ciabatta.

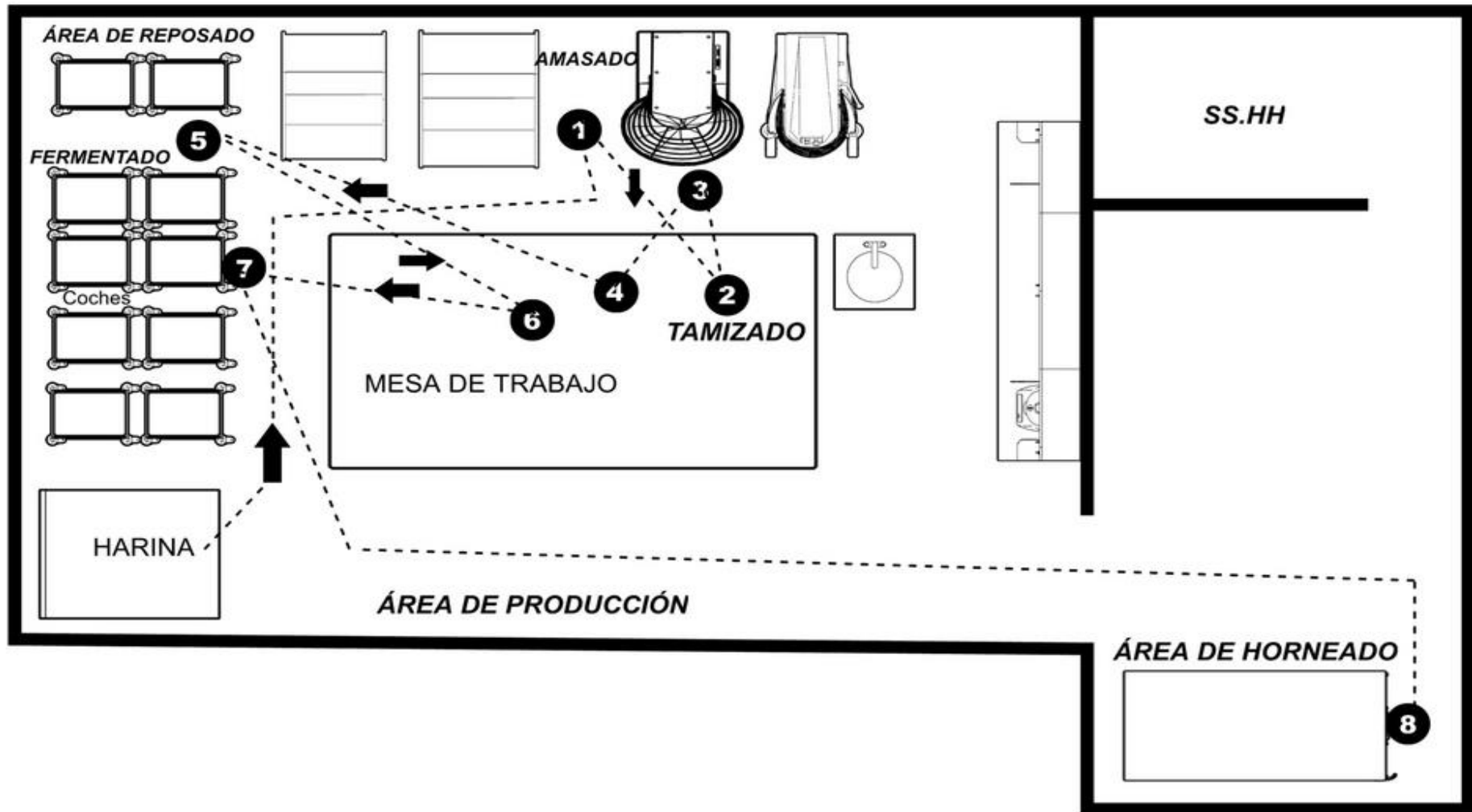


Figura 3. Diagrama de recorrido de la panadería y pastelería Mileny

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Coordinaciones con la empresa:

La panadería y pastelería Mileny tiene como dueño al señor Guevara Banda Marco Antonio, quien como gerente de la empresa concedió el permiso para la propuesta de mejora de trabajo de investigación “Estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020”. Vale recalcar que el certificado de permiso para estudio de la empresa fue firmado por el dueño de la empresa. Ve al anexo 7.

3.5.3. Primera observación: PRE – TEST

Situación actual de la empresa:

La panadería y pastelería Mileny es una empresa pequeña productiva, especializada en la elaboración de diferentes tipos de panes y pasteles secos, se encuentra ubicada en la Av. Santa Rosa de Lima 1670 MZ. L5, LT.15, Urb. Villa Flores, en el distrito de San Juan de Lurigancho. Creada por una familia emprendedora, e inician su proceso de producción en el año 2018. Cuentan con 6 colaboradores entre maestros panaderos y vendedores. Esta empresa también está implementada con la venta de abarrotes y embutidos. Con el pasar del tiempo comienza a aumentar la producción y se empieza a distribuir a las bodegas. Ahora cuenta con un vasto número de clientes que permiten mantener la producción.

Descripción general de la empresa:

La empresa panadería y pastelería Mileny, produce, comercializa y distribuye todo tipo de pan.

Datos

- Nombre de la empresa: PANADERÍA Y PASTELERÍA MILENY
- Dueño: Marco Antonio Guevara Banda

Contacto

- E-mail: guevarabandamarcoantonio@gmail.com
- Teléfono: 955511586

Localización

- País: Perú
- Provincia: Lima
- Distrito: San Juan de Lurigancho
- Dirección: Av. Santa Rosa de Lima 1670 MZ. L5, LT.15, Urb. Villa Flores

Misión:

Consolidarnos como mejor panadería del sector, buscando el reconocimiento brindando productos de calidad y extendernos por toda la ciudad brindando un buen servicio al cliente.

Visión:

Convertirse en una empresa líder en la producción de panes y pasteles, posicionándose fuertemente en el mercado a nivel nacional.

Valores:

- Responsabilidad
- Honestidad
- Trabajo en equipo
- Compromiso con el cliente

Estructura de la empresa:

A continuación, se muestra la organización de la panadería y pastelería Mileny, la cual se divide en dos áreas como la de producción, ventas.

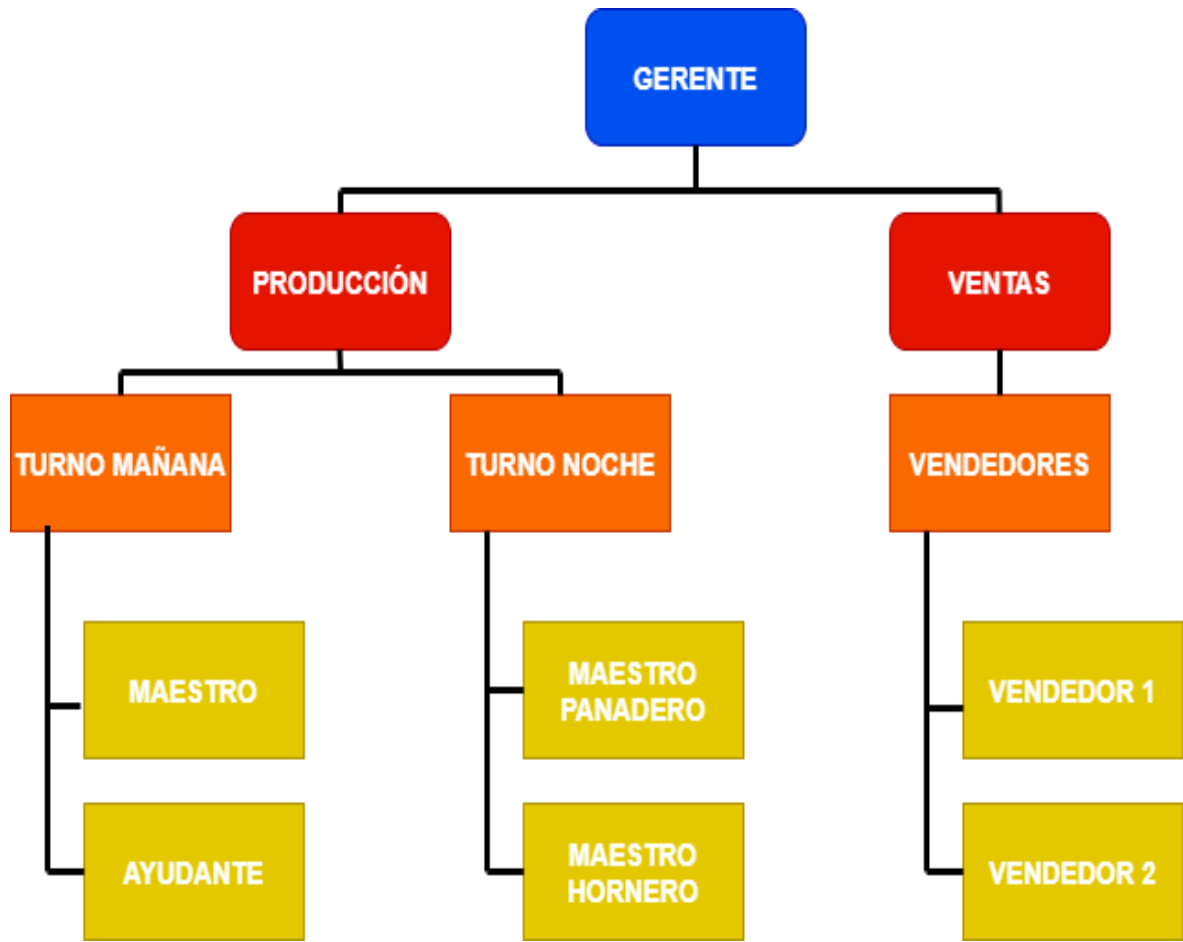


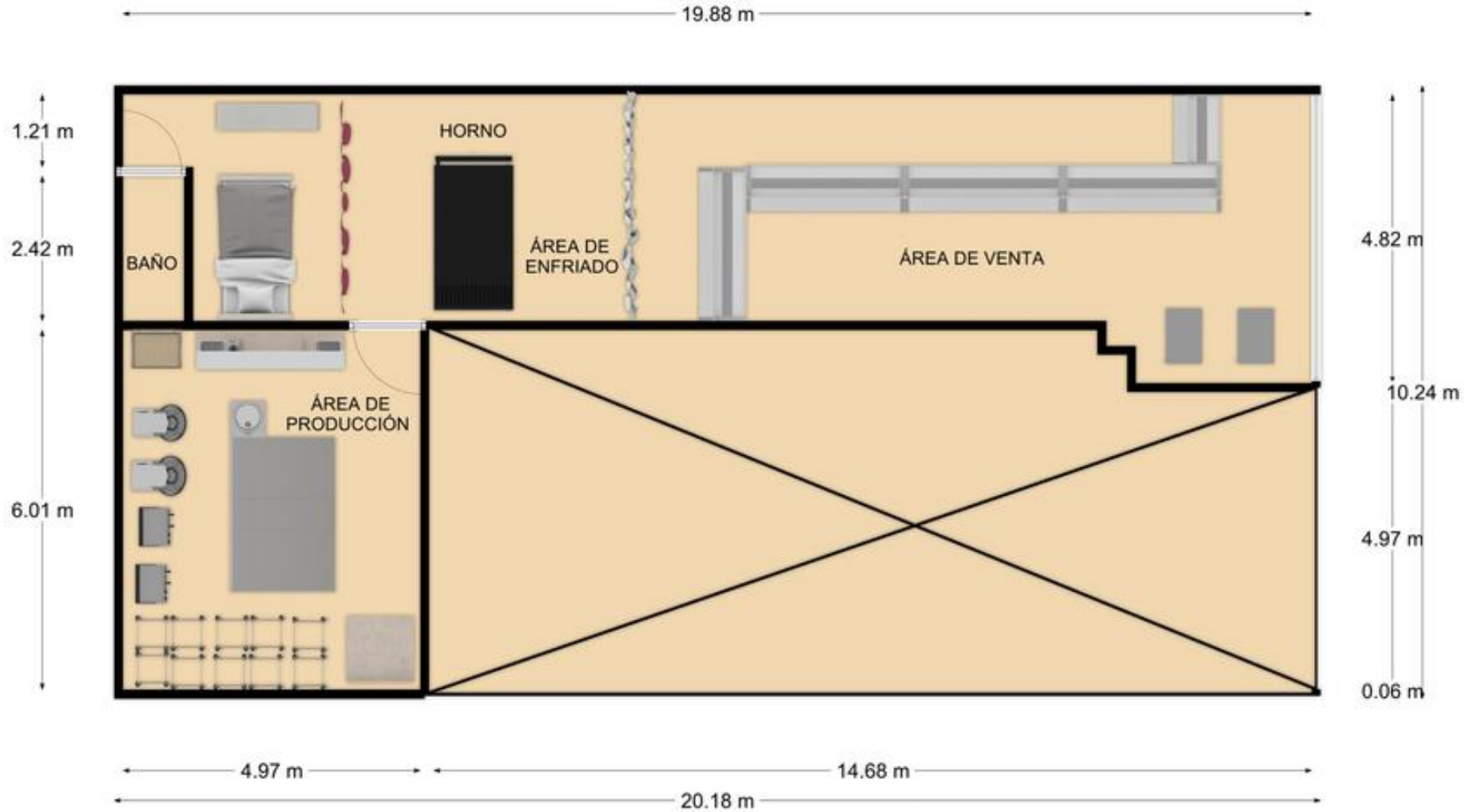
Figura 4. Organigrama de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

Distribución de planta:

La panadería tiene un área de 120 metros cuadrados, y se encuentra ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho en la Av. Santa Rosa de Lima 1670 Mz. L5, Lt.15, Urb. Villa Flores, esto indica una distribución desigual de maquinaria, espacio reducido e inversión fuera del área. Esto aumentará el tiempo de transmisión innecesario.

Figura 5. Distribución de planta de la panadería y pastelería Mileny



Fuente: Elaboración propia

Productos de la empresa:

En el siguiente cuadro veremos un resumen de todos los panes que realiza la empresa. La panadería cuenta con varios tipos de panes tanto dulces como salados, así mismo también se produce pasteles secos.

Tabla 3. Productos de la panadería y pastelería Mileny

PRODUCTOS	FOTOGRAFÍA	PRODUCTOS	FOTOGRAFÍA
PAN FRANCES		BUDIN	
PAN INTEGRAL		KARAMANDUNGA	
PAN CIABATTA		ALFAJOR	
PAN YEMA		EMPANADA DE BODA	

PAN BAGUETINO		CONO DULCE	
PAN HAMBURGUESA		TOSTADAS	
PAN CROISAN		MILHOJAS	
PAN CARACOL		BISCOCHO	
PAN COLISA		PANETÓN	

Fuente: Elaboración propia.

Elección del producto de estudio:

La panadería y pastelería Mileny cuenta con una amplia variedad de productos, por eso se realizó la elección del producto para un mejor estudio. El producto a estudiar es el pan Ciabatta.

Tabla 4. Producción de pan del 1er semestre 2020

N°	Productos	PRODUCCIÓN						TOTAL (und)
		MES						
		Enero (und)	Febrero (und)	Marzo (und)	Abril (und)	Mayo (und)	Junio (und)	
1	PAN CIABATTA	105,462	98,658	105,462	124,740	128,898	124,740	687,960
2	PAN FRANCÉS	20,088	18,792	20,088	19,440	20,088	19,440	117,936
3	PAN INTEGRAL	7,440	6,960	7,440	7,200	7,440	7,200	43,680
4	PAN CARACOL	5,208	4,872	5,208	5,040	5,208	5,040	30,576
5	PAN YEMA	5,208	4,872	5,208	5,040	5,208	5,040	30,576
6	PAN COLISA	3,720	3,480	3,720	3,600	3,720	3,600	21,840
7	PAN BISCOCHO	2,304	2,304	2,304	2,304	2,304	2,304	13,824
8	PAN BAGUETINO	1,488	1,392	1,488	1,440	1,488	1,440	8,736
9	PAN CROISAN	651	609	651	630	651	630	4,122
10	PAN HMABURGUESA	270	270	270	270	270	270	1,620

Fuente: Elaboración propia

Descripción del proceso productivo de pan ciabatta:

Tamizado: Donde todos los ingredientes sólidos como harina, manteca, levadura instantánea, mejorador, sal, azúcar con ayuda de una balanza, y medir el agua con un envase de escala en litros. Es importante realizar mediciones precisas para obtener los productos deseados y de alta calidad. Después serán llevados al área de mezclado.

Amasado: Es la etapa donde se mezcla todos los ingredientes por un tiempo de 15min. Al principio con un batido a velocidad baja de 5min, para que se unan todos los ingredientes y un tiempo de 10min con velocidad alta para comprobar la textura correcta de la masa.

Reposado: Después del amasado la masa pasa a un proceso de reposo en una tablilla por un tiempo de 30min.

Formado de pan: cumplido el tiempo de reposo se procede a dar forma al pan ciabatta. Es decir, el maestro comienza a presionar hasta que salga el aire de la masa para luego cortar al tamaño normal y ponerlo en tablillas para que pase al proceso de fermentación.

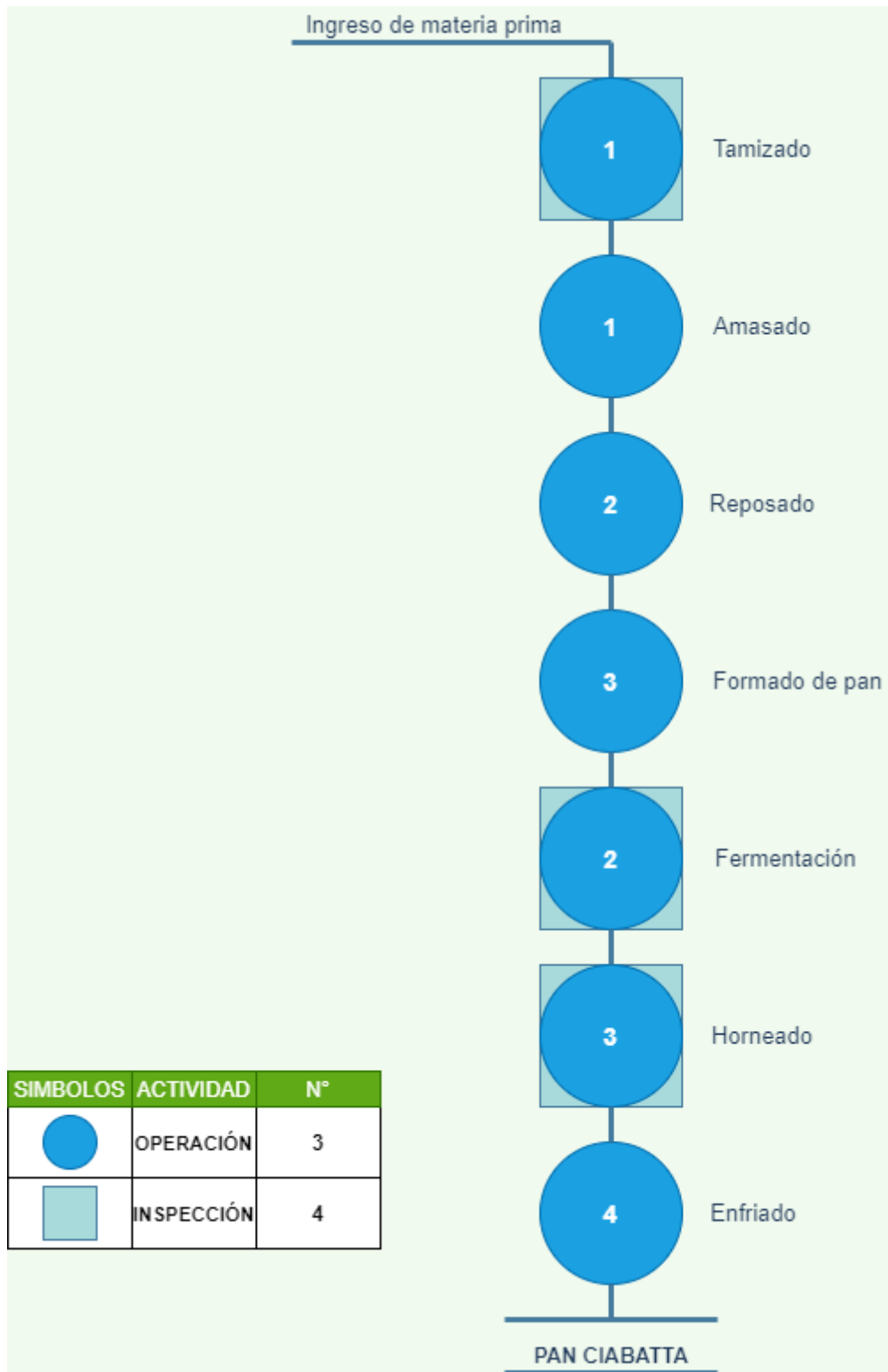
Fermentación: Este proceso se realiza con la tablilla de ciabatta puesta en el coche y tapado con una bolsa plástica utilizada como capucha, por un tiempo aproximado de 2 horas, hasta conseguir el volumen ideal, para luego ser llevado al horno.

Horneado: Una vez fermentado el pan, se realiza una inspección con el formato adecuado, para luego ponerlo en la bandeja. Seguidamente se calienta el horno a una temperatura de 200°C, luego se traslada el coche para ser horneado a vapor, por un tiempo de 12min.

Enfriado: luego de sacar los coches de pan del horno, comienza el proceso de enfriado con un tiempo de 5min. Para luego poner el pan a la exhibidora y ser distribuido al público.

A continuación, se muestra el diagrama de operaciones de la empresa la cual está representada por la realización de pan ciabatta.

Figura 6. Diagrama de operaciones del pan ciabatta PRE TEST.

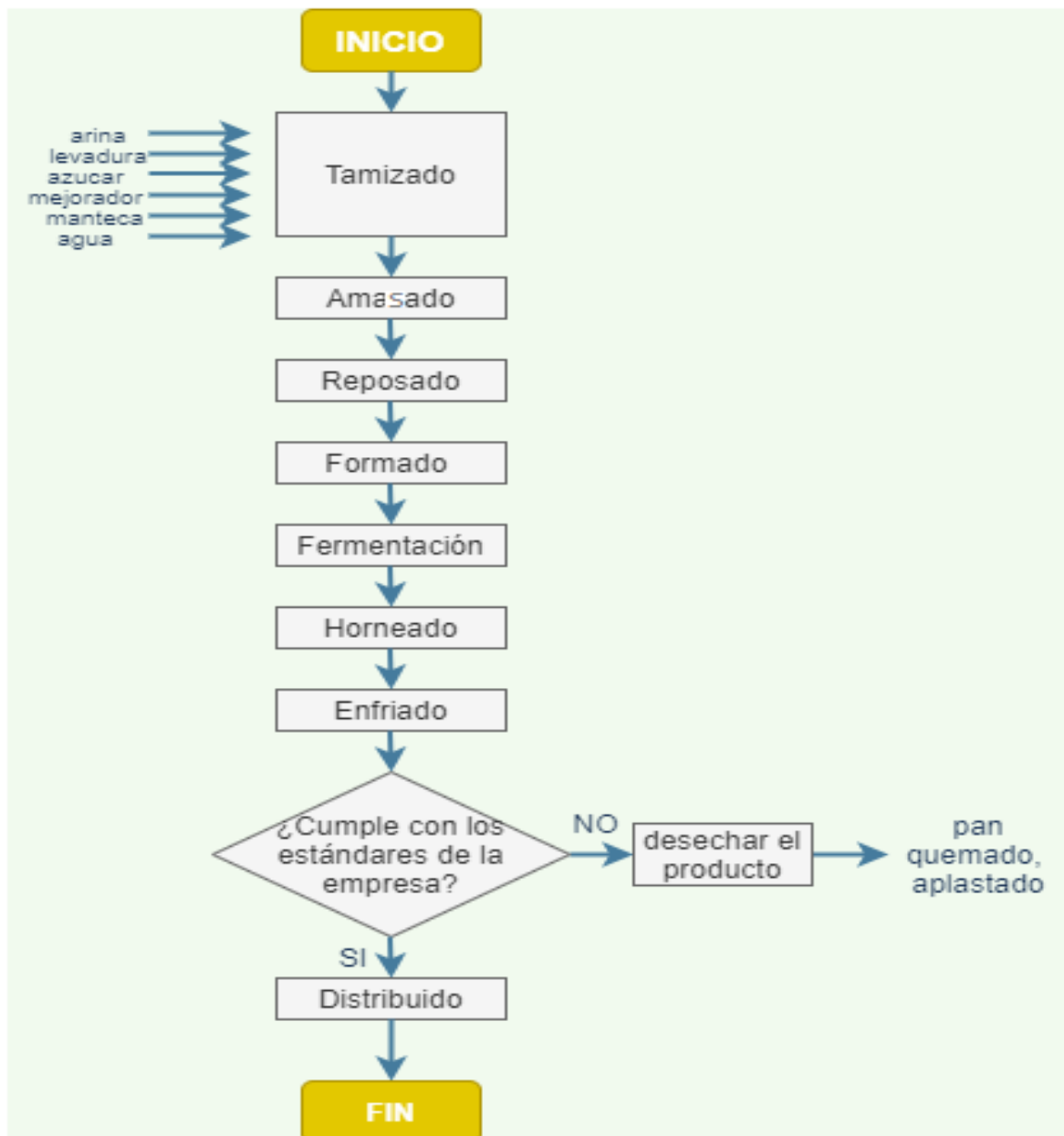


Fuente: Elaboración propia

Diagrama de proceso de flujo:

Este diagrama de flujo lo ayudará a comprender claramente la compañía, aquí se mostrará un gráfico de análisis conciso, donde el proceso y tareas a realizar por la panadería y pastelería Mileny serán ejecutadas en el área donde realiza el recorrido el pan ciabatta.

Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de pan ciabatta



Fuente: Elaboración propia

Diagrama analítico de procesos:

A continuación, se presenta el diagrama analítico de procesos en el cual se pudo ver detalladamente la realización de las actividades que a su vez ayudó a detectar y analizar las actividades que generan valor y no generan valor.

Tabla 5. Diagrama analítico de procesos – PRE TEST

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario / Material / Equipo					
Diagrama			Resumen					
Producto: Pan Ciabatta.			Actividad		Actual			
Actividad: Procesos de elaboración de pan ciabatta			Operación	○			10	
Método: actual			Inspección	□			4	
			Espera	◐			0	
			Transporte	↔			7	
			Almacenamiento	▽			0	
Lugar: San Juan de Lurigancho			Distancia (m)		16.3			
Compuesto por: Alexis Paisig Delgado			Tiempo (min.-hom.)		238.74			
			Lote		378 und.			
DESCRIPCIÓN	Distancia	Tiempo	Actividad					OBS.
			○	□	◐	↔	▽	
Pesado de los ingredientes	-	3.24	■					
Traslado de los ingredientes a la batidora	0.5	3.12		■				
Proceso de batido de los insumos a velocidad número 1	-	2.48	■					
Inspección de masa en la batidora	-	1.12		■				
Proceso de batido de los insumos a velocidad 2	-	12.41	■					
Proceso de inspección de la masa	-	1.14	■					
Traslado de la masa a la bandeja	2.2	0.58		■				
Proceso de reposo	-	30.45	■					
Formado del pan ciabatta	-	30.12	■					
colocado en tablillas	-	6.47	■					
Llevado de pan a los coches para la fermentación	1.5	3.61		■				
Proceso de fermentado	-	120.4	■					
Inspección del fermentado	-	1.24		■				
Llevado al área de horneado	9.4	1.12		■				
Proceso de horneado	-	15.24	■					
Inspección del horneado	-	0.33		■				
Traslado al área de enfriado	2.1	0.16		■				
Proceso de enfriado	-	2.15	■					
Inspección del enfriado	-	0.18		■				
Llevado al área de venta	0.5	3.18		■				
TOTAL	16.3	238.74	10	4	0	6	0	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observó la elaboración de pan ciabatta, que está compuesta por 20 actividades. En la cual se tuvo 10 operaciones, 4 inspecciones, 0 en espera, 6 de transporte y 0 de almacenamiento. También se pudo observar el tiempo total de 238.74 del proceso de preparación de pan ciabatta y la distancia total de 16.3. Por lo tanto, las actividades que agregan valor (IA) y las actividades que no agregan valor (ANGV) se encontró de la siguiente manera.

$$AI = \frac{TA - ANV}{TA}$$

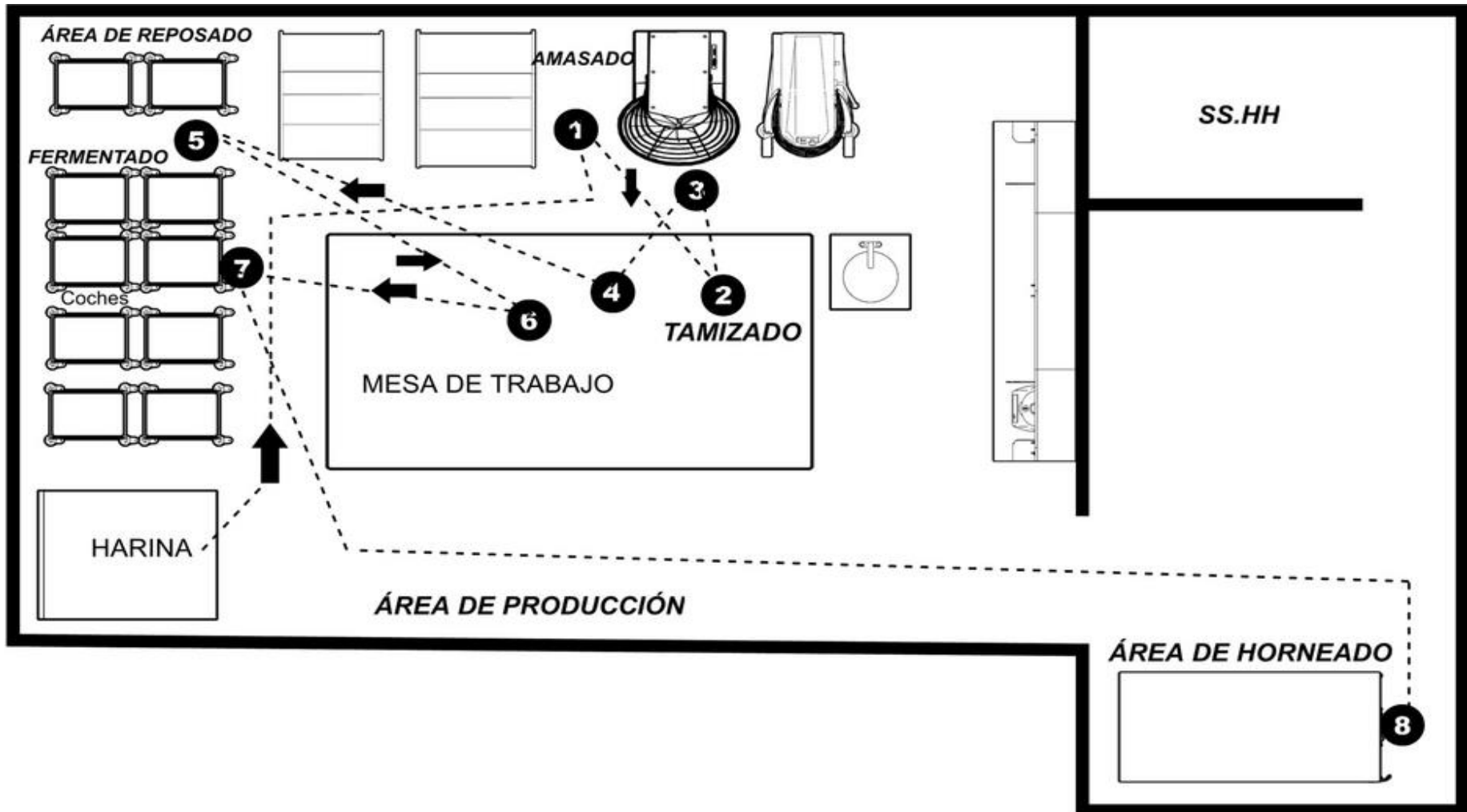
$$\% IA = \frac{10}{20} \times 100$$

$$\% IA = 50\%$$

Diagrama de recorrido:

En el siguiente diagrama se presentó todo el trayecto de movilización de los trabajadores, insumos y equipos para la producción de pan ciabatta en la panadería y pastelería Mileny.

Figura 8. Diagrama de recorrido de la elaboración de pan ciabatta



Fuente: Elaboración propia

Estudio de tiempos:

Para hallar el tiempo del proceso de elaboración de pan ciabatta, se tomó el tiempo de cada proceso realizado en el mes de octubre. A continuación, se muestra la tabla de toma de tiempos del proceso productivo de pan ciabatta en la cual, se pudo observar que el día 04 de octubre se registró el menor tiempo con 204.67 min. y el día 16 de octubre el mayor tiempo con 238.48 min.

Tabla 6. Toma de tiempos del mes de octubre 2020

TOMA DE TIEMPOS DE OCTUBRE 2020 (minutos)																
Empresa: Panadería y pastelería Mileny												Área: Producción				
Método:			PRE-TEST					POST-TEST				Proceso: Producción de pan Ciabatta				
Elaborado por: Paisig Delgado Husley Alexis												Mes: Octubre				
Item	Operación	01/10/2020	02/10/2020	03/10/2020	04/10/2020	05/10/2020	06/10/2020	07/10/2020	08/10/2020	09/10/2020	10/10/2020	11/10/2020	12/10/2020	13/10/2020	14/10/2020	15/10/2020
1	Tamizado	5,75	5,24	5,26	5,48	5,47	5,63	5,21	5,78	5,36	5,12	5,32	5,28	5,64	5,69	5,71
2	Amasado	12,41	12,21	12,34	12,48	12,56	12,63	12,78	12,89	12,91	12,18	12,25	12,36	12,46	12,57	12,65
3	Reposado	35,26	33,24	32,26	35,12,	31,84	30,56	33,21	35,14	33,62	31,87	35,42	30,98	31,25	35,34	35,12
4	Formado	41,73	40,85	41,25	45,28	42,23	43,57	44,65	40,21	43,68	41,23	41,22	41,36	41,85	42,18	42,36
5	Fermentado	120,25	120,78	120,54	120,23	120,14	120,13	120,85	120,36	120,45	120,98	120,87	120,19	120,25	120,36	120,78
6	Horneado	16,63	16,15	16,85	16,35	16,14	16,24	16,39	16,42	16,23	16,87	16,94	16,35	16,12	16,12	16,85
7	Enfriado	4,51	4,25	4,36	4,85	4,96	4,12	4,35	4,18	4,17	4,23	4,29	4,54	4,65	4,87	4,85
TOTAL		236,54	232,72	232,86	204,67	233,34	232,88	237,44	234,98	236,42	232,48	236,31	231,06	232,22	237,13	238,32
16/09/2020	17/09/2020	18/09/2020	19/09/2020	20/09/2020	21/09/2020	22/09/2020	23/09/2020	24/09/2020	25/09/2020	26/09/2020	27/09/2020	28/09/2020	29/09/2020	30/09/2020	31/09/2020	PROMEDIO
5,68	5,42	5,85	5,84	5,39	5,47	5,25	5,37	5,45	5,18	5,19	5,21	5,56	5,92	5,74	5,39	5,48
12,73	12,81	12,92	12,14	12,12	12,65	12,47	12,36	12,58	12,19	12,27	12,69	12,76	12,51	12,32	12,73	12,51
34,75	32,41	34,36	32,48	34,25	31,63	32,67	34,36	34,15	35,24	30,77	31,75	33,12	34,19	32,15	35,58	33,3
44,65	41,61	42,49	41,32	40,81	40,31	41,73	40,12	41,67	41,63	42,13	40,75	40,26	41,29	40,69	40,23	41,79
120,36	120,91	120,82	120,63	120,53	120,46	120,47	120,85	120,41	120,68	120,52	120,37	120,43	120,65	120,17	120,28	120,51
16,14	16,32	16,19	16,17	15,98	15,75	15,48	16,35	16,69	16,23	16,23	16,31	16,64	16,29	16,58	16,74	16,35
4,17	4,65	4,21	4,74	4,32	4,15	4,16	4,75	4,29	4,62	4,19	4,27	4,24	4,38	4,53	4,57	4,43
238,48	234,13	236,84	233,32	233,4	230,42	232,23	234,16	235,24	235,77	231,3	231,35	233,01	235,23	232,18	235,52	234,36

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se observó el cálculo del número de muestras del proceso productivo de pan ciabatta.

Tabla 7. Cálculo del número de muestras

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL PAN CIABATTA				
Empresa: Panadería y pastelería Mileny			Área: Producción	
Método: Actual			Proceso: Producción de pan ciabatta	
Elaborado por: Paisig Delgado Husley Alexis			Fecha: 01/10/2020	
Item	Operación	$\sum X$	$\sum X^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Tamizado	169,85	932,22	3
2	Amasado	387,93	4.856,24	1
3	Reposado	998,97	34.570,31	4
4	Formado	1295,34	54.180,60	2
5	Fermentado	3.735,70	450.177,88	1
6	Horneado	506,74	8.286,62	1
7	Enfriado	137,42	611,13	4

Fuente: Elaboración propia

Luego, se tuvo el cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de octubre.

Tabla 8. Cálculo del promedio del tiempo observado total

CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA EN EL MES DE OCTUBRE						
Empresa: Panadería y pastelería Mileny			Área: Producción			
Método: Actual			Proceso: Producción de pan ciabatta			
Elaborado por: Paisig Delgado Husley Alexis			Fecha: 01/10/2020			
Item	Operación	Tiempo 1 (min)	Tiempo 2 (min)	Tiempo 3 (min)	Tiempo 4 (min)	Promedio (min)
1	Tamizado	5,75	5,24	5,26		5,42
2	Amasado	12,41				12,41
3	Reposado	35,26	33,24	32,26	35,12,	33,59
4	Formado	41,73	40,85			41,29
5	Fermentado	120,25				120,25
6	Horneado	16,63				16,63
7	Enfriado	4,51	4,25	4,36	4,85	4,49

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se calculó el tiempo estándar utilizando la tabla de Westinghouse.

Tabla 9. Cálculo del tiempo estándar

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE PRODUCCION DE PAN CIABATTA												
Empresa: Panadería y pastelería Mileny			Área: Producción									
Método: Actual			Proceso: Producción de pan ciabatta									
Elaborado por: Paisig Delgado Husley Alexis			Mes: Octubre									
ITEM	Operación	Promedio del tiempo observado	Westinghouse				Factor de Valoración	Tiempo Normal (TN)	Suplementos		Total Suplementos	Tiempo Estándar (min)
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Tamizado	5,42	0	0.02	-0.03	-0.02	0,97	5,26	0,05	0,15	0,2	5,46
2	Amasado	12,41	0	0.02	-0.03	0.02	1,01	12,53	0,05	0	0,05	12,58
3	Reposado	33,59	0.03	0	-0.03	-0.02	0,98	32,92	0,05	0,17	0,22	33,14
4	Formado	41,29	0.04	0.02	-0.03	-0.02	1,01	41,70	0,05	0,12	0,17	41,87
5	Fermentado	120,25	0.06	0.02	-0.03	0	1,05	126,26	0,05	0,12	0,17	126,43
6	Horneado	16,63	0	0	-0.03	0.03	1	16,63	0,05	0	0,05	16,68
7	Enfriado	4,49	0.05	0.02	-0.03	-0.02	1,02	4,58	0,05	0,12	0,17	4,75
Tiempo total de producción de pan ciabatta											240,91	

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra que para el proceso productivo de pan ciabatta se utilizó un tiempo de 240.91 min. para la elaboración de un lote de pan ciabatta equivalente a un total de 3400 unidades. Por lo tanto, el tiempo estándar de pan ciabatta para producir 01 unidad es:

$$\text{Tiempo estándar (01 unid.)} = \frac{\text{Tiempo estándar de un lote}}{\text{Cantidad de unid. de 01 lote}}$$

$$\text{Tiempo estándar (01 unid.)} = \frac{240.91 \text{ minutos}}{3400 \text{ unidades}} = 0.071 \text{ minutos}$$

Estimacion de la productividad (PRE.TEST):

Una vez calculado e tiempo estándar, se calculó la capacidad instalada del proceso productivo del pan ciabatta de la panadería y pastelería Mileny.

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

Tabla 10. Cálculo de la capacidad instalada

CÁLCULO DE CAPACIDAD INSTALADA				
Número de trabajadores	Tiempo laboral de cada trabajador (min)	Tiempo estándar (min)	Capacidad instalada (lote)	Capacidad instalada (unid)
2	240	240.91	1.99	6766

Fuente: Elaboración propia

Luego, se calculó la cantidad programada utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{Uniddes programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{factor de valoración}$$

Tabla 11. Cantidad programada de pan ciabatta por día

CANTIDAD PROGRAMADA DE PAN CIABATTA POR DÍA		
Capacidad instalada (Unid)	Factor de valoración (%)	Unidades programadas (Unid)
6766	0.85	5751

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa, que las unidades programadas son de 5751 unidades de pan ciabatta por día. Es muy importante que se eliminen los tiempos muertos para que la capacidad instalada de la empresa pueda aumentar.

Con el tiempo estándar y las horas programadas se realizó el cálculo de las horas programadas utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Horas hombre programadas} = N^{\circ} \text{ de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c / trab}$$

Tabla 12. Cálculo de horas – hombre programadas

CÁLCULO DE HORAS – HOMBRE PROGRAMADAS		
Número de trabajadores	Tiempo labor de cada trabajador (min)	HORAS – HOMBRE PROGRAMADAS (min)
2	250	500

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se encontró las horas hombre reales utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Horas hombre reales} = \text{Producción diaria} \times \text{Tiempo estándar.}$$

Tabla 13. Cálculo de horas – hombre reales

CÁLCULO DE HORAS – HOMBRE REALES		
Producción diaria (unid)	Tiempo estándar de 01 unid. (min)	HORAS – HOMBRE REALES (min)
3402	0.071	242

Fuente: Elaboración propia

Luego, se procedió a calcular la productividad de la elaboración de pan ciabatta en la panadería y pastelería Mileny.

Tabla 14. Estimación de productividad

Estimación de Productividad octubre 2020							
Empresa	Panadería y pastelería Mileny		Método	PRE TEST	POST-TEST		
Analista	Paisig Delgado Husley Alexis						
Proceso	Pan ciabatta						
Objetivo	Medir la productividad						
INDICADOR	FÓRMULA						
EFICIENCIA	Eficiencia = (HHReales/HHProgramada) x 100%						
EFICACIA	Eficacia = (UProducida/UProgramada) x 100%						
PRODUCTIVIDAD	Productividad = Eficiencia x Eficacia						
DATOS:	Nº de operario:	2	Tiempo de jornada	240	T Estan. Prod.	240.91	6766
Fecha	Horas Hombre Programada (min)	Horas Hombre Reales (min)	Unidad programada	Unidad producida	Eficiencia	Eficacia	Productividad
01-oct-20	500	370,31	5751	4402	74,06%	76,54%	56,69%
02-oct-20	500	368,51	5751	4213	73,70%	73,26%	53,99%
03-oct-20	500	369,91	5751	4158	73,98%	72,30%	53,49%
04-oct-20	500	367,9	5751	4591	73,58%	79,83%	58,74%
05-oct-20	500	369,71	5751	4024	73,94%	69,97%	51,74%
06-oct-20	500	371,52	5751	4251	74,30%	73,92%	54,92%
07-oct-20	500	368,1	5751	4478	73,62%	77,86%	57,32%
08-oct-20	500	371,72	5751	4326	74,34%	75,22%	55,92%
09-oct-20	500	368,91	5751	4175	73,78%	72,60%	53,56%
10-oct-20	500	371,32	5751	4536	74,26%	78,87%	58,57%
11-oct-20	500	371,52	5751	4364	74,30%	75,88%	56,38%

12-oct-20	500	368,31	5751	4591	73,66%	79,83%	58,80%
13-oct-20	500	369,71	5751	4477	73,94%	77,85%	57,56%
14-oct-20	500	372,12	5751	4439	74,42%	77,19%	57,45%
15-oct-20	500	368,51	5751	4289	73,70%	74,58%	54,97%
16-oct-20	500	368,51	5751	4201	73,70%	73,05%	53,84%
17-oct-20	500	372,12	5751	4158	74,42%	72,30%	53,81%
18-oct-20	500	368,71	5751	4439	73,74%	77,19%	56,92%
19-oct-20	500	371,12	5751	4515	74,22%	78,51%	58,27%
20-oct-20	500	366,9	5751	4364	73,38%	75,88%	55,68%
21-oct-20	500	372,12	5751	4326	74,42%	75,22%	55,98%
22-oct-20	500	368,51	5751	4288	73,70%	74,56%	54,95%
23-oct-20	500	368,91	5751	4250	73,78%	73,90%	54,53%
24-oct-20	500	369,11	5751	4158	73,82%	72,30%	53,37%
25-oct-20	500	368,51	5751	4402	73,70%	76,54%	56,41%
26-oct-20	500	370,52	5751	4553	74,10%	79,17%	58,67%
27-oct-20	500	372,12	5751	4591	74,42%	79,83%	59,41%
28-oct-20	500	369,91	5751	4515	73,98%	78,51%	58,08%
29-oct-20	500	366,5	5751	4364	73,30%	75,88%	55,62%
30-oct-20	500	367,1	5751	4061	73,42%	70,61%	51,84%
31-oct-20	500	357,5	5751	4536	71,50%	78,87%	56,39%
							55,93%

Fuente: Elaboración propia

3.5.4. Propuesta de mejora:

Para solucionar el problema que se ha encontrado en la panadería y pastelería Mileny, se planteó una propuesta de mejora en la cual se aplicó una herramienta de solución a cada causa que se encontró. La finalidad de esta investigación fue aplicar el estudio del trabajo después haber registrado los datos. Para ello se realizó una tabla de herramientas de solución para las principales causas halladas.

Implementación de la propuesta:

Para la implementación de la propuesta de mejora del estudio de métodos para el proceso de producción de pan ciabatta en la panadería y pastelería Mileny, se desarrolló las 8 etapas del método, la cual se detalla seguidamente cada una de ellas:

A. Seleccionar

Se seleccionó todas las actividades del proceso productivo de pan ciabatta en la panadería y pastelería Mileny. Para ello, se analizó todas las actividades en la que se elaboró el pan ciabatta, sabiendo que para la realización de un lote de pan ciabatta demora 238.74 minutos.

Tabla 15. Proceso de elaboración de pan ciabatta

N°	Proceso	Tiempo (min)
1	Tamizado	3.24
2	Amasado	20.85
3	Reposado	30.45
4	Formado	40.20
5	Fermentado	122.76
6	Horneado	15.73
7	Enfriado	5.51
TOTAL		238.74

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra que la operación de mayor tiempo es el fermentado con 122 minutos. En segundo lugar, está la operación de formado de pan con un tiempo de 40.20 minutos. En tercer lugar, está el reposado con un tiempo de 30.45 minutos. y en el cuarto lugar observamos a la operación de amasado con un tiempo de 20.85 minutos.

B. Registrar

Se registró toda la información que presenta la panadería, teniendo en cuenta el DAP donde se registró y analizó las actividades que agregan valor y las que no agregan valor.

Tabla 16. Cursograma analítico - REGISTRAR

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario / Material / Equipo					
Diagrama			Resumen					
Producto: Pan Ciabatta.			Actividad		Actual			
Actividad: Procesos de elaboración de pan ciabatta			Operación	○			10	
			Inspección	□			4	
			Espera	◇			0	
			Transporte	→			7	
			Almacenamiento	▽			0	
Método: actual			Distancia (m)		16.3			
Lugar: San Juan de Lurigancho			Tiempo (min.-hom.)		238.74			
Compuesto por: Alexis Paisig Delgado			Lote		378 und.			
DESCRIPCIÓN	Distancia	Tiempo	Actividad					OBS.
			○	□	◇	→	▽	
Pesado de los ingredientes	-	3.24	■					
Traslado de los ingredientes a la batidora	0.5	3.12						No agrega valor
Proceso de batido de los insumos a velocidad número 1	-	2.48	■					
Inspección de masa en la batidora	-	1.12						
Proceso de batido de los insumos a velocidad 2	-	12.41	■					
Proceso de inspección de la masa	-	1.14	■					
Traslado de la masa a la bandeja	2.2	0.58						No agrega valor
Proceso de reposo	-	30.45	■					
Formado del pan ciabatta	-	30.12	■					
colocado en tablillas	-	6.47	■					No agrega valor
Llevado de pan a los coches para la fermentación	1.5	3.61						
Proceso de fermentado	-	120.4	■					
Inspección del fermentado	-	1.24						
Llevado al área de horneado	9.4	1.12						
Proceso de horneado	-	15.24	■					
Inspección del horneado	-	0.33						
Traslado al área de enfriado	2.1	0.16						
Proceso de enfriado	-	2.15	■					
Inspección del enfriado	-	0.18						No agrega valor
Llevado al área de venta	0.5	3.18						No agrega valor
TOTAL	16.3	238.74	10	4	0	6	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra las actividades que se necesita para la elaboración de pan ciabatta, en donde se identifica 10 operaciones, 3 inspecciones, 0 demoras, 3 transporte, y 0 almacenamiento.

Además, se observa que existe 6 actividades que no agregan valor y 10 actividades que si agregan valor en la producción de pan ciabatta de la panadería y pastelería Mileny. Por lo tanto, el cálculo de las actividades que agregan valor dio como resultado el 70%.

$$AI = \frac{TA - ANV}{TA} \times 100 = \frac{14}{20} = 70\%$$

C. Examinar

Para la elaboración de pan ciabatta se examinó las actividades, donde se hizo un análisis aplicando la técnica del interrogatorio para conocer el ¿por qué? y ¿para qué? Se realizan las actividades, para ser eliminadas ya que no agregan valor.

Tabla 17. Técnica del interrogatorio sistemático – Etapa de EXAMINAR

Etapa Examinar – Técnica del interrogatorio sistemático		
ACTIVIDAD	¿QUÉ SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Pesado de los ingredientes	Se mide los ingredientes que se requiere para la elaboración del pan ciabatta	Porque las medidas tienen que ser exactas
Traslado de los ingredientes a la batidora	Lleva todos los ingredientes a la batidora	Porque para la mezcla se necesita los ingredientes
Proceso de batido de los insumos a velocidad número 1	Se mezclan los ingredientes de manera lenta	Porque es una de las operaciones principales
Inspección de masa en la batidora	Se observa que se haya mezclado todos los ingredientes	Porque permite ver el momento de aceleración de la velocidad
Proceso de batido de los insumos a velocidad 2	Se hace un batido más rápido para formar la masa ideal	Porque permite encontrar el punto exacto e ideal de la masa
Proceso de inspección de la masa	Se observa para verificar si la masa ya está para sacar a la bandeja	Porque permite ver si la masa está lista para el reposo
Traslado de la masa a la bandeja	Se pone la masa en una bandeja para llevar al reposo	Porque la masa necesita estar en un lugar libre
Proceso de reposo	Se deja reposando la masa por un tiempo hasta que esté lista para el formado	Porque la masa tiene que estar en el punto exacto para realizar el formado

Formado del pan ciabatta	Se empieza formar el pan y a dividirlo en partes iguales para ponerlo a la tablilla	Porque es la operación donde se adquiere la forma característica del pan
colocado en tablillas	Se coloca en la tablilla a una cierta distancia para ser trasladado	Porque en las tablillas van a tener una cierta distancia para poder crecer
Llevado de pan a los coches para la fermentación	Se traslada en las tablillas y se colocan en los coches	Porque permite tener un buen fermentado
Proceso de fermentado	Se deja en los coches y se tapa con plástico para que pueda fermentar	Porque permite que las piezas crezcan a un tamaño adecuado
Inspección del fermentado	Se observa si las piezas están listas para entrar al horno	Para verificar si está en buen estado
Llevado al área de horneado	Se voltea los trozos en las bandejas que a su vez se ponen en los coches y se traslada al horno	Porque se permite el encendido del horno hasta que caliente a una cierta temperatura
Proceso de horneado	Se mete al horno para su respectiva cocción	Porque la masa necesita dorarse y formarse en pan ciabatta
Inspección del horneado	Se observa si el pan ya está listo	Porque permite que el pan no se queme
Traslado al área de enfriado	Se saca el pan del horno a un lugar adecuado	Porque necesita el pan necesita enfriar
Proceso de enfriado	Se deja ventilar hasta que enfríe	Porque permite la distribución sin problemas
Inspección del enfriado	Se observa si el pan ya está listo para ser distribuido	Porque permite ver si el pan ya está para su distribución
Llevado al área de venta	Se pone en la panera para ser distribuido a la gente	Porque permite que el pan se venda a las personas

Fuente: Elaboración propia

D. Idear el nuevo método propuesto

Al igual que en la etapa anterior se aplicó la técnica del interrogatorio sistemático a cada una de las actividades para idear un nuevo método y mejorar el proceso de elaboración de pan ciabatta en la panadería y pastelería Mileny.

Tabla 18. Técnica del interrogatorio sistemático – Etapa de IDEAR

Etapa Idear – Técnica del interrogatorio sistemático		
ACTIVIDAD	¿CÓMO DEBERÍA HACERSE?	¿QUÉ DEBERÍA HACERSE?
Pesado de los ingredientes	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual
Traslado de los ingredientes a la batidora	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual
Proceso de batido de los insumos a velocidad número 1	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual

Inspección de masa en la batidora	El panadero debería darse cuenta del proceso de batido a velocidad 1	Aplicar la propuesta sugerida
Proceso de batido de los insumos a velocidad 2	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual
Proceso de inspección de la masa	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual
Traslado de la masa a la bandeja	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual
Proceso de reposo	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual
Formado del pan ciabatta	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual
colocado en tablillas	Las tablillas deberían estar cerca, para poder colocar con facilidad el pan	Aplicar la propuesta sugerida
Llevado de pan a los coches para la fermentación	Los coches deberían estar cerca para evitar los traslados largos	Aplicar la propuesta sugerida
Proceso de fermentado	Los plásticos deben estar en buen estado para una buena fermentación	Aplicar la propuesta anterior
Inspección del fermentado	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual
Llevado al área de horneado	Los coches deben estar ubicados en orden para un mejor traslado del pan	Aplicar la propuesta sugerida
Proceso de horneado	Se debe programar alarma en el horno con el tiempo exacto de horneado para evitar que se queme el pan	Aplicar la propuesta sugerida
Inspección del horneado	Eliminar esta actividad ya que al poner una alarma no sería necesario ir a inspeccionar	Aplicar la propuesta sugerida
Traslado al área de enfriado	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual
Proceso de enfriado	Eliminar esta actividad ya que el pan se pone caliente a la panera porque la gente prefiere más el pan caliente	Aplicar la propuesta sugerida
Inspección del enfriado	Eliminar esta actividad ya que no habría un proceso de enfriado	Aplicar la propuesta sugerida
Llevado al área de venta	Ninguna otra cosa	Utilizar el proceso actual

Fuente: Elaboración propia

E. Evaluar

En esta quinta etapa se evaluó el costo de antes y después de la implementación la cual permitió observar si se aplica la mejora. A continuación, se muestra una tabla donde se calcula el costo del producto teniendo en cuenta el costo de todos los factores como: la materia prima, la mano de obra, materiales de servicio, entre otros.

Tabla 19. Costos de producción (PRE - TEST)

COSTOS DE PRODUCCIÓN EN EL MES DE JUNIO (PRE - TEST)				
Insumos/ Personal	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (S/.)	TOTAL (S/.)
COSTOS DIRECTOS				
Harina	Kg	2700	1,60	4320,00
Manteca	Kg	67,5	4,30	290,25
Azúcar	Kg	27	1,58	42,66
Sal	Kg	81	0,50	40,50
Levadura	Kg	54	10,00	540,00
Mejorador	Kg	13,5	6,40	86,40
MANO DE OBRA DIRECTA				
Maestro Panadero	hora	300	10	3000
Ayudante panadero	hora	300	6,67	2001
MANO DE OBRA INDIRECTA				
Teléfono	hora	270	0,06	16,2
Servicio de agua	hora	270	0,1	27
Servicio de luz	hora	270	0,31	83,7
Servicio de gas	hora	270	0,09	24,3
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				10472,01
Producción (unidad)				124740
Costo Unitario (unidad)				0,0840

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que el costo unitario de pan ciabatta producido es de S/. 0.08, basado en 30 días laborables del mes de junio del 2020 con una producción de 124740 unidades de pan ciabatta.

F. Definir el nuevo método

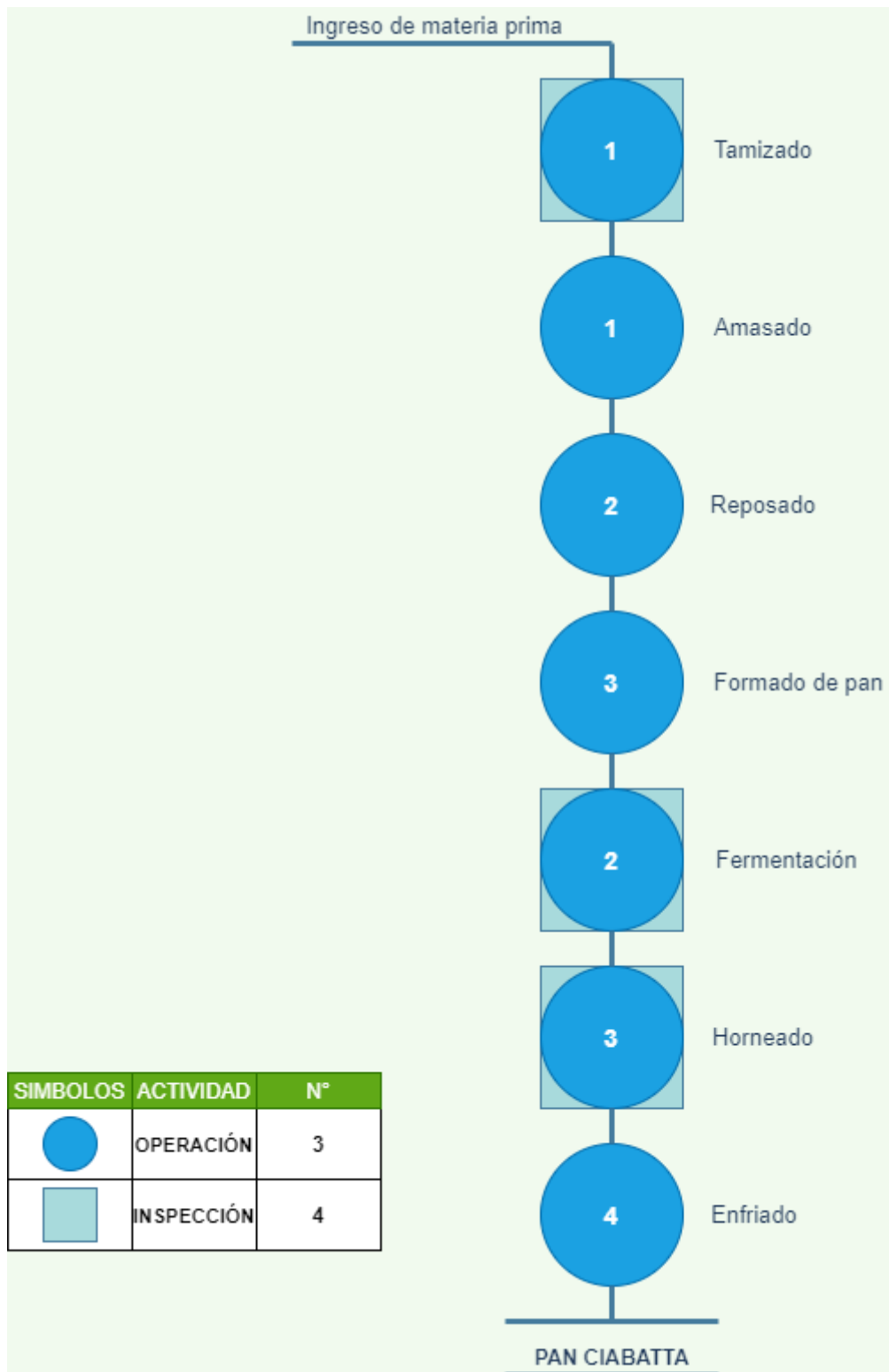
Esta sexta etapa que nos permite definir el nuevo método de trabajo, se llevó a cabo mediante la aplicación del manual de operación es del proceso productivo de

pan ciabatta en la panadería y pastelería Mileny. Con el fin de mejorar el proceso productivo del pan ciabatta, teniendo en cuenta el nuevo método de trabajo y la nueva distribución que permitió la reducción de las distancias de recorrido y la capacitación necesaria. Asimismo, lo principal fue facilitar su trabajo al obrero haciendo un cambio en la nueva distribución de maquinaria, presentado un mayor orden y un menor recorrido del trabajador.

G. Implantar el nuevo método

Para la implantación de este nuevo método se tuvo mucho cuidado ya que este paso fue decisivo para el estudio del trabajo, ya que algunos trabajadores presentaron dificultades al momento de implantar el cambio, porque están acostumbrado a su rutina diaria y creen que lo que hacen es la manera correcta de trabajar. Este nuevo método implicó también a los administrativos, jefes y gerentes. Por ello se realizó una reunión con los trabajadores de panadería y pastelería Mileny explicando los beneficios que puede traer la implantación del nuevo método para la producción de pan ciabatta. La reunión se realizó con éxito, ya que, tanto el dueño de la empresa, como los trabajadores entendieron que, al aplicar este estudio y cambiando los métodos de trabajo en la panadería y pastelería Mileny, se va a disminuir los costos de producción, el tiempo útil y va a aumentar la productividad en la empresa.

Figura 9. Diagrama de operaciones del pan ciabatta POST TEST.



Fuente: Elaboración propia

El diagrama de operaciones de la elaboración de pan ciabatta no ha sufrido ningún cambio, ya que los procesos no cambian.

A continuación, observamos el nuevo Cursograma analítico, ya que se ha reducido los tiempos y los traslados.

Tabla 20. Cursograma analítico – POS TEST

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario / Material / Equipo					
Diagrama			Resumen					
Producto: Pan Ciabatta.			Actividad		Actual			
Actividad: Procesos de elaboración de pan ciabatta			Operación	○	10			
			Inspección	□	4			
			Espera	◐	0			
			Transporte	→	7			
			Almacenamiento	▽	0			
Método: actual			Distancia (m)		16.3			
Lugar: San Juan de Lurigancho			Tiempo (min.-hom.)		238.74			
Compuesto por: Alexis Paisig Delgado			Lote		378 und.			
DESCRIPCIÓN	Distancia	Tiempo	Actividad					OBS.
			○	□	◐	→	▽	
Pesado de los ingredientes	-	3.24	■					
Proceso de batido de los insumos a velocidad número 1	-	2.48	■					
Inspección de masa en la batidora	-	1.12		■				
Proceso de batido de los insumos a velocidad 2	-	12.41	■					
Proceso de inspección de la masa	-	1.14	■					
Proceso de reposo	-	30.45	■					
Formado del pan ciabatta	-	30.12	■					
Llevado de pan a los coches para la fermentación	1.5	3.61				■		
Proceso de fermentado	-	120.4	■					
Inspección del fermentado	-	1.24		■				
Llevado al área de horneado	9.4	1.12				■		
Proceso de horneado	-	15.24	■					
Inspección del horneado	-	0.33		■				
Traslado al área de enfriado	2.1	0.16				■		
Proceso de enfriado	-	2.15	■					
TOTAL	13	225.21	9	3	0	3	0	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla nos muestra un total de 15 actividades para la elaboración de pan ciabatta, en las cuales se muestra 9 operaciones, 3 inspecciones, 0 demoras, 3 transportes y 0 almacenamientos.

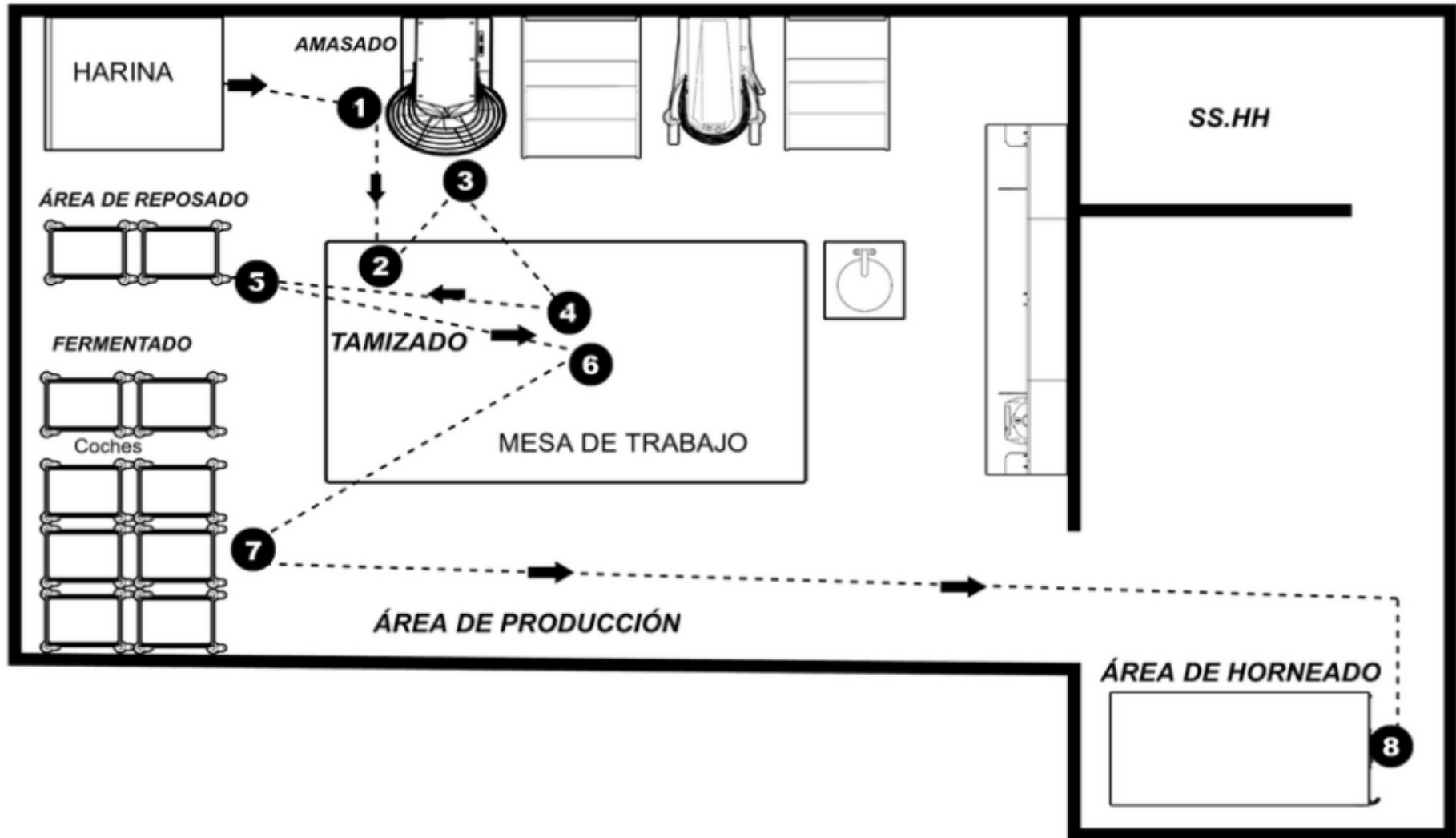
Luego, observamos que se ha reducido el valor agregado que es nuestro indicador de la variable independiente.

$$AI = \frac{TA - ANV}{TA} \times 100 = \frac{9}{15} = 60\%$$

Se observa que el indicador de actividades que agregan valor es de 60%, ya que hubo una mejora de procesos.

Luego, se presenta el diagrama de recorrido, con la mejora que se consiguió en el diagrama de flujo de procesos.

Figura 10. Diagrama de recorrido – POS TEST



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 10, se observa que se reducidos los tiempos y el transporte, mejorando el recorrido del producto.

H. Controlar y mantener en uso el nuevo método

La última etapa consiste en controlar y mantener en uso el nuevo método. Este método consiste en que los trabajadores realicen su trabajo aplicando el nuevo método de trabajo que fue explicado en la reunión, ya que mayormente los trabajadores suelen realizar el trabajo en la cual estaban acostumbrados.

Este control será supervisado por mi persona, donde serán especificados los detalles del nuevo método. Este control se realizará en un periodo de dos meses, en la cual la supervisión será 3 veces por semana, para que los trabajadores se adopten a los nuevos procedimientos.

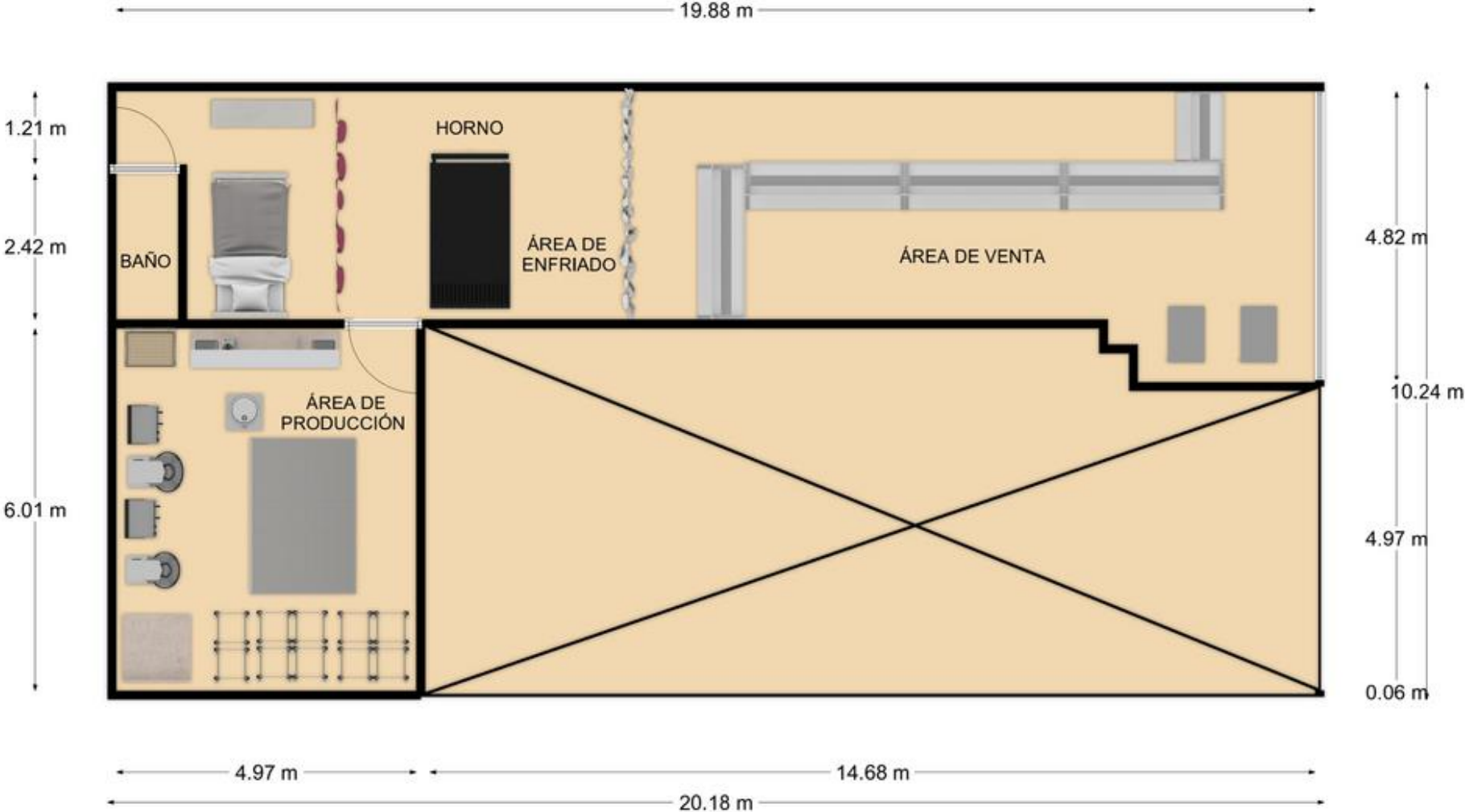
Finalmente, se continuará con las capacitaciones a los trabajadores hasta que adopten al 100% la metodología.

Distribución de maquinaria:

La empresa ha sufrido algunos cambios, ya que se implementó la propuesta de una nueva distribución de maquinaria, para un mejor recorrido de la elaboración de pan ciabatta en la panadería y pastelería Mileny.

De acuerdo a los cambios realizados, se reducen los tiempos improductivos y los movimientos innecesarios de los empleados.

Figura 11. Distribución de planta – POS TEST



Fuente: Elaboración propia

3.5.5. Resultados de la implementación

Una vez aplicado el estudio del trabajo comparamos los resultados obtenidos con las causas que generaban baja productividad en la empresa.

Resultados de la dimensión estudio de métodos

A continuación, presentamos un nuevo diagrama de actividades para la elaboración de pan ciabatta en la panadería y pastelería Mileny.

Tabla 21. Cursograma analítico – POS TEST

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario / Material / Equipo					
Diagrama			Resumen					
Producto: Pan Ciabatta.			Actividad			Actual		
Actividad: Procesos de elaboración de pan ciabatta			Operación	○	10			
Método: actual			Inspección	□	4			
			Espera	◐	0			
			Transporte	→	7			
			Almacenamiento	▽	0			
Lugar: San Juan de Lurigancho			Distancia (m)		16.3			
Compuesto por: Alexis Paisig Delgado			Tiempo (min.-hom.)		238.74			
			Lote		378 und.			
DESCRIPCIÓN	Distancia	Tiempo	Actividad					OBS.
			○	□	◐	→	▽	
Pesado de los ingredientes	-	3.24	■					
Proceso de batido de los insumos a velocidad número 1	-	2.48	■					
Inspección de masa en la batidora	-	1.12		■				
Proceso de batido de los insumos a velocidad 2	-	12.41	■					
Proceso de inspección de la masa	-	1.14	■					
Proceso de reposo	-	30.45	■					
Formado del pan ciabatta	-	30.12	■					
Llevado de pan a los coches para la fermentación	1.5	3.61				■		
Proceso de fermentado	-	120.4	■					
Inspección del fermentado	-	1.24		■				
Llevado al área de horneado	9.4	1.12				■		
Proceso de horneado	-	15.24	■					
Inspección del horneado	-	0.33		■				
Traslado al área de enfriado	2.1	0.16				■		
Proceso de enfriado	-	2.15	■					
TOTAL	13	225.21	9	3	0	3	0	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N° 22, nos muestra el proceso de producción de pan ciabatta la cual contiene un total de 15 actividades las cuales son: 9 operaciones, 3 inspecciones, 0 esperas, 3 transportes y 0 almacenamientos. También se observa que presenta 12 actividades que agregan valor y 3 actividades que no agregan valor. A continuación, evaluamos nuestro primer indicador de nuestra variable independiente donde vemos que se ha reducido el valor agregado.

$$IA = \frac{TA - ANV}{TA}$$

$$\% IA = \frac{9}{15} \times 100$$

$$\% IA = 60\%$$

A continuación, se visualiza la mejora del estudio de métodos al comparar los resultados de del PRE – TEST y POS – TEST en la tabla, tenemos lo siguiente:

Tabla 22. Resultados de estudio de métodos

	PRE-TEST	POST-TEST
AAV	50.00%	60.00%

Fuente: elaboración propia

Resultado de la dimensión estudio de tiempos:

Se realizó la nueva toma de tiempos del proceso de elaboración de pan ciabatta de la panadería y pastelería Mileny en el mes de abril del 2021, considerando 30 días de trabajo, para la determinación del tiempo estándar.

Tabla 23. Toma de tiempos del mes de octubre 2020 (POS - TEST)

TOMA DE TIEMPOS DE MARZO 2021 (minutos)																
Empresa: Panadería y pastelería Mileny												Área: Producción				
Método:								POST.TEST				Proceso: Producción de pan Ciabatta				
Elaborado por: Paisig Delgado Husley Alexis												Mes: Marzo				
Item	Operación	01/03/2021	02/03/2021	03/03/2021	04/03/2021	05/03/2021	06/03/2021	07/03/2021	08/03/2021	09/03/2021	10/03/2021	11/03/2021	12/03/2021	13/03/2021	14/03/2021	15/03/2021
1	Tamizado	4,74	4,95	4,75	4,12	4,17	4,18	4,84	4,2	4,96	4,34	4,92	4,68	4,11	4,21	4,08
2	Amasado	10,12	10,89	10,98	10,13	10,21	10,23	10,27	10,36	10,41	10,83	10,87	10,18	10,22	10,29	10,19
3	Reposado	25,26	25,24	25,16	25,12,	25,14	25,24	25,21	25,14	25,62	25,27	25,42	25,28	25,25	25,34	25,12
4	Formado	30,73	30,15	30,25	30,28	30,23	30,57	30,15	30,01	30,18	30,23	30,92	30,86	30,25	30,38	30,56
5	Fermentado	100,05	100,11	101,04	100,53	100,84	100,73	101,15	100,56	102,84	100,28	100,27	101,69	100,25	100,66	101,1
6	Horneado	15,13	15,75	15,65	15,95	15,74	15,44	15,09	15,02	15,73	15,17	15,14	15,65	15,72	15,52	15,05
7	Enfriado	2,01	2,95	2,86	2,15	2,16	2,82	2,65	2,78	2,89	2,81	2,02	2,14	2,05	2,07	2,05
TOTAL		188,04	190,04	190,69	163,16	188,49	189,21	189,36	188,07	192,63	188,93	189,56	190,48	187,85	188,47	188,15
16/03/2021	17/03/2021	18/03/2021	19/03/2021	20/03/2021	21/03/2021	22/03/2021	23/03/2021	24/03/2021	25/03/2021	26/03/2021	27/03/2021	28/03/2021	29/03/2021	30/03/2021	31/03/2021	PROMEDIO
4,21	4,06	4,32	4,41	4,15	4,1	4,15	4,19	4,14	4,13	4,53	4,18	4,13	4,34	4,26	4,13	4,34
10,24	10,25	10,36	10,93	10,77	10,15	10,17	10,16	10,18	10,19	10,21	10,27	10,18	10,09	10,99	10,03	10,37
25,75	25,11	25,36	25,18	25,25	25,23	25,67	25,36	25,15	25,24	25,37	25,45	25,12	25,19	25,15	25,58	25,30
30,65	30,11	30,49	30,62	30,12	30,01	30,04	30,82	30,07	30,13	30,19	30,25	30,26	30,29	30,69	30,23	30,35
100,56	100,14	100,12	101,03	100,53	101,76	101,77	100,18	101,91	100,28	100,52	101,67	100,93	100,06	101,57	100,98	100,84
15,35	15,65	15,89	15,63	15,9	15,25	15,12	15,35	15,69	15,83	15,79	15,12	15,14	15,29	15,58	15,04	15,46
2,67	2,15	2,87	2,14	2,82	2,69	2,56	2,75	2,59	2,62	2,89	2,27	2,24	2,38	2,53	2,57	2,49
189,43	187,47	189,41	189,94	189,54	189,19	189,48	188,81	189,73	188,42	189,5	189,21	188	187,64	190,77	188,56	189,15

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se observó el cálculo del número de muestras del proceso productivo de pan ciabatta.

Tabla 24. Cálculo del número de muestras (POS - TEST)

Empresa: Panadería y pastelería Mileny				Área: Producción
Método: Actual				Proceso: Producción de pan ciabatta
Elaborado por: Paisig Delgado Husley Alexis				Fecha: 01/03/2021
Item	Operación	$\sum X$	$\sum X^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Tamizado	134,68	587,66	2
2	Amasado	321,35	3.333,89	1
3	Reposado	758,85	19.826,97	2
4	Formado	940,72	28.549,04	1
5	Fermentado	3.126,11	315.258,06	1
6	Horneado	479,37	7.415,54	1
7	Enfriado	77,15	195,15	4

Fuente: Elaboración propia

Luego, se tuvo el cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de marzo.

Tabla 25. Cálculo del promedio del tiempo observado total (POS - TEST)

CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA EN EL MES DE MARZO						
Empresa: Panadería y pastelería Mileny			Área: Producción			
Método: Actual			Proceso: Producción de pan ciabatta			
Elaborado por: Paisig Delgado Husley Alexis			Fecha: 01/03/2021			
Item	Operación	Tiempo 1 (min)	Tiempo 2 (min)	Tiempo 3 (min)	Tiempo 4 (min)	Promedio (min)
1	Tamizado	4,74	4,95			4,85
2	Amasado	10,12				10,12
3	Reposado	25,26	25,24			25,25
4	Formado	30,73				30,73
5	Fermentado	100,05				100,05
6	Horneado	15,13				15,13
7	Enfriado	2,01	2,95	2,86	2,15	2,48

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se calculó el tiempo estándar utilizando la tabla de Westinghouse como se observa en el siguiente cuadro.

Tabla 26. Cálculo del tiempo estándar (POS - TEST)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE PRODUCCION DE PAN CIABATTA												
Empresa: Panadería y pastelería Mileny			Área: Producción									
Método: Actual			Proceso: Producción de pan ciabatta									
Elaborado por: Paisig Delgado Husley Alexis			Mes: Marzo									
ITEM	Operación	Promedio del tiempo observado	Westinghouse				Factor de Valoración	Tiempo Normal (TN)	Suplementos		Total Suplementos	Tiempo Estándar (min)
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Tamizado	4,845	0	0.02	-0.03	-0.02	0,97	4,70	0,05	0,15	0,2	4,90
2	Amasado	10,12	0	0.02	-0.03	0.02	1,01	10,22	0,05	0	0,05	10,27
3	Reposado	25,25	0.03	0	-0.03	-0.02	0,98	24,75	0,05	0,17	0,22	24,97
4	Formado	30,73	0.04	0.02	-0.03	-0.02	1,01	31,04	0,05	0,12	0,17	31,21
5	Fermentado	100,05	0.06	0.02	-0.03	0	1,05	105,05	0,05	0,12	0,17	105,22
6	Horneado	15,13	0	0	-0.03	0.03	1	15,13	0,05	0	0,05	15,18
7	Enfriado	2,48	0.05	0.02	-0.03	-0.02	1,02	2,53	0,05	0,12	0,17	2,70
Tiempo total de producción de pan ciabatta											194,45	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Resultados de estudio de tiempos (PRE – TEST y POS TEST)

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTÁNDAR (min)	240,91	194.45

Resultados de eficiencia, eficacia y productividad (POS TEST)

Gracias al tiempo estándar podemos calcular la capacidad instalada que se obtuvo en el mes de marzo en la panadería y pastelería Mileny.

$$Capacidad\ Instalada = \frac{Número\ de\ trabajadores\ x\ Tiempo\ labora\ c\ /trab.}{Tiempo\ estándar}$$

Tabla 28. Cálculo de la capacidad instalada POS - TEST

CÁLCULO DE CAPACIDAD INSTALADA				
Número de trabajadores	Tiempo laboral de cada trabajador (min)	Tiempo estándar (min)	Capacidad instalada (lote)	Capacidad instalada (unid)
2	250	194.45	2.58	8772

Fuente: Elaboración propia

Luego, se calculó la cantidad programada utilizando la fórmula siguiente:

$$Uniddes\ programadas = Capacidad\ instalada\ x\ factor\ de\ valoración$$

Tabla 29. Cantidad programada de pan ciabatta por día POS - TEST

CANTIDAD PROGRAMADA DE PAN CIABATTA POR DÍA		
Capacidad instalada (Unid)	Factor de valoración (%)	Unidades programadas (Unid)
8772	0.9	7894.8

Fuente: Elaboración propia

Observamos en la tabla, que las unidades programadas son de 7894 unidades de pan ciabatta por día. Es muy importante que se eliminen los tiempos muertos para que la capacidad instalada de la empresa pueda aumentar.

Luego, se observa los resultados de la productividad, eficacia y eficiencia de la elaboración de pan ciabatta en la panadería y pastelería Mileny.

Tabla 30. Estimación de productividad POS – TEST

Estimación de Productividad marzo 2021							
Empresa	Panadería y pastelería Mileny		Método	PRE TEST	POST-TEST		
Analista	Paisig Delgado Husley Alexis						
Proceso	Pan ciabatta						
Objetivo	Medir la productividad						
INDICADOR	FÓRMULA						
EFICIENCIA	Eficiencia = (HHReales/HHProgramada) x 100%						
EFICACIA	Eficacia = (UProducida/UProgramada) x 100%						
PRODUCTIVIDAD	Productividad = Eficiencia x Eficacia						
DATOS:	N° de operario:	2	Tiempo de jornada	240	T Estan. Prod.	240.91	6766
Fecha	Horas Hombre Programada (min)	Horas Hombre Reales (min)	Unidad programada	Unidad producida	Eficiencia	Eficacia	Productividad
01-mar-21	500	470,31	5751	5402	94,06%	93,93%	88,35%
02-mar-21	500	468,51	5751	5213	93,70%	90,65%	84,94%
03-mar-21	500	469,91	5751	5158	93,98%	89,69%	84,29%
04-mar-21	500	467,9	5751	5591	93,58%	97,22%	90,98%

05-mar-21	500	469,71	5751	5024	93,94%	87,36%	82,07%
06-mar-21	500	471,52	5751	5251	94,30%	91,31%	86,11%
07-mar-21	500	468,1	5751	5478	93,62%	95,25%	89,18%
08-mar-21	500	471,72	5751	5326	94,34%	92,61%	87,37%
09-mar-21	500	468,91	5751	5175	93,78%	89,98%	84,39%
10-mar-21	500	471,32	5751	5536	94,26%	96,26%	90,74%
11-mar-21	500	471,52	5751	5364	94,30%	93,27%	87,96%
12-mar-21	500	468,31	5751	5591	93,66%	97,22%	91,06%
13-mar-21	500	469,71	5751	5477	93,94%	95,24%	89,47%
14-mar-21	500	472,12	5751	5439	94,42%	94,57%	89,30%
15-mar-21	500	468,51	5751	5289	93,70%	91,97%	86,17%
16-mar-21	500	468,51	5751	5201	93,70%	90,44%	84,74%
17-mar-21	500	472,12	5751	5158	94,42%	89,69%	84,69%
18-mar-21	500	468,71	5751	5439	93,74%	94,57%	88,66%
19-mar-21	500	471,12	5751	5515	94,22%	95,90%	90,36%
20-mar-21	500	466,9	5751	5364	93,38%	93,27%	87,10%
21-mar-21	500	472,12	5751	5326	94,42%	92,61%	87,45%
22-mar-21	500	468,51	5751	5288	93,70%	91,95%	86,16%
23-mar-21	500	468,91	5751	5250	93,78%	91,29%	85,61%
24-mar-21	500	469,11	5751	5158	93,82%	89,69%	84,15%
25-mar-21	500	468,51	5751	5402	93,70%	93,93%	88,02%
26-mar-21	500	470,52	5751	5553	94,10%	96,56%	90,86%
27-mar-21	500	472,12	5751	5591	94,42%	97,22%	91,80%
28-mar-21	500	469,91	5751	5515	93,98%	95,90%	90,13%
29-mar-21	500	466,5	5751	5364	93,30%	93,27%	87,02%
30-mar-21	500	467,1	5751	5061	93,42%	88,00%	82,21%
31-mar-21	500	457,5	5751	5536	91,50%	96,26%	88,08%
							87,40%

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, comparamos el PRE – TEST y el POS – TEST de la eficiencia, eficacia y productividad, en el siguiente gráfico.

Tabla 31. Resultados de eficiencia, eficacia y productividad

MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
OCTUBRE (2020)	73.85%	75.74%	55.93%
MARZO (2021)	93.85%	93.13%	87.40%

Fuente: Elaboración propia

3.5.6. Análisis económico financiero

En la tabla siguiente observamos el costo de producción de en el mes de abril.

Tabla 32. Costos de producción POST - TEST

COSTOS DE PRODUCCIÓN EN EL MES DE ABRIL (POST - TEST)				
Insumos/ Personal	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (S/.)	TOTAL (S/.)
COSTOS DIRECTOS				
Harina	Kg	2700	1,60	4320,00
Manteca	Kg	67,5	4,30	290,25
Azúcar	Kg	27	1,58	42,66
Sal	Kg	81	0,50	40,50
Levadura	Kg	54	10,00	540,00
Mejorador	Kg	13,5	6,40	86,40
MANO DE OBRA DIRECTA				
Maestro Panadero	hora	240	10	2400
Ayudante panadero	hora	240	6,67	1600,8
MANO DE OBRA INDIRECTA				
Teléfono	hora	270	0,06	16,2
Servicio de agua	hora	270	0,1	27
Servicio de luz	hora	270	0,31	83,7
Servicio de gas	hora	270	0,09	24,3
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				9471,81
Producción (unidad)				124740
Costo Unitario (unidad)				0,0759

Fuente: Elaboración propia

Luego, analizaremos el costo beneficio que se obtuvieron con nuestra implementación de la mejora. Se incurres lo siguientes gastos para la implementación del estudio del trabajo de la panadería y pastelería Mileny.

Tabla 33. Inversión total realizada

PRESUPUESTO DEL PROYECTO				
Recurso de mano de obra				
Descripción	Cantidad	Meses	Remuneración	Total S/.
Practicante	1	1	S/ 930.00	S/ 930,00
Capacitación del personal	1	1	S/ 100.00	S/ 100.00
Sub Total				S/1,930.00
Recursos Materiales				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo S/.	Costo Total
Hojas bond	millar	1	S/ 20.00	S/ 20.00
Cronómetro	und.	1	40.00	S/ 40.00
Tableros para los formatos	und.	3	3.00	S/ 9.00
Calculadora básica	und.	1	10.00	S/ 10.00
Plumones gruesos	und.	3	S/ 3.00	S/ 9.00
Pizarra acrílica	und.	1	60.00	S/ 60.00
Lapiceros	und.	5	0.50	S/ 2.50
USB 16GB	und.	1	25.00	S/ 25.00
Internet	mes	6	S/ 74.00	S/ 444.00
Sub Total				S/ 619.50

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	
Descripción	Costo
Recursos de mano de obra	S/ 1930.00
Recursos de materiales	S/ 619.50
TOTAL	S/1649.50

Fuente: Elaboración propia

Análisis económico antes - después

Se tiene en cuenta la información de la siguiente tabla, la cual nos muestra el costo de la implementación del estudio del trabajo.

Tabla 34. Costo de la implementación del estudio del trabajo

Precio de venta	S/ 0.20	soles/unidad
Costo de fabricación	S/ 0.08	soles/unidad
Costo de implementación	S/ 1649.50	soles/unidad
Laborable al mes	30	días/mes
Laborable al año	12	meses/año

Fuente: elaboración propia

Tabla 35. Análisis económico antes y después

Análisis económico antes y después		
Producción antes	124740	unidades/mes
Producción después	124740	unidades/mes
Costo de Producción antes	S/ 10472,01	unidades/mes
Costo de Producción después	S/ 9471,81	soles/mes
Ahorro	S/ 1000.2	soles/mes

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, presentamos el cálculo del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) en un periodo de tiempo de doce meses.

Tabla 36. Cálculo del VAN y el TIR

Ahorro	1649,5												
COK	15%												
	Periodos (meses)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costo de producción antes		10472,01	10472,01	10472,01	10472,01	10472,01	10472,01	10472,01	10472,01	10472,01	10472,01	10472,01	10472,01
Costo después		9471,81	9471,81	9471,81	9471,81	9471,81	9471,81	9471,81	9471,81	9471,81	9471,81	9471,81	9471,81
Flujo de efectivo neto	-1649,5	1000,2	1000,2	1000,2	1000,2	1000,2	1000,2	1000,2	1000,2	1000,2	1000,2	1000,2	1000,2
VAN	3772,20												
TIR	60%												

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior, se muestra el flujo de ingresos y egreso teniendo como referencia una proyección de doce meses.

Después de utilizar un interés del 15%, se obtuvo un Valor Actual neto de (VAN) de S/ 3772.20, la cual nos indica que la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny genera ganancias en la empresa.

También, se hizo el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR), la cual nos dio un 60%, eso quiere decir que el proyecto es rentable, ya que se recupera la inversión y se obtiene beneficios.

3.6. Métodos de análisis de datos

Se realizará un análisis estadístico descriptivo, porque nos ayudará a encontrar los resultados del estudio, ya que, para hacer un estudio de tiempos nos basaremos en un análisis exploratorio para calcular el tiempo estándar y un estudio de métodos la cual nos permitirá encontrar el índice de actividades. Así mismo, nos ayudará a entender la contextura de los antecedentes.

En el análisis estadístico inferencial, se utilizará la prueba T -student para comparar la media y la desviación estándar en función del tamaño de la muestra, y también se va a utilizar la prueba de Wilcoxon. Estas variables son medibles por eso es una prueba no paramétrica ya que los datos son mayores a 30. Si el valor máximo de la muestra es menor a 30, se realizará la prueba de Shapiro Wilk.

3.7. Aspectos éticos

La siguiente investigación resaltó la parcialidad de los datos, una implementación de la mejora de lo ocurrido antes y después, la recolección de datos de la empresa se dio de manera verídica, ya que, la información que se ha extraído de la empresa se realizó con fines educativos, y esta no será compartida, ya que se contó con la autorización del dueño de la empresa tanto como los supervisores y los encargados para la realización de la investigación “Estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020”

3.8. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

3.8.1. Recursos y presupuesto

A continuación, presentamos los siguientes recursos del proyecto de investigación de la panadería y pastelería Mileny.

Recursos humanos: En el presente trabajo de investigación cuenta con la participación del analista Paisig Delgado Husley Alexis cuya asesora es la MSc Delgado Montes Mary Laura, también se cuenta con la participación del personal que la labora en dicha empresa como es el señor Guevara Banda Marco Antonio.

Equipos y bienes duraderos: No se adquirieron equipos en la panadería y pastelería Mileny.

Materiales e insumos: contamos con la adquisición de materiales electrónicos como el celular, ya que nos proporciona la ayuda para la realización del proyecto de investigación. La adquisición de internet fue fundamental para la realización del presente estudio.

Gastos operativos: Se tienen los siguientes gastos que sirvieron de apoyo para la administración de este proyecto como: lapiceros, hojas, pasaje para visitar a la empresa, el uso de internet, USB.

- Aporte no monetario.

Tabla 37. Presupuesto no monetario

Clasificador MEF	Descripción	Cantidad	Valor unitario (S/.)	Valor total (S/.)	Fuente financiadora
2.2.23.22	laptop	1	S/.1500	S/.1500	Investigador
2.3.22.1.1	Calculadora científica	1	S/.75	S/.75	Investigador
2.3.15.12	lapiceros	2	S/.1.5	S/.3	Investigador
2.3.15.12	USB	1	S/.30	S/.30	Investigador
2.3.22.21	celular	1	S/.1200	S/.1200	Investigador
Total del presupuesto monetario				S/.2808	

Fuente: Elaboración propia

- Aporte monetario.

Tabla 38. Presupuesto monetario

Clasificador MEF	Descripción	Cantidad	Valor unitario (S/.)	Valor total (S/.)	Fuente financiadora
2.3.15.12	Hojas bond	1millar	S/.20	S/.20	Investigador
2.3.22.44	Cronómetro	1	S/.42	S/.42	Investigador
2.3.15.12	resaltador	1	S/.2.5	S/.2.5	Investigador
2.3.22.1.1	Servicio de internet hogar	1	S/.74.90	S/.74.90	Investigador
2.3.22.21	Servicio de internet y telefonía móvil	1	S/.29.90	S/.29.90	Investigador
2.3.15.12	Tableros para formatos	1	S/.3	S/.3	Investigador
2.3.27.29	Carpeta de Bachiller	1	S/. 1000	S/.1000	investigador

Clasificador MEF	Descripción	Cantidad	Valor unitario (S/.)	Valor total (S/.)	Fuente financiadora
2.3.27.210	Costo del investigador	1	S/. 315	S/.1575	investigador
Total del presupuesto monetario				S/.2747.3	

Fuente: Elaboración propia

3.8.2. Financiamiento

En el proyecto de investigación será autofinanciado.

Tabla 39. Entidad financiadora

Entidad financiadora	Monto (S/.)	Porcentaje (%)
Investigador	5555.3	100%
Empresa	0	0%



3.8.3. Cronograma de ejecución

Tabla 40. de cronograma de ejecución del proyecto de investigación

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA PANADERÍA Y PASTELERÍA MILENY 2020																													
N°	ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
11	Interrogatorio a los trabajadores	■	■																										
12	Análisis de las respuestas		■	■	■																								
13	Realización del DAP mejorado				■	■																							
14	Nuevos métodos					■	■																						
15	DAP anterior vs DAP mejorado						■																						
16	Nuevo DAP mejorado							■	■																				
17	Presentación de la propuesta de mejora								■	■																			
18	Entrega del procedimiento de métodos									■	■																		
19	Capacitación de los trabajadores										■	■																	
20	Inicio del nuevo método de trabajo											■	■	■															
21	Levantamiento de datos con el nuevo método												■	■															
22	Resultados del nuevo método empleado													■	■	■													
23	Capacitación constante al trabajador														■	■	■												
24	Análisis económico financiero del proyecto															■	■	■											
25	Comprobación de la hipótesis con el software SPSS																■	■	■										
26	Análisis de resultados obtenidos																	■	■	■									
27	Redacción de conclusiones y discusiones																		■	■									
28	Presentación del proyecto terminado																									■			
29	Sustentación del proyecto terminado																										■		
30	Publicación de proyecto en un artículo científico																											■	

Fuente: Elaboración propia

4. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

En el siguiente informe realizamos un análisis descriptivo donde vemos el antes y el después de la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny.

Variable independiente: Estudio del trabajo.

Dimensión: Estudio de movimientos.

Indicador: Índice de actividades que agregan valor.

A continuación, presentamos el índice de actividades que agregan valor del pre – test y del post – test.

Tabla 41. Índice de actividades que agregan valor.

PRE-TEST	$IAAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} = \frac{10}{20} = 50\%$
POST-TEST	$IAAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} = \frac{9}{15} = 60\%$

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el índice de actividades aumentó en un 10%, ya que en el pre – test era un 50% y en el pos - test es 60%.

Dimensión: Estudio de tiempos.

Indicador: Tiempo estándar.

A continuación, presentamos el estudio de tiempos antes y después de la implementación de la mejora.

Tabla 42. Tiempo estándar antes y después.

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTÁNDAR (min)	234.36	189.15

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra el tiempo estándar del pre test que es igual a 234.36 y el tiempo estándar después de la implementación de la mejora que igual a 189.15, en el proceso de elaboración de pan ciabatta de la panadería y pastelería Mileny.

Variable dependiente: Productividad.

Tabla 43. Datos estadísticos descriptivos de la productividad.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
productividad PRE	31	51,74%	59,41%	55,9325%	2,09772%
productividad POST	31	82,07%	91,80%	87,3994%	2,66349%
N válido (por lista)	31				

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra una productividad pre – test con una media del 55.9325%, y una productividad pos – test con una media del 87.3934%. Donde podemos observar un incremento de 31.4609%.

Indicador: Eficiencia

Tabla 44. Datos estadísticos descriptivos de la eficiencia.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
eficiencia PRE	31	71,50%	74,42%	73,8468%	0,54679%
eficiencia POST	31	91,50%	94,42%	93,8468%	0,54679%
N válido (por lista)	31				

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra una eficiencia pre – test con una media del 73.8468%, y una eficiencia pos – test con una media del 93.8468% Donde podemos observar un incremento del 20%.

Indicador: Eficacia

Tabla 45. Datos estadísticos descriptivos de la eficacia.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
eficacia PRE	31	69,97%	79,83%	75,7428%	2,82676%
eficacia POST	31	87,36%	97,22%	93,1311%	2,82676%
N válido (por lista)	31				

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra una eficacia pre – test con una media del 75.7428%, y una eficiencia pos – test con una media del 93.1311%. Donde podemos observar un incremento de 17.3883%.

4.2. Análisis inferencial:

Análisis de la hipótesis general:

Para determinar la hipótesis general, analizaremos los datos de la productividad del pre – test y del post – test, para comprobar si tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Para ello realizaremos el análisis de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov – Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $p_{valor} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 46. Prueba de normalidad de productividad de Kolmogorov - Smirnov

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
productividad PRE	,081	31	,200*	,966	31	,422
productividad POST	,081	31	,200*	,966	31	,422

Fuente: Elaboración propia.

El valor del nivel de significancia con respecto a la productividad antes es de 0.200 y productividad después es 0.200, la cual nos indica que ambos valores son mayores que 0.05, esto quiere decir que muestra un comportamiento paramétrico, por consiguiente, utilizaremos la prueba T de student para contrastar la hipótesis general.

Contrastación de la hipótesis

Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho, 2021.

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho, 2021.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 47. Comparación de medias de la productividad antes y después

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
productividad PRE	31	51,74%	59,41%	55,9325%	2,09772%
productividad POST	31	82,07%	91,80%	87,3994%	2,66349%
N válido (por lista)	31				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 44 se puede observar que la media antes (55.9325%) es menor que la media después (87.3994%), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador, según como lo indica la regla de decisión.

Análisis mediante pvalor para la productividad antes y después mediante T student.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Tabla 48. Estadísticos de prueba T student para la variable productividad.

	Prueba de muestras emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
	Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
			Inferior	Superior					
productividad PRE - productividad POST	-31,46690%	0,56605%	0,10167%	-31,67453%	-31,25927%	-309,513	30	,000	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior observamos el valor de significancia igual a 0.000 la cual es menor que 0.05, por lo tanto, se acepta la Hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Análisis de la primera hipótesis específica

Para determinar la hipótesis general, analizaremos los datos de la productividad del pre – test y del post – test de la eficiencia, para comprobar si tiene un

comportamiento paramétrico o no paramétrico. Para ello realizaremos el análisis de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov – Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 49. Prueba de normalidad de eficiencia de Kolmogorov - Smirnov.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficiencia PRE	,184	31	,009	,750	31	,000
eficiencia POST	,184	31	,009	,750	31	,000

Fuente: Elaboración propia

El valor del nivel de significancia con respecto a la eficiencia antes es de 0.000 y eficiencia después es 0.000, la cual nos indica que ambos valores son menores que 0.05, esto quiere decir que muestra un comportamiento no paramétrico, por consiguiente, utilizaremos la prueba de Wilcoxon para contrastar la hipótesis específica.

Contrastación de la hipótesis

Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho, 2021.

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho, 2021.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 50. Comparación de medias de la eficiencia antes y después

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
eficiencia PRE	31	71,50%	74,42%	73,8468%	0,54679%
eficiencia POST	31	91,50%	94,42%	93,8468%	0,54679%
N válido (por lista)	31				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 47 se puede observar que la media antes (73.8468%) es menor que la media después (93.8468%), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador, según como lo indica la regla de decisión.

Análisis mediante pvalor para la eficiencia antes y después mediante Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Tabla 51. Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable eficiencia.

Estadísticos de prueba^a	
	eficiencia POST - eficiencia PRE
Z	-5,568 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior observamos el valor de significancia igual a 0.000 la cual es menor que 0.05, por lo tanto, se acepta la Hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Análisis de la segunda hipótesis específica

Para determinar la hipótesis general, analizaremos los datos de la eficacia del pre – test y del post – test, para comprobar si tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Para ello realizaremos el análisis de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov – Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $p_{valor} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 52. Prueba de normalidad de eficacia de Kolmogorov - Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficacia PRE	,094	31	,200*	,957	31	,239
eficacia POST	,094	31	,200*	,957	31	,239

Fuente: Elaboración propia

El valor del nivel de significancia con respecto a la eficacia antes es de 0.200 y eficacia después es 0.200, la cual nos indica que ambos valores son mayores que 0.05, esto quiere decir que muestra un comportamiento paramétrico, por consiguiente, utilizaremos la prueba T de student para contrastar la hipótesis general.

Contrastación de la hipótesis

Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficacia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho, 2021.

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho, 2021.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 53. Comparación de medias de la eficacia antes y después

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
eficacia PRE	31	69,97%	79,83%	75,7428%	2,82676%
eficacia POST	31	87,36%	97,22%	93,1311%	2,82676%
N válido (por lista)	31				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 50 se puede observar que la media antes (75.7428%) es menor que la media después (93.1311%), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador, según como lo indica la regla de decisión.

Análisis mediante pvalor para la eficacia antes y después mediante T student.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Tabla 54. Estadísticos de prueba T student para la variable eficacia.

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficacia PRE Eficacia POST	-17,14899%	2,02000%	0,82448%	-10,87507%	-17,23240%	-34,519	30	,000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior observamos el valor de significancia igual a 0.000 la cual es menor que 0.05, por lo tanto, se acepta la Hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

5. DISCUSIÓN:

En la presente investigación titulada “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny, 2021” podemos observar que tiene una cierta relación con los antecedentes de las siguientes investigaciones, en las cuales tenemos a Isla (2017), Rodríguez (2018), Taype (2018).

Con respecto a la presente investigación, se pudo observar que el estudio del trabajo mejora la productividad en la panadería y pastelería Mileny, ya que, al hacer un análisis, nos dimos cuenta de que la productividad antes de la aplicación del estudio del trabajo era de 55.93%. y después de su aplicación, la productividad se incrementa a un 87.40% dándonos una mejora de 31.47%. Por otro, con respecto al estudio de Isla, en su tesis que lleva como título “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la elaboración de galletas de quinua en la empresa Soluciones Alimenticias S.A.C. Ate – Lima, 2017” nos muestra que a partir de las 12 semanas del pre – test y 12 semanas del pos – test, se incrementó la productividad en un 56%. Equivale decir que existe una similitud con respecto a la productividad al comparar los resultados de los dos estudios realizados a dichas empresas.

En nuestra investigación, podemos observar que la aplicación del estudio del trabajo en la panadería y pastelería Mileny, mejora la eficiencia, ya que las cifras del estudio del pre – test con respecto a la eficiencia nos da un resultado del 73.85% y luego de la aplicación del estudio, obtenemos el pos – test con un resultado de 93.85%, la cual nos muestra un incremento del 20%. Así mismo, en la investigación de Rodríguez que lleva por título “Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad, en el proceso de producción de pan yema redondo en la empresa panificadora “Alitanta” SAC, San Martín de Porres, 2018”, nos muestra una eficiencia pre – test de 83.7% y después de la aplicación del estudio una eficiencia pos – test de 86%, en el cual resulta un aumento de 2.3%. En conclusión, existe una similitud en ambos estudios, ya que la eficiencia sufre un incremento tal como se muestra en las cifras.

Con respecto al estudio, se pudo comprobar que la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la panadería y pastelería Mileny, ya que antes de aplicación del estudio del trabajo la eficacia era de 75.74% y después de la aplicación la eficacia presenta un 93.13%, donde podemos decir que hubo una mejora del 17.13%, al igual que para Taype en su tesis que lleva por título “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción del pan francés en la panadería “Aurelio’s” – San Juan de Lurigancho, 2018”, muestra una eficacia pre – test de 97.62% y una eficacia pos – test de 99.62%, donde hubo un incremento del 2.04%. Podemos concluir diciendo, que ambos estudios coinciden ya que las cifras muestran un incremento con respecto a la eficacia.

6. CONCLUSIONES:

Con respecto a nuestro objetivo general, se concluye, que la aplicación del estudio del trabajo en la panadería y pastelería Mileny mejora la productividad, ya que, la productividad antes de su aplicación nos muestra un resultado de 55.93%, y al realizar la aplicación se logró aumentar en un 31.47% dándonos una productividad de 87.40%.

Con respecto a mi primer objetivo específico, se determina, que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la panadería y pastelería Mileny, ya que, en las cifras pre – test de la eficacia se obtuvo un 73.85%. y una vez, aplicado el estudio, nos dio un pos – test de 93.85%. lográndose un incremento del 20%.

Con respecto a mi segundo objetivo general, se concluye, que la aplicación del estudio del trabajo en la panadería y pastelería Mileny aumenta la eficacia, observándose que antes la aplicación del estudio del trabajo era de 75.74% y después de la aplicación se obtuvo una eficacia del 93.13%, logrando una mejora del 17.13%.

7. RECOMENDACIONES:

Se recomienda realizar una correcta aplicación del estudio del trabajo en la empresa, ya que no solo nos permite incrementar la productividad, sino que también nos ayuda en la reducción de tiempos y la correcta organización con respecto a las maquinarias. Además, este debe monitorear constantemente para conseguir una mejora continua en la empresa.

Es necesario, que exista un control sobre el nuevo método por un periodo de 6 meses, ya que la empresa corre el riesgo de que algunos de sus trabajadores vuelvan a utilizar el método anterior, lo cual sería perjudicial para la empresa.

Se debe realizar capacitaciones a los trabajadores cada mes, para garantizar que la aplicación del nuevo método se está realizando correctamente, y a su vez deben ser supervisados por el jefe de producción.

La aplicación del estudio del trabajo en la panadería y pastelería Mileny, nos ha dado resultados positivos, ya que se cumplió con el objetivo general, en consecuencia, la empresa incrementó sus ganancias, por ello, recomienda a los investigadores que, para la realización de un tema relacionado con este trabajo, logren expandirlo a distintos procesos productivos.

REFERENCIAS

- AMORES BALSECA, O.I. y VILCA VIRACOCCHA, L.M., 2013. *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la panamerica norte sector Lasso para el periodo 2011 - 2013*. S.I.: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- ARIAS BENAVIDEZ, I.C., 2013. *Diseño de un sistema de estandarización de tiempos para la optimización de la línea de producción de panadería, en la empresa panadería y pastelería "El pan de Ariel", de la ciudad de Quito*. S.I.: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- ASALDE VALLEJOS, P.F., 2017. *Mejora del proceso productivo para incrementar la producción en la panadería y pastelería Ricopan S.R.L.* S.I.: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- DURÁN, F., 2007. Ingeniería de métodos. Globalizacion: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarias. [en línea], pp. 267. Disponible en:
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46815256/66166239-ingenieria-de-metodos.pdf?1466987069=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIngenieria_de_Metodos.pdf&Expires=1599100001&Signature=FbdJJTvfwRW-KOgLDthgpA7TCZ9XjnfXD8gtrBMCcaveXckRdAP2apc7.
- ESTUPIÑÁN LOZANO, karen E. y PEDRIZA CHAVARRO, Á.M., 2016. *Mejoramiento del tiempo de flujo del proceso de producción en una empresa panificadora a partir del rediseño y estandarización de sus procesos productivos*. *Universidad de San Buenaventura* [en línea], pp. 174. Disponible en:
http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3446/1/Mejoramiento_tiem_po_proceso_panificadora_Pedriza_2016.pdf.
- FERNÁNDEZ, A., 2005. *Distribución en Planta*. ,
- GARCÍA CRIOLLO, R., 2005. *Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo*. 2005. S.I.: s.n. ISBN 9701046579.

- GARCÍA JUARES, H.D., 2016. «*Aplicación del de mejora de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa esparraguera*» [en línea]. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3158>.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, G. y ITURRALDE JARAMILLO, M.Á., 2007. Determinación de los tiempos estándar de producción y diseño de un sistema de costeo de productos: Análisis de capacidad de la línea de producción principal en REMODULARSA – Madeval Fábrica. [en línea], pp. 163. Disponible en: <http://www.neevia.com>.
- GIRALDO MOTA, S.E., 2017. *Estudio de tiempos para mejorar la productividad en el proceso de envasado de conservas de la Corporación Pesquera ICEF S.A.C. Chimbote*,. S.I.: Universidad Cesar Vallejo.
- GUTIÉRRES PULIDO, H., 2010. *Calidad total y productiva*. Tercera ed. México: s.n. ISBN 9786071503152.
- HARO SOPLA, M.E., 2017. *Aplicación de ingeniería de métodos en el área de producción para mejorar la productividad en la empresa corporación Montocaches S.A.C. Tocache 2018* [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32303><http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32303>.
- HERNÁNDEZ PINA, F., 1998. *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: s.n. ISBN 8448112547.
- ISLA TACO, L.N., 2017. *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la elaboración de galletas de quinua en la empresa Soluciones Alimenticias S.A.C. Ate – Lima, 2017* [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32303><http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32303>.
- KANAWATY, G., 1996. *Introducción al estudio del trabajo*. cuarta edi. Ginebra: s.n. ISBN 92-2-307108-9.

- MANCILLA SANTANA, A.J. y QUISPE CALDERON, F.S., 2019. *Estudio del Trabajo para incrementar la Productividad en la elaboración de papas al hilo en la empresa JP Kallpa S.A.C., Lurigancho-Chosica, 2019*. S.I.: Universidad Cesar Vallejo.
- MARESCALCHI, J.L., 2015. *Estudio de Métodos y Programa de Implementación de Mejoras en Industria Panificadora*. S.I.: Universidad Nacional de Córdoba Facultad.
- MEJIA, H., WILCHES, M., GALOFRE, M. y MONTENEGRO, Y., 2011. Aplicación de metodologías de distribución de plantas para la configuración de un centro de distribución Application of Distribution Plants methodologies for setting up a Distribution Center. *Redalyc* [en línea], no. 1-49, pp. 7. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84922625011>.
- MONTESDEOCA SIMBAÑA, E.D., 2015. *Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola*. S.I.: Universidad Técnica del norte.
- OTZEN, T. y MANTEROLA, C., 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, vol. 35, no. 1, pp. 227-232. ISSN 07179502. DOI 10.4067/S0717-95022017000100037.
- PAZ HUAMAN, K., 2019. *Propuesta de mejora del proceso productivo de la panadería El Progreso E.I.R.L. Para el incremento de la producción*. [en línea]. S.I.: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/810>.
- PROKOPENKO, J., 1989. *La gestión de la productividad* [en línea]. S.I.: s.n. ISBN 1048-891x. Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/La gestión de la productividad OIT.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/La%20gesti3n%20de%20la%20productividad%20OIT.pdf).
- RODRÍGUEZ MOYA, C.G., 2020. *Desarrollo del Manual de procesos y funciones de la "Panadería y Pastelería San Marcos"*. S.I.: Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.
- RODRÍGUEZ ROMERO, S.A.V., 2018. *Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad, en el proceso de producción de pan yema*

- redondo en la empresa panificadora "Alitanta" SAC, San Martín de Porres, 2018. S.I.: Universidad Cesar Vallejo.*
- ROMERO TICLLA, C., 2017. *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016. S.I.: Universidad Cesar Vallejo.*
- SAAVEDRA ZAPATA, H.A. y CASTELLÓN PONCE, J.L., 2016. *Aplicar Ingeniería de métodos para verificar las capacidades de las maquinas durante el proceso de beneficiado seco de café en la Empresa Exportadora ATLANTIC S.A. Municipio de Sebaco departamento de Matagalpa, durante el II Semestre del año 2015. S.I.: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.*
- TAYPE QUISPE, R.M., 2018. *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción del pan francés en la panadería "Aurelio's – San Juan de Lurigancho, 2018. S.I.: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.*
- TEJADA DÍAZ, N.L., GISBERT SOLER, V. y PÉREZ MOLINA, A.I., 2017. Metodología De Estudio De Tiempo Y Movimiento; Introducción Al Gsd. *3C Empresa : Investigación y pensamiento crítico*, vol. 6, no. 5, pp. 39-49. ISSN 2254-3376. DOI 10.17993/3cemp.2017.especial.39-49.
- TOBAR GARCÍA, M.F., 2018. *Propuesta de redistribución de planta en la empresa panificadora «Delipan» para la mejora del sistema productivo [en línea]. S.I.: UDLA. Disponible en:*
[https://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones_jesus/capitulos_espanyol_jesus/2005_motivacion para el aprendizaje Perspectiva alumnos.pdf](https://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones_jesus/capitulos_espanyol_jesus/2005_motivacion_para_el_aprendizaje_Perspectiva_alumnos.pdf)
https://www.researchgate.net/profile/Juan_Aparicio7/publication/253571379_Los_estudios_sobre_el_cambio_conceptual_.
- TORRES CRUZ, N.G., 2020. *Propuesta de mejora de proceso de producción del pan para incrementar la productividad de la panadería el pacífico S.A.C. S.I.: Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo.*
- VARGAS CORDERO, Z.R., 2009. *La Investigación aplicada: Una forma de*

conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, vol. 33, no. 1, pp. 155. ISSN 0379-7082. DOI 10.15517/revedu.v33i1.538.

VÁSQUEZ, I., 2016. Tipos de estudio y métodos de investigación. *Gestiopolis* [en línea], pp. 1-12. Disponible en: <https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/05/Tipos-de-estudio-y-métodos-de-investigación.pdf>.

VÁSQUEZ ROJAS, L.C., 2017. *Propuesta de mejoramiento de procesos en el área de producción de la empresa panificadora PANARTE a través del estudio de tiempos y movimientos*. S.I.: Escuela Politécnica Nacional.

VEGA-MALAGÓN, G., ÁVILA-MORALES, J., VEGA-MALAGÓN, A.J., CAMACHO-CALDERÓN, N., BECERRIL-SANTOS, A. y LEO-AMADOR, G.E., 2014. Paradigmas en la Investigación: Enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal*, vol. 10, no. 15, pp. 523-528. ISSN 1857-7431.

ANEXOS

Anexo 1: Análisis de la problemática de la panadería y pastelería Mileny.

A. Situación actual:

La situación actual de la empresa no se encuentra muy bien ya que tiene muchas falencias. A continuación, se presentan la lista de causas que generan baja productividad:

- Métodos de trabajo inadecuados.
- Tiempos no estandarizados.
- Productos defectuosos.
- Inadecuada distribución de la maquinaria.
- Falta de orden y limpieza.
- Falta de capacitación al personal.
- No existe plan de mantenimiento preventivo.
- Escaso personal.
- Compras a última hora.
- No cuenta con un kardex.

B. Análisis de las causas más importantes del problema.

Para poder identificar las causas más importantes, se procedió a comparar las causas entre sí a través de la matriz de correlación.

Tabla 55. Análisis de causas más importantes

Variables o Problemas		Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Problema 5	Problema 6	Problema 7	Problema 8	Problema 9	Problema 10	Total Activos
Escasa capacitación	Problema 1		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Falta de personal	Problema 2	1		0	1	0	0	0	0	0	0	2
No cuenta con inventario	Problema 3	0	0		1	0	0	0	0	0	0	1
Compras a destiempo	Problema 4	1	0	0		0	0	0	0	0	0	1
No cuenta con un plan de mantenimiento preventivo	Problema 5	0	0	0	1		1	0	0	0	0	2
Poca limpieza y desorden	Problema 6	0	1	0	1	0		0	0	0	0	2
Repetición de movimientos	Problema 7	1	1	1	1	1	1		0	1	0	7
No estandarización del proceso	Problema 8	1	1	1	1	1	1	1		1	1	9
No hay control de calidad	Problema 9	1	1	1	1	1	0	0	0		0	5
Tiempo improductivo	Problema 10	1	1	1	1	1	1	1	0	1		8
Total Pasivos		6	5	4	9	4	4	2	0	3	1	38

Fuente: Elaboración propia

La matriz de correlación se estableció en coordinación con los trabajadores de turno. Se calificó cada motivo extraído del mapa de Ishikawa. Solo se necesitó usar las puntuaciones "0" y "1" para comparar cada razón 2 en 2. Finalmente, se realizó un resumen horizontal por cada motivo. En la tabla anterior se puede observar que la causa "C8" ha alcanzado el mayor puntaje de la tabla., y las causas "C1, C2, C3, C4 y C6" alcanzaron el menor puntaje. Para una mejor comprensión de las causas de acuerdo al puntaje alcanzado. A continuación, observe el análisis de Pareto en la siguiente tabla.

Tabla 56. Tabla de frecuencias de Pareto

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	FRECUENCIA REALTIVA	F. R. ACUMULADA	80 - 20
No estandarización del proceso	9	9	24%	24%	80%
Tiempo improductivo	8	17	21%	45%	80%
Repetición de movimientos	7	24	18%	63%	80%
No hay control de calidad	5	29	13%	76%	80%
No cuenta con un plan de mantenimiento preventivo	2	31	5%	82%	80%
Poca limpieza y desorden	2	33	5%	87%	80%
Falta de personal	2	35	5%	92%	80%
Escasa capacitación	1	36	3%	95%	80%
No cuenta con inventario	1	37	3%	97%	80%
Compras a destiempo	1	38	3%	100%	80%
TOTAL	38		100%		

Fuente: Elaboración propia.

La frecuencia nos muestra cuatro causas principales, la cual vemos en el área de producción una baja productividad. La cual se encuentra en la no estandarización de los procesos (24%), en el tiempo improductivo (21%), en la repetición de movimientos (18%) y en el no control de calidad (13%). A continuación, veremos el diagrama de Pareto.

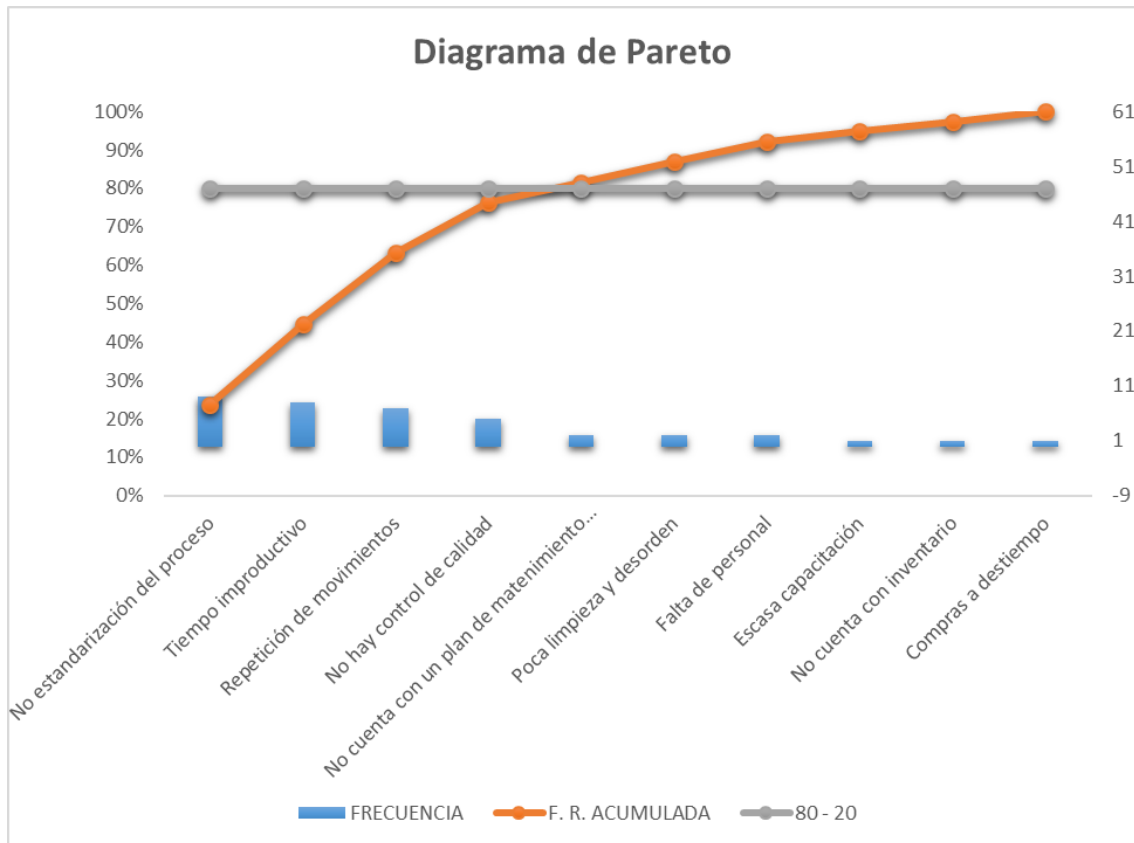


Figura 12. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

C. Búsqueda de una alternativa de solución.

A fin de encontrar una alternativa de solución pertinente para la problemática del caso presentado. A continuación, se clasifican las causas de la problemática en el diagrama de estratificación.



Figura 13. Diagrama de estratificación

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la estratificación de las causas, la cual fueron agrupadas en: gestión, procesos, mantenimiento y calidad. Se observa con mayor incidencia al estrato de proceso con 60%.

Finalmente, se realizó un análisis crítico utilizando la matriz de clasificación de prioridades para determinar qué capa tiene el porcentaje de prioridad más alto.

Tabla 57. Matriz de clasificación

	CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA						NIVEL DE CRITICIDAD						
	Mano de obra	Materia Prima	Maquinaria	Medio ambiente	Métodos	Medición	Total de problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad		
GESTIÓN	1	1	0	0	0	0	MEDIO	2	20%	4	8	2	
PROCESOS	1	1	0	1	2	1	ALTO	6	60%	5	30	1	
MANTENIMIENTO	0	0	1	0	0	0	BAJO	1	10%	2	2	4	
CALIDAD	0	0	0	0	0	1	BAJO	1	10%	3	3	3	
Total de problemas	2	2	1	1	2	2		10	100%				

Fuente: Elaboración propia

D. Conclusión del análisis de la problemática

La problemática del caso presentado es mejor representado con la productividad. Mientras que la alternativa de solución más pertinente para absolver todas las causas del problema es el estudio del trabajo.

Anexo 2: Matriz de coherencia

Problemas de investigación	Objetivos de investigación	Hipótesis de investigación
General		
¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020?	Determinar la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020.
Específicos		
¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020?	Determinar la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la eficacia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020.
¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020?	Determinar la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la eficiencia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la panadería y pastelería Mileny, San Juan de Lurigancho 2020.

Anexo 3: Compilación de antecedentes

Siendo que la problemática es la mala distribución de planta que existe en la empresa, los tiempos muertos que existe en las operaciones para la producción de pan y la falta de un estudio de tiempos que permitan medir el trabajo de la elaboración de los productos. Las cuales afectan el incremento de la productividad en la panadería y pastelería Mileny, se hizo una búsqueda en Scielo, Scopus, y ScienceDirect; a fin de encontrar lo avanzado hasta el momento en dicho tema. A continuación, se presenta un resumen de cada antecedente:

- ✓ Rodríguez (2020) en su estudio muestra como el desarrollo de un manual de procesos para una panadería, donde el diseño de investigación es no experimental. La población de dio en la panadería con tiempo de 4 meses, utilizando como instrumentos el cronómetro y la ficha de registro datos. Llegando a la conclusión de que se tiene que hacer un análisis de funciones en el área de producción.
- ✓ Montesdeoca (2015) en su estudio de investigación se plantea aumentar la productividad y e incrementar el proceso de producción, donde el tipo de investigación es aplicada con diseño experimental. Utilizó los instrumentos como el cronómetro y la hoja de registro, llegando a la conclusión de que fue fundamental emplear el estudio de tiempos y movimientos ya que le permitieron determinar las actividades de trabajo y aprovechar la mano de obra.
- ✓ Asalde (2017) en su investigación tuvo como finalidad realizar un estudio para conocer el principal problema y así reducir el porcentaje de la demanda insatisfecha. El tipo de investigación fue aplicada con una población realizada en la empresa con un periodo de 5 años. Donde se concluyó que para aumentar la producción fue necesario hacer una redistribución de planta, eliminando los trabajos innecesarios.
- ✓ Vásquez (2017) en su investigación tuvo como fin aplicar el estudio de tiempos y movimientos para mejorar el proceso de producción de pan en la panificadora Panarte. El tipo de investigación fue aplica y su diseño experimental. El tamaño de la muestra fue sacado de 10 observaciones de actividades que se realizaron al inicio. El instrumento utilizado fue la matriz de observación, llegando a la conclusión de que el proceso más crítico se encuentra en el área de producción.

- ✓ Estupiñán y Pedriza (2016) tuvieron como fin investigativo aumentar la productividad, reduciendo el tiempo e implementando el proceso de producción de pan. El diseño es no experimental – transversal, y la muestra se fue el trabajo diario que realizan los trabajadores en el área de producción. Se pudo concluir que la aplicación del estudio de métodos ayudó a estandarizar y reducir el flujo de todo el proceso productivo.
- ✓ Tobar (2018) cuyo objetivo del trabajo investigativo fue aplicar el estudio de tiempos y movimientos con el fin de mejorar los procesos y aumentar la productividad. El diseño de investigación fue experimental, cuya población resultó de la empresa de estudio. Los datos se recolectaron mediante una matriz BCG, un VSM y un estudio de tiempos, en donde llegaron la conclusión que es factible ejecutar el proyecto ya que los resultados del estudio de tiempo y movimientos fueron significativos.
- ✓ Rodríguez (2014) en su investigación tuvo con fin incrementar la productividad aplicado el estudio del trabajo en la empresa Alitanta S.A.C. El diseño fue cuasi experimental, cuya población fue la producción diaria de pan de yema en un periodo de 30 días. Los instrumentos fueron el cronómetro y los formatos de toma de tiempos y de producción. Se concluyó que la productividad aumentó en un 17% gracias a la aplicación del estudio del trabajo.
- ✓ Taype (2014) cuya investigación se basó determinar en el incremento de la productividad aplicando el estudio de tiempos en la panadería Aurelio's. El diseño es cuasi experimental. La población fue la producción diaria de pan francés en un periodo de 60 días. Los instrumentos fueron la ficha de registro y el cronómetro, llegando a la conclusión que al aplicar el estudio del trabajo se dio cuenta que la productividad aumentó.
- ✓ Arias (2013) en su investigación tuvo como objetivo rediseñar un sistema para determinar el tiempo estándar utilizando la estandarización de métodos y el estudio del tiempo. El tipo de investigación fue aplicado, donde se aplicó la técnica del de la actitud interrogante y la lista de comprobación de análisis para la recolección de datos. En conclusión, para la estandarización de la empresa se realizaron los siguientes diagramas: de flujo, de recorrido y de operaciones.
- ✓ Giraldo (2017) en su investigación aplica el estudio de tiempos en el proceso de envasado, cuyo diseño fue pre – experimental. La muestra fue las actividades

de la empresa y los datos se recolectaron a través de una guía de revisión de documentos, hoja de registro y la técnica del interrogatorio. Se concluyó que la empresa evidenció una problemática ya que los resultados de la productividad estuvieron por debajo de lo aceptable.

- ✓ Haro (2017) tuvo como fin de investigación aplicar la ingeniería de métodos para aumentar la productividad. El diseño fue cuasi experimental y la muestra tuvo un intervalo de 23 días. Los datos se recolectaron utilizando un cronómetro y una ficha de observación. En conclusión, al reducir el tiempo y mejorar los procesos hacen que los resultados sean favorables.
- ✓ Isla (2017) en su investigación planteó aumentar la productividad aplicando el estudio del trabajo en la elaboración de galletas de quinua. El diseño fue cuasi experimental, cuya población se dio en un periodo de 24 semanas. Los instrumentos fueron la hoja de verificación y la ficha de observación. En conclusión, lo que permitió que la productividad aumente fue la aplicación del estudio del trabajo.
- ✓ Mancilla y Quispe (2019) tuvieron como objetivo de investigación aplicar el estudio del trabajo para aumentar la productividad en la elaboración de papas al hilo en la empresa JP Kallpa S.A.C. El diseño de investigación fue descriptivo y la muestra se obtuvo de un grupo de la población. El instrumento utilizado fue la hoja de registro de datos, llegando a la conclusión de un incremento de la productividad gracias a la aplicación del estudio del trabajo.
- ✓ Marescalchi (2015) tuvo como fin de investigación generar mejoras en la empresa aplicando el estudio de métodos. El diseño fue descriptivo y la muestra fue tomada de la misma empresa panificadora. Los instrumentos fueron el cronómetro y la hoja de registro, donde se concluyó que el incremento de la eficiencia se debe al estudio de métodos.
- ✓ Romero (2017) en su investigación se plantea aumentar la productividad aplicando el estudio del trabajo en la empresa Provocaditos S.A.C. El diseño de investigación fue cuasi experimental. Los instrumentos fueron el cronómetro y la ficha de observación. En conclusión, disminuyó el tiempo estándar y mejoró la productividad.
- ✓ García (2016) en su investigación tuvo como objetivo diseñar e implementar los métodos de trabajo para mejorar la eficiencia en una empresa esparraguera. De

diseño pre experimental y de una población tomada de las operaciones de la empresa. Los instrumentos fueron el cronómetro y la hoja de registro, en la cual llegó a la conclusión de que es necesario implementar los métodos de trabajo para mejorar la eficiencia en la empresa.

- ✓ Paz (2019) tuvo como objetivo de investigación incrementar la producción haciendo un análisis del proceso productivo de la empresa El progreso E.I.R.L. El diseño fue pre experimental y su muestra fue el total de su población. Los instrumentos fueron la hoja de registro de datos y el cronómetro, concluyendo que la propuesta de mejora ayudará a incrementar la eficacia y la producción.
- ✓ Torres (2020) en su investigación, tuvo con fin hacer una propuesta de mejora del proceso de producción de pan para aumentar la productividad. El diseño fue pre experimental y la muestra fue registrada de la propia empresa. El instrumento fue la ficha de registro de datos, en la cual se concluye que existe diferentes problemas que afectan la productividad.
- ✓ Amores y Vilca (2013) tuvieron como fin de su investigación mejorar la productividad optimizando los productos y reestructurando el proceso productivo. El diseño es descriptivo y su muestra fue tomada de la propia empresa. Los instrumentos fueron el cronómetro y la hoja de registro de datos. en conclusión, se logró optimizar los recursos gracia a la disminución del tiempo de producción.
- ✓ Saavedra y Castellón (2016) en su investigación tuvieron como objetivo aplicar el estudio de métodos en la evaluación de la capacidad de las maquinarias de la empresa. El diseño es descriptivo y la muestra fue tomada en un periodo de 6 meses. Los instrumentos fueron el cronómetro y la hoja de registros. Esta investigación tuvo como conclusión que la empresa presenta dificultades con las capacidades de sus maquinarias la cual afectan la eficiencia.

De los trabajos revisados se concluye que hay un vacío teórico en a la aplicación del estudio de métodos la cual debe ser investigado.

Anexo 4: Matriz de operacionalización de la variable

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR		ESCALA
Variable independiente: ESTUDIO DEL TRABAJO	Existe muchas definiciones a cerca del estudio del trabajo. Según Kanawaty (1996), la investigación del trabajo es un método de inspección sistemática de las actividades, el propósito es mejorar el uso efectivo de los recursos y establecer estándares de desempeño relacionados con las actividades realizadas. (p.9).	El estudio del trabajo se realizará mediante dos técnicas: el estudio de métodos nos permite observar la forma en que los trabajadores realizan cada actividad para mejorar cada método utilizado; el estudio de tiempos nos permite medir el tiempo invertido en cada actividad realizada por los trabajadores, para reducir el tiempo de inactividad.	Estudio de métodos	Índice de actividades	$IA = \frac{TA - ANV}{TA}$ <p>IA: Índice de actividades. TA: Todas las actividades. ANV: Actividades que no agregan valor.</p>	RAZÓN
			Estudio de tiempos	Tiempo estándar	$TE = TNx(1 + S)$ <p>TE: Tiempo estándar. TN: Tiempo normal. S: Suplemento.</p>	RAZÓN
Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD	La productividad se puede definir, según Gutiérrez (2010), La productividad está relacionada con los resultados obtenidos en el proceso o sistema, por lo que teniendo en cuenta los recursos utilizados para generar los resultados, aumentar la productividad puede obtener mejores resultados. (p.21).	La productividad es el producto de la eficiencia y la eficacia, y el propósito es encontrar la relación entre la producción realizada y la cantidad de insumo utilizado.	Eficiencia	Eficiencia	$EFC = \frac{HHR}{HHP}$ <p>EFC: Eficiencia. HHR: Horas hombre reales. HHP: Horas hombre programadas.</p>	RAZÓN
			Eficacia	Eficacia	$E = \frac{UPC}{UPG}$ <p>EF: Eficacia. UPC: Unidades producidas. UPG: Unidades programadas.</p>	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Validez de instrumentos



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

VARIABLE / DIMENSIÓN		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
ESTUDIO DEL TRABAJO								
Dimensión 1: Estudio de métodos	$IA = \frac{TA - ANV}{TA}$	IA: Índice de actividades. TA: Todas las actividades. ANV: Actividades que no agregan valor.	X		X		X	
Dimensión 2: Estudio de tiempos	$TE = TNx(1 + S)$	TE: Tiempo estándar. TN: Tiempo normal. S: Suplemento.	X		X		X	
PRODUCTIVIDAD								
Dimensión 1: Eficiencia	$EFC = \frac{HHR}{HHP}$	EFC: Eficiencia. HHR: Horas hombre reales. HHP: Horas hombre programadas.	X		X		X	
Dimensión 2: Eficacia	$EF = \frac{UPC}{UPG}$	EF: Eficacia. UPC: Unidades producidas. UPG: Unidades programadas.	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: **Jorge Rafael Díaz Dumont** **DNI: 08698815**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial** **21 de octubre del 2020**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PhD)
INVESTIGADOR CENCIA Y TECNOLOGIA
SINACYT - REGISTRO REGINA 19887

Firma del Experto Informante

Anexo 6: Confiabilidad de instrumentos

Manual del usuario

EXTECH
INSTRUMENTS

Cronómetro resistente al agua

Modelo 365515



Introducción

Agradecemos su compra del Cronómetro 365515 de Extech, resistente al agua, con división de tiempo, vigilancia de dos competidores, alarma y reloj. La precisión del reloj es ± 3 segundos por 24 horas. El uso cuidadoso de este cronómetro le proveerá muchos años de servicio confiable.

Operación

MODO NORMAL

1. En modo normal se muestran las Horas/Minutos/Segundos y el día de la semana.
2. Presione y sostenga el botón SPLIT/RESET para ver la hora de alarma.
3. Para encender o apagar la alarma, presione el botón START/STOP mientras que también presiona el botón SPLIT/RESET (en la esquina superior derecha de la pantalla se enciende el icono campana al activar la Alarma).
4. Presione y sostenga START/STOP para ver el calendario mensual y la fecha.

MODO CRONÓMETRO (Para activar, presione una vez el botón MODO a partir de modo normal)

Cuando selecciona por primera vez el modo cronómetro, centellean los iconos SU-FR-SA.

A. Cronómetro de tiempo transcurrido

1. Presione Start/Stop para iniciar (los iconos SU-SA destellarán)
2. Presione Start/Stop para detener (los iconos SU-SA destellarán)
3. Presione Start/Stop para reiniciar
4. Presione Start/Stop para parar
5. Presione Split/Reset para restablecer la pantalla. Presione

modificación. Use el botón START/STOP para modificar el dígito que destella. Cuando fije las horas, minutos y segundos puede presionar START/STOP para restablecer los dígitos seleccionados a cero; presione y sostenga para navegar rápidamente. Los dígitos de la hora pasarán por A (para AM), P (para PM) y H (para reloj de 24 horas). Presione MODE para regresar a operación normal.

CONFIGURAR LA ALARMA presione MODE dos veces desde normal

1. Una vez que ha entrado en modo ALARM SET, destellarán los iconos indicadores de la hora y MO.
2. Presione STOP/START para cambiar la hora. Este paso activa además la alarma y muestra el icono indicador de la alarma (campana en la esquina superior derecha de la pantalla LCD).
3. Presione SPLIT/RESET para seleccionar minutos.
4. Presione STOP/START para adelantar los minutos.
5. Presione MODE para guardar y regresar a la hora en pantalla.
6. Para activar la Alarma, siga las instrucciones del paso 3 de sección MODO NORMAL. Note que la hora de la alarma reflejará el modo AM, PM o H programado anteriormente en la sección DE FECHA Y HORA.

TEMPORIZADOR Y SILENCIO DE LA ALARMA

Cuando la alarma suene, presione START/STOP. Empezará un período temporizado de 5 minutos. Para silenciar la alarma sin temporizador, presione SPLIT/RESET después de que suene la alarma.

REPICAR DE LA HORA (el cronómetro pita una vez cada hora en la hora)

Para activar repicar de la hora, presione y sostenga SPLIT/RESET luego presione MODE (mientras continua sosteniendo SPLIT/RESET) hasta que los días de la semana aparezcan en la parte superior de la LCD. Para desactivar el repicar de la hora, presione MODE (mientras sostiene SPLIT/RESET) hasta que se borren los días de la semana de la LCD.

RETROILUMINACIÓN

Presione el botón de luz para activar la retroiluminación. La retroiluminación permanecerá encendida durante 4 segundos y automáticamente se apagará.

Reemplazo de la batería

Este Cronómetro usa una batería botón LR-44 ó A-76 alcalina. Debe quitar los tornillos cabeza Phillips detrás del reloj para abrir y cambiar la batería. Se recomienda que un técnico calificado cambie la batería. La vida de la batería es típicamente un año.

Copyright © 2013-2017 FLIR Systems, Inc.

Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.

ISO-9001 Certified

www.extech.com

Anexo 7: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA PANADERÍA Y PASTERÍA MILENY 2020																																													
N°	ACTIVIDADES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
1	Elaboración de la propuesta de herramientas de solución	■	■																																										
2	Presentación de la propuesta al gerente de la empresa		■	■																																									
3	Aprobación de la propuesta			■	■																																								
4	Elección de la(s) operación(es) a mejorar				■	■	■																																						
5	Realización del DOP					■	■	■																																					
6	Realización del DAP						■	■	■																																				
7	Realización del diagrama de recorrido							■	■																																				
8	Presentación del proyecto								■	■																																			
9	Sustentación del proyecto									■	■																																		
10	Aprobación del proyecto										■	■																																	
11	Interrogatorio a los trabajadores											■	■																																
12	Análisis de las respuestas												■	■	■																														
13	Realización del DAP mejorado													■	■	■																													
14	Nuevos métodos														■	■	■																												
15	DAP anterior vs DAP mejorado															■	■																												
16	Nuevo DAP mejorado																■	■																											
17	Presentación de la propuesta de mejora																	■	■	■																									
18	Entrega del procedimiento de métodos																		■	■																									
19	Capacitación de los trabajadores																			■	■																								
20	Inicio del nuevo método de trabajo																				■	■																							
21	Levantamiento de datos con el nuevo método																					■	■																						
22	Resultados del nuevo método empleado																						■	■																					
23	Capacitación constante al trabajador																							■	■																				
24	Análisis económico financiero del proyecto																								■	■																			
25	Comprobación de la hipótesis con el software SPSS																									■	■																		
26	Análisis de resultados obtenidos																											■	■																
27	Redacción de conclusiones y discusiones																													■	■														
28	Presentación del proyecto terminado																																			■									
29	Sustentación del proyecto terminado																																				■								
30	Publicación del proyecto en un artículo científico																																				■								

Anexo 8: Autorización de ejecución de la investigación

SOLICITO: PERMISO PARA ESTUDIO DE EMPRESA

SEÑOR:
GERENTE DE LA PANADERÍA Y PASTELERÍA MILENY

Yo, **PAISIG DELGADO HUSLEY ALEXIS**, identificado con **DNI N° 70776911**, con domicilio Jr. Los Jaspes N° 1708, Urb. Inca Manco Cápac; estudiante de la escuela profesional de Ingeniería industrial de la Universidad Cesar Vallejo, ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que, siendo estudiantes de Ingeniería Industrial con fines de desarrollo profesional y brindar una propuesta de mejora a la empresa, es que solicito a usted, permiso para estudiar su empresa.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted, acceder a mi solicitud.

Lima, 05 de septiembre del 2020



GUEVARA BANDA MARCO ANTONIO
DNI N° 46404049