



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en  
la producción de snacks saludables en TRAVESÍAS KETO,  
Arequipa 2022**

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

**AUTORAS:**

Chaiza Borda, Marivel Guadalupe (ORCID: 0000-0003-3951-8272)

Valencia Rado, Ana Angelica (ORCID: 0000-0001-5167-2200)

**ASESOR:**

Mg. Sunohara Ramirez, Percy Sixto (ORCID: 0000-0003-0700-8462)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a mis padres Hilario Chaiza Quico y Claudia Borda de Chaiza quienes siempre me apoyaron incondicionalmente para poder llegar a culminar esta meta tan importante en mi vida profesional, ya que son mi principal motivo para seguir adelante cada día, como a mis hermanas Maryoly y Danitza, al igual que a mi tío Flavio, porque siempre me aconsejaron y me apoyaron económicamente en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

### ***Marivel Guadalupe Chaiza Borda***

Dedico esta tesis a mi familia por ser mi mayor motivación de esfuerzo para culminar con éxito el presente proyecto de mi vida profesional, en especial a mi padre Alberto Valencia quién es mi mayor fortaleza y gran apoyo para poder crecer continuamente en mi calidad de persona y profesional por enseñarme con el ejemplo que la victoria solo se logra a base de esfuerzo y trabajo.

### ***Ana Angelica Valencia Rado***

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecemos a Dios, por bendecirnos a lo largo de nuestra carrera, además de brindarnos la sabiduría y fortaleza necesaria para alcanzar nuestros objetivos y metas.

Agradecemos a la Universidad César Vallejo, por brindarnos la oportunidad de seguir formándonos profesionalmente.

A nuestro estimado asesor Mg. Sunohara Ramírez Percy Sixto, por el apoyo y orientación que nos otorgó para la culminación de esta tesis, brindándonos sus sabios conocimientos con paciencia y ahínco hasta el logro total de la misma.

A la empresa TRAVESÍAS KETO, por la confianza depositada en nosotras y apoyarnos en el desarrollo de la presente investigación, haciendo posible cumplir con todos los objetivos trazados.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras.....	viii
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	16
III. METODOLOGÍA .....	32
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	32
3.2 Variables y Operacionalización.....	33
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	36
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
3.5 Procedimientos.....	39
3.6 Método de análisis de datos .....	105
3.7 Aspectos éticos .....	105
IV. RESULTADOS .....	106
V. DISCUSIÓN.....	114
VI. CONCLUSIONES .....	119
VII. RECOMENDACIONES.....	120
REFERENCIAS .....	121
ANEXOS.....	125

## Índice de tablas

Tabla 1 Relación de causas .....	7
Tabla 2 Matriz de Correlación .....	8
Tabla 3 Tabla de Frecuencia.....	9
Tabla 4 Matriz de Priorización .....	12
Tabla 5 Alternativas de Solución.....	13
Tabla 6 Simbología DAP .....	27
Tabla 7 Método Westinghouse.....	28
Tabla 8 Productos de TRAVESÍAS KETO.....	43
Tabla 9 Ficha técnica de producto 1 .....	43
Tabla 10 Ficha técnica del producto 2.....	43
Tabla 11 Ficha técnica del producto 3.....	44
Tabla 12 Ficha técnica del producto 4.....	44
Tabla 13 DAP Etapa 1 - Pre-Test.....	45
Tabla 14 DAP Etapa 2 - Pre-Test.....	46
Tabla 15 DAP Etapa 3 - Pre-Test.....	48
Tabla 16 Cálculo del número de observaciones – Etapa 1.....	50
Tabla 17 Medición de tiempos observados - Etapa 1 .....	51
Tabla 18 Cálculo del número de observaciones – Etapa 2.....	51
Tabla 19 Medición de tiempos observados - Etapa 2.....	53
Tabla 20 Cálculo del número de observaciones – Etapa 3.....	55
Tabla 21 Medición de tiempos observados - Etapa 3.....	56
Tabla 22 Medición de Tiempo Normal.....	57
Tabla 23 Medición de tiempo estándar .....	57
Tabla 24 Productividad Pre-test .....	58
Tabla 25 Rendimiento de la producción Pre-test.....	58
Tabla 26 Producción eficaz Pre-test.....	59
Tabla 27 Nivel de producción de galletas.....	60
Tabla 28 Actividades Improductivas etapa1 .....	63
Tabla 29. Actividades improductivas etapa 2 .....	63
Tabla 30. Actividades improductivas etapa 3 .....	63

Tabla 31. Mejoras en la etapa 1 .....	67
Tabla 32. Justificación de actividades propuestas Etapa 1 .....	68
Tabla 33. Mejoras en la etapa 2 .....	71
Tabla 34. Justificación de actividades propuestas Etapa 2 .....	72
Tabla 35. Mejoras en la etapa 3 .....	74
Tabla 36. Justificación de actividades propuestas Etapa 3 .....	75
Tabla 37. Presupuesto de implementación de mejora en método de trabajo .....	76
Tabla 38. Elementos para la implementación .....	79
Tabla 39. DAP propuesto de etapa 1 .....	87
Tabla 40. Resumen de actividades de etapa 1 .....	88
Tabla 41. DAP propuesto de etapa 2 .....	89
Tabla 42. Resumen de actividades de etapa 2 .....	90
Tabla 43. DAP propuesto de etapa 3 .....	91
Tabla 44. Resumen de actividades de etapa 3 .....	92
Tabla 45. Tiempos observados en etapa 1 propuesta .....	93
Tabla 46. Tiempos observados en etapa 2 propuesta .....	93
Tabla 47. Tiempos observados en etapa 3 propuesta .....	94
Tabla 48. Tiempo normal post-test .....	95
Tabla 49. Tiempo estándar post-test .....	95
Tabla 50. Productividad post-test .....	96
Tabla 51. Rendimiento de la producción post-test .....	97
Tabla 52. Producción eficaz post-test .....	98
Tabla 53 Inversiones Intangibles .....	99
Tabla 54 Inversiones Tangibles .....	99
Tabla 55 Costos Operativos Pre-test .....	100
Tabla 56 Costos Operativos Post-test .....	100
Tabla 57 Flujo de Caja Económico .....	101
Tabla 58. Contraste descriptivo de productividad .....	106
Tabla 59. Contraste descriptivo de eficiencia .....	107
Tabla 60. Contraste descriptivo de eficacia .....	108
Tabla 61. Prueba de normalidad de productividad .....	109

Tabla 62. Prueba de normalidad de eficiencia .....	110
Tabla 63. Prueba de normalidad de eficacia .....	110
Tabla 64. Contraste de hipótesis general .....	112
Tabla 65. Contraste de hipótesis específica 1 .....	112
Tabla 66. Contraste de hipótesis específica 2 .....	113

## Índice de figuras

Figura 1. Estudio State of Snacking .....	2
Figura 2. Encuesta de insatisfacción .....	4
Figura 3. Diagrama de Ishikawa de TRAVESÍAS KETO .....	6
Figura 4. Diagrama de Pareto .....	11
Figura 5. Gráfica de estratificación .....	13
Figura 6. Ubicación de sede Arequipa TRAVESÍAS KETO .....	40
Figura 7. Logo de TRAVESÍAS KETO .....	40
Figura 8. Organigrama de TRAVESÍAS KETO.....	42
Figura 9. Producto estrella de TRAVESÍAS KETO.....	45
Figura 10. Niveles de producción 2020-2021 .....	60
Figura 11. Diagrama de recorrido actual .....	61
Figura 12. DOP propuesto de etapa 1.....	64
Figura 13. DOP propuesto de etapa 2.....	65
Figura 14. DOP propuesto de etapa 3.....	66
Figura 15. Diagrama de recorrido propuesto .....	78
Figura 16. Horno, batidora, procesadora implementada.....	82
Figura 17. Anaquel de insumos y procesado de almendras .....	82
Figura 18. Preparación de harina de almendras con procesadora .....	83
Figura 19. Preparación de galletas chocochips .....	83
Figura 20. Mezcla de insumos en batidora y toma de tiempos .....	84
Figura 21. Cortado de masa.....	84
Figura 22. Galletas en bandeja y horno semi-industrial.....	85
Figura 23. Cocción de galletas en horno semi-industrial .....	85
Figura 24. Empaquetado de galletas.....	86
Figura 25. Presentación de galletas chocochips .....	86
Figura 26. Productividad post-test.....	96
Figura 27. Rendimiento de la producción post-test .....	97
Figura 28. Producción eficaz post-test .....	98
Figura 29. Gantt 1 .....	103
Figura 30. Gantt 2 .....	104



Figura 31. Contraste de productividad de TRAVESÍAS KETO .....	106
Figura 32. Contraste de eficiencia de TRAVESÍAS KETO .....	107
Figura 33. Contraste de eficacia de TRAVESÍAS KETO .....	109

## RESUMEN

La presente investigación surge en consideración de la creciente problemática en los niveles de producción del producto estrella de una panificadora gluten free, por lo tanto, el objetivo general fue determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022, para ello, se empleó una metodología de tipo aplicado, de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, en base a un diseño experimental, de corte longitudinal, de tipo pre-experimental, considerando como población a la producción de galletas chocochips de la empresa TRAVESÍAS KETO en el trayecto de 8 semanas pre-test y post-test, teniendo una muestra censal acorde a un muestreo no probabilístico por conveniencia, aplicando la técnica de la observación directa y el análisis documental, considerando como instrumentos la guía de observación y el cronómetro. Hallando como resultados una mejora en la eficiencia de 85.42% pre-test a 93.75% post-test, incrementando la eficacia de 83.64% pre-test a 96.11% post-test. Llegando a concluir que mediante la aplicación del estudio del trabajo se logró un incremento en el nivel de productividad de 71.52% pre-test a un 90.17% post-test, aceptando la hipótesis alterna.

Palabras clave: Estudio del Trabajo, Productividad, Eficiencia, Eficacia.

## **ABSTRACT**

The present investigation arises in consideration of the growing problem in the production levels of the star product of a gluten free bakery, therefore, the general objective was to determine to what extent the application of the work study improves productivity in snack production. healthy in TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022, for this, an applied type methodology was used, with a quantitative approach, at a descriptive level, based on an experimental design, of longitudinal cut, of pre-experimental type, considering as population the production of chocochip cookies from the company TRAVESÍAS KETO in the 8-week pre-test and post-test journey, having a census sample according to a non-probabilistic demonstration for convenience, applying the technique of direct observation and documentary analysis, considering as instruments the observation guide and the stopwatch. Finding as results an improvement in efficiency from 85.42% pre-test to 93.75% post-test, increasing the efficiency from 83.64% pre-test to 96.11% post-test. Concluding that through the application of the work study, an increase in the level of productivity of 71.52% pre-test was preferred to 90.17% post-test, accepting the alternative hypothesis.

Keywords: Work Study, Productivity, Efficiency, Effectiveness.

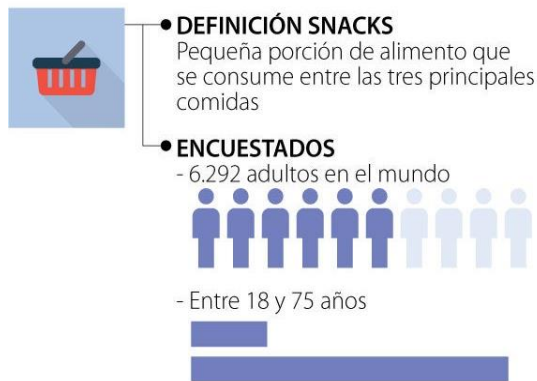
## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día el auge de problemas de obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares elevaron los niveles de preocupación por parte de la población, ya que, dichas enfermedades generan graves consecuencias al contraer el virus del SARS-COV-19, motivo por el cual, el consumo de alimentos saludables ha reflejado un incremento en la demanda del 15% durante el 2020 en un estudio realizado por AECOC (Interempresas, 2020) puesto que, 8 de cada 10 consumidores invierten en un estilo de alimentación saludable.

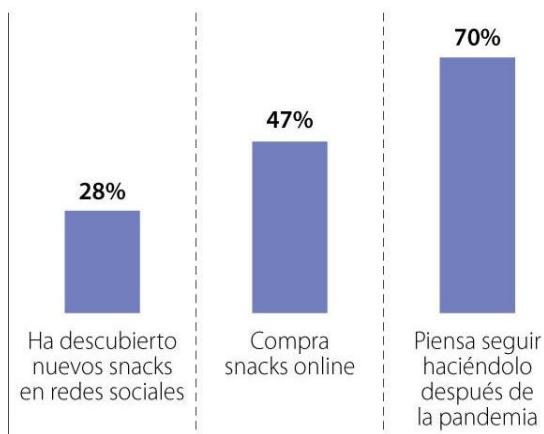
Proporcionar al cliente un producto de consumo de calidad y satisfacer sus requerimientos son un pilar muy importante para subsistir como empresa en el mercado, por lo que, para lograr dicho fin con respecto a la demanda de los consumidores, es necesario el incremento de la productividad en la organización, puesto que, según el estudio Global SME Pulse, la productividad y la eficiencia operativa representan en un 26% el factor que contribuye a mejorar el desempeño financiero empresarial, agregando valor a la satisfacción del cliente, lo cual, en la actualidad se torna en un reto muy importante para la subsistencia de cada organización (Oxford Economics, 2019).

Tal auge en la demanda se vio evidenciado en la encuesta de “*State of Snacking*” donde se afirmó que a causa del COVID 19 se incrementó el consumo de snacks saludables, debido a que, de dicho estudio realizado a 6292 adultos, un 57% consume snacks de manera consciente, el 66% controla el tamaño de las porciones y el 64% consume snacks que su cuerpo necesita, por lo que, este tipo de consumo va incrementando con más fuerza, ya que, el 46% de los encuestados elevó su consumo de snacks y en un 28% se descubrieron nuevas marcas de snacks en redes sociales (Vita Mesa 2021).

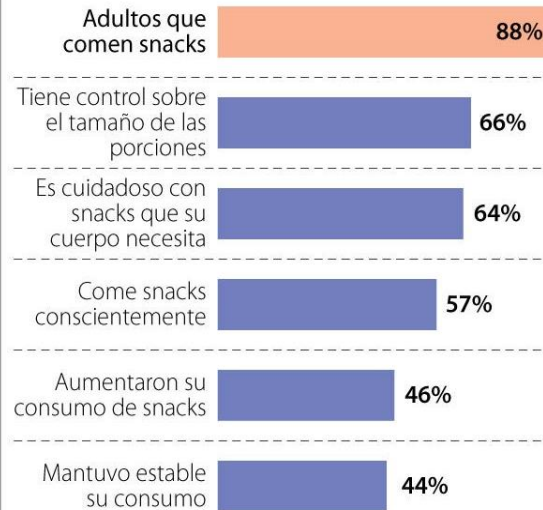
## PANORAMA DEL CONSUMO DE SNACKS



## CANALES DE COMPRA DE SNACKS



## CONSUMO



## AUMENTO CONSUMO DE SNACKS

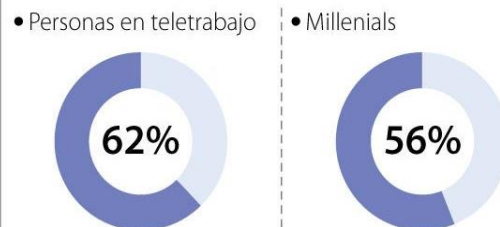


Figura 1. Estudio State of Snacking

Fuente: Mesa 2021

Por tal motivo, considerando que la demanda de Snacks KETO en el contexto internacional se ha visto reflejada a través del crecimiento en un nivel de consumo al 26%, originando un auge en el ingreso global de US \$161,937 millones en 2019 (Pedergrass Karen 2020). A inicios del año 2021, el constante incremento de niveles de demanda ha generado falencias en la productividad de gran parte de negocios dedicados a la venta de productos bajos en carbohidratos, siendo la capacidad de producción uno de los principales problemas de abastecimiento para la satisfacción de los consumidores.

A nivel nacional dicho incremento en la demanda de alimentos saludables de acuerdo a un estudio Global sobre Salud y Percepciones de Ingredientes eleva las exigencias al 49% en marcas que ofrezcan productos bajos en grasa, al 35% bajos en azúcar y al 23% en carbohidratos, razón por la cual surge una oportunidad de

desarrollo económico en el sector de comercialización de productos *low carb* y libres de gluten, donde solo el 67% de la población peruana llega a satisfacer sus necesidades, por lo que, estos indicadores revelan la urgencia y oportunidad de un mercado potencial que se ocupe de ofrecer a los consumidores productos que se ajusten a sus preferencias (Nielsen IQ, 2016) debido a que, el 33% de la población no puede ser abastecido por la existencia de escasos negocios dedicados a la venta de este tipo de alimentos, ya que, gran parte de ellos emplea un método de elaboración artesanal, conllevando a una capacidad de producción que resulta siendo limitada, con pérdidas en la percepción de mayores ingresos.

A nivel local uno de los negocios que afronta dicha problemática es TRAVESÍAS KETO, una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos de repostería, especializada en la elaboración de pasteles y snacks bajos en carbohidratos y libres de gluten, la cual cuenta con dos sucursales, una en Arequipa y Tacna respectivamente, cuya constitución de manera formal se da en el año 2021, luego de que incrementara la demanda del consumo de alimentos saludables, ya que la empresa funcionó varios años de manera informal, por lo que, al momento de ser constituida ya contaba con una base de clientes que le permitió ser mucho más conocido y crecer rápidamente. De dicho modo, actualmente la empresa cuenta con 3 trabajadores dedicados exclusivamente al proceso productivo de los alimentos, considerando también que se reciben pedidos de lunes a jueves, para posteriormente ejecutar la preparación y entrega entre los días, viernes, sábado y domingo, resaltando que el 80% de sus ingresos proviene específicamente de la elaboración de galletas, situación que debido al auge en la demanda del mercado arequipeño ha originado gran insatisfacción por la falta capacidad de producción de dicha empresa.

Semestralmente la empresa TRAVESÍAS KETO realiza un estudio con respecto a la insatisfacción de los clientes, en base a los resultados obtenidos recolectados a través de las redes sociales de Facebook, WhatsApp y en encuestas de manera presencial realizadas al momento de la entrega de los productos, en la Figura 2, se detectó que la demora de la entrega de los productos es el problema más repetitivo

con un 54.36% de insatisfacción, cuyo índice se refiere para ser más exacto, en los retrasos de elaboración del producto terminado, debido a que, se realiza de manera artesanal el mismo día de entrega, por ser un producto fresco sin conservantes; con respecto a la falta de uniformidad, este representa un 36.62% de reclamos, ya que, algunos productos aparentan ser de mayor tamaño y poseen falencias estéticas, siendo la falta de stock otro factor de inconformidad en un 9.02%, puesto que, los clientes no encuentran disponible en venta el snack deseado, debido a que, existe una baja disponibilidad de materia prima, que son necesarios para la elaboración de los insumos más importantes, llegando a agotarse antes de lo pronosticado en la demanda normal.

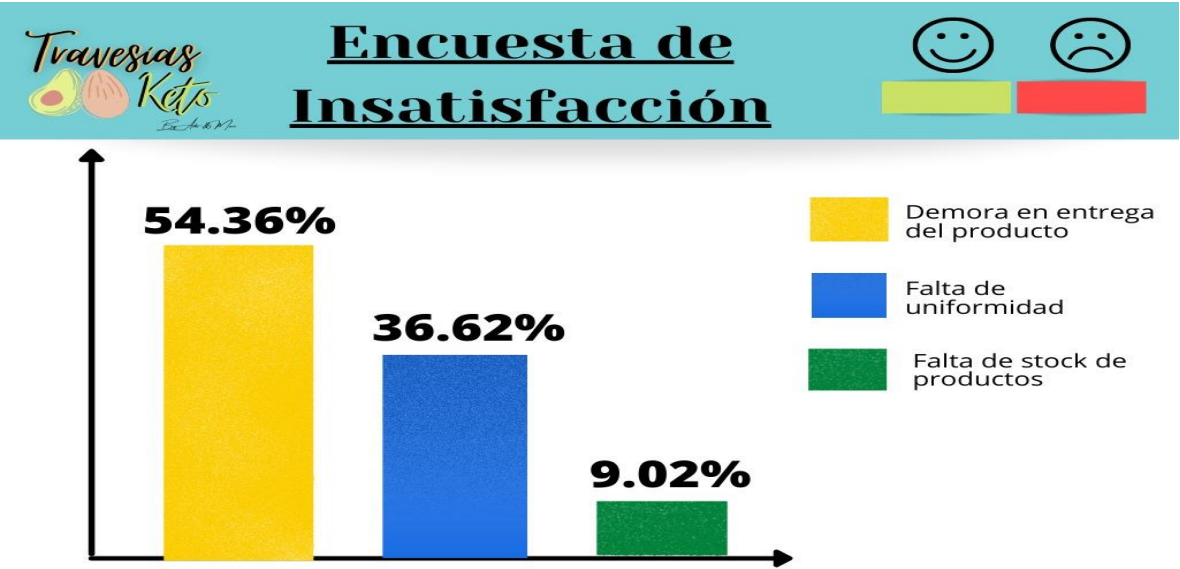


Figura 2. Encuesta de insatisfacción

Fuente: TRAVESÍAS KETO 2021<sup>a</sup>

Cabe resaltar, que considerando el informe de registro de ventas de la empresa TRAVESÍAS KETO se tiene como producto estrella a las galletas chocochips, al ser las de mayor demanda, debido a que, se caracterizan por su agradable sabor y alto contenido proteico vegetal, ya que, el producto está realizado al 95% a base de almendras, además de ser elaboradas artesanalmente, sin embargo, este tipo de galletas afronta falencias en su producción puesto que, implica un elevado tiempo de preparación debido a que existen tiempos muertos, recorridos extensos,

actividades repetitivas y manejo de herramientas poco eficientes que aletargan la obtención del producto final acorde a los niveles de demanda, es por ello, que se considerará como objeto de estudio a las galletas chocochips.

De tal forma, para ahondar de una manera más específica las causas de la deficiencia de la productividad en TRAVESÍAS KETO, se llevó a cabo una entrevista virtual con la señorita encargada de la sede Arequipa Ing. María Chávez Molina, generando una fuente primaria de datos que permitió el desarrollo del Diagrama de Ishikawa, que se aprecia en la Figura 3.





Figura 3. Diagrama de Ishikawa de Travesías KETO  
 Fuente: TRAVESÍAS KETO (2021)



De acuerdo al análisis de Ishikawa que se observa en la Figura 3, se pudo detectar 20 causas que afectan a la productividad, siendo el área de mayor impacto la de producción, debido a la capacidad limitada que ofrece el horno doméstico, además de la existencia de un espacio insuficiente en el área de trabajo, así como la falta de capacitación y falta de supervisión, entre otros.

Tabla 1 Relación de causas

N°	Causas
1	Medidas no requeridas de materia prima
2	Retraso en llegada de insumos
3	Espacio insuficiente en área de producción
4	Mala ubicación de los equipos y materiales
5	Poca iluminación
6	Inadecuada distribución de planta
7	Falta de orden por parte del trabajador
8	Escasa mano de obra especializada
9	Poca supervisión
10	Falta de capacitación
11	Métodos de trabajo no establecidos
12	Falta de manual de procesos
13	Prevalencia de actividades improductivas
14	Distancia de recorridos innecesarios
15	Tiempos de producción no establecidos
16	Retrasos en entregas
17	Escaso control de calidad en producto terminado
18	Horno con capacidad limitada de producción
19	Falta de mantenimiento preventivo
20	Máquinaria desactualizada

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, de acuerdo a la relación de causas que se observa en la Tabla 1, se realizó un análisis de correlación para la determinación de priorización de las mismas como se observa en la Tabla 2, donde se consideró una valorización del 0 al 3.

Tabla 2 Matriz de Correlación

	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17	C-18	C-19	C-20	TOTAL
C-1		0	3	3	3	0	2	0	0	0	3	0	1	3	2	0	0	0	0	0	20
C-2	2		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	8
C-3	0	0		3	0	3	2	0	0	0	1	0	0	3	1	0	0	1	0	0	14
C-4	0	0	3		0	3	1	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	12
C-5	1	0	0	0		0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
C-6	0	0	0	0	1		1	2	3	2	3	3	1	0	2	0	3	3	3	3	30
C-7	1	0	1	2	1	1		2	3	2	0	2	3	1	2	2	1	0	0	0	24
C-8	3	0	0	0	0	0	2		0	1	2	1	1	0	2	3	1	0	0	0	16
C-9	3	3	0	0	0	0	3	2		1	0	1	3	2	3	3	3	0	1	0	28
C-10	2	0	0	0	0	0	3	0	0		3	3	2	0	2	2	3	0	0	0	20
C-11	3	2	0	1	0	0	3	3	2	3		3	1	1	3	1	3	3	3	3	38
C-12	3	1	0	0	0	0	1	0	1	2	2		1	0	2	1	2	0	0	0	16
C-13	2	0	0	0	1	0	3	1	3	2	1	2		0	2	1	1	0	0	0	19
C-14	0	0	3	3	0	3	1	0	1	0	0	0	0		2	2	0	0	0	1	16
C-15	3	3	2	3	0	3	1	0	3	3	3	3	1	3		3	1	3	2	3	43
C-16	0	0	0	0	0	1	2	1	3	2	0	0	2	0	1		0	0	0	0	12
C-17	3	0	2	2	0	2	0	2	2	3	3	3	0	1	2	3		3	3	3	37
C-18	3	0	3	1	0	1	0	0	1	1	3	0	0	0	3	1	2		2	3	24
C-19	3	0	0	0	0	0	1	0	3	1	3	0	0	0	3	1	0	0		1	16
C-20	3	3	1	0	0	0	2	2	2	0	3	1	2	0	2	0	2	2	2		27

Nota: 0, No relevante. 1, Poco relevante. 2, Relevante. 3, Muy relevante.

De los resultados obtenidos, a través de la Tabla 2, se llevó a cabo el análisis de la problemática que existe en TRAVESÍAS KETO, donde se definió el orden de las causas principales, como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3 Tabla de Frecuencia

N°	Causas	Frecuencia	Frecuencia acumulada	%	% acumulado
15	Tiempos de producción no establecidos	43	43	10.14	10.14
11	Métodos de trabajo no establecidos	38	81	8.96	19.10
17	Escaso control de calidad en producto terminado	37	118	8.73	27.83
6	Inadecuada distribución de planta	30	148	7.08	34.91
9	Poca supervisión	28	176	6.60	41.51
20	Máquinaria desactualizada	27	203	6.37	47.88
7	Falta de orden por parte del trabajador	24	227	5.66	53.54
18	Horno con capacidad limitada de producción	24	251	5.66	59.20
1	Medidas no requeridas de materia prima	20	271	4.72	63.92
10	Falta de capacitación	20	291	4.72	68.63
13	Prevalencia de actividades improductivas	19	310	4.48	73.11
8	Escasa mano de obra especializada	16	326	3.77	76.89
12	Falta de manual de procesos	16	342	3.77	80.66
14	Distancia de recorridos innecesarios	16	358	3.77	84.43
19	Falta de mantenimiento preventivo	16	374	3.77	88.21
3	Espacio insuficiente en área de producción	14	388	3.30	91.51
4	Mala ubicación de los equipos y materiales	12	400	2.83	94.34
16	Retrasos en entregas	12	412	2.83	97.17
2	Retraso en llegada de insumos	8	420	1.89	99.06
5	Poca iluminación	4	424	0.94	100.00
<b>Total</b>		<b>424</b>		<b>100.00</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

En base a la Tabla 3, se halló que, de las 20 causas detectadas, 12 son las más importantes, lo que significa que, al realizar un enfoque en ellos, se logrará resolver

la problemática con respecto a la productividad en TRAVESÍAS KETO. Por ello, para determinar de manera certera las causas más relevantes que dan origen al problema, se efectuó un análisis mediante el Diagrama de Pareto, como se aprecia en la Figura 4.

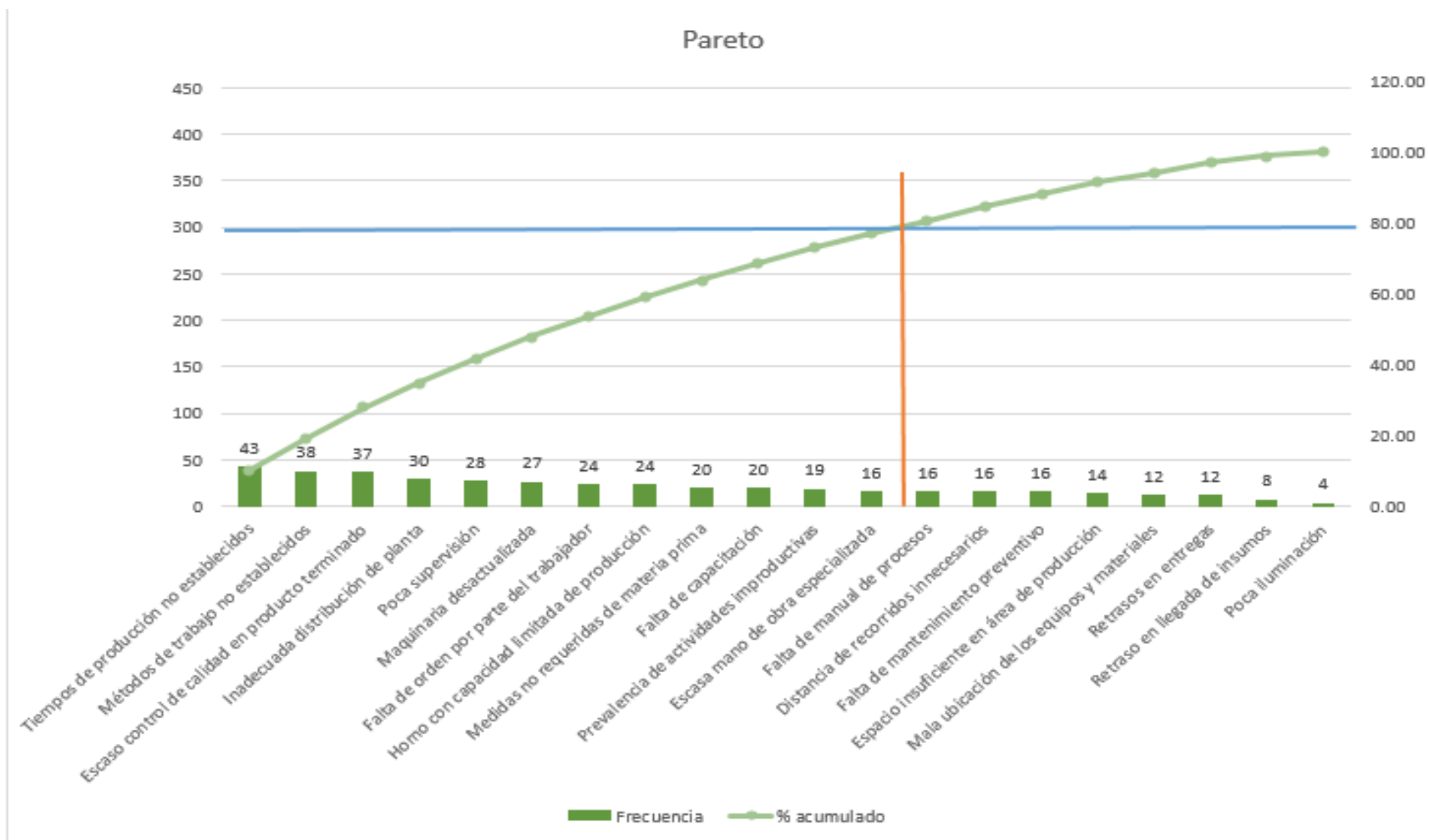


Figura 4. Diagrama de Pareto  
 Fuente: TRAVESÍAS KETO (2021)

Mediante el Diagrama de Pareto, se reconoció que, lo que origina una baja productividad son 12 causas en mayor frecuencia, a las cuales les corresponden el 76.89% del total del problema, que surge principalmente debido a la existencia de tiempos de producción y métodos de trabajo no establecidos, además de un escaso control de calidad en el producto terminado, influyendo también la inadecuada distribución de planta en el área de producción.

Dicho resultado, se vio reflejado en la Matriz de priorización como se denota en la Tabla 4, lo cual, permitió hallar con exactitud el área en el que existe el problema principal para posteriormente examinar el tipo de metodología que permita dar soluciones.

Tabla 4 Matriz de Priorización

Problemas Por Área	Mano De Obra	Máquinaria	Materia Prima	Método	Medición	Medio Ambiente	Nivel Criticidad	Total De Causas	Tasa Porcentual	Impacto	Calificación	Prioridad
Procesos	0	2	0	2	1	1	Alto	6	50.00 %	3	10	1
Calidad	0	0	1	0	1	0	Bajo	2	16.67 %	1	4	3
Gestión	4	0	0	0	0	0	Medio	4	33.33 %	2	7	2
Total De Causas	4	2	1	2	2	1		12	100.00 %			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, se presentan las áreas que poseen problemáticas asociadas a la productividad, de las cuales acorde a la matriz de priorización el área de procesos fue la que obtuvo una calificación más elevada.

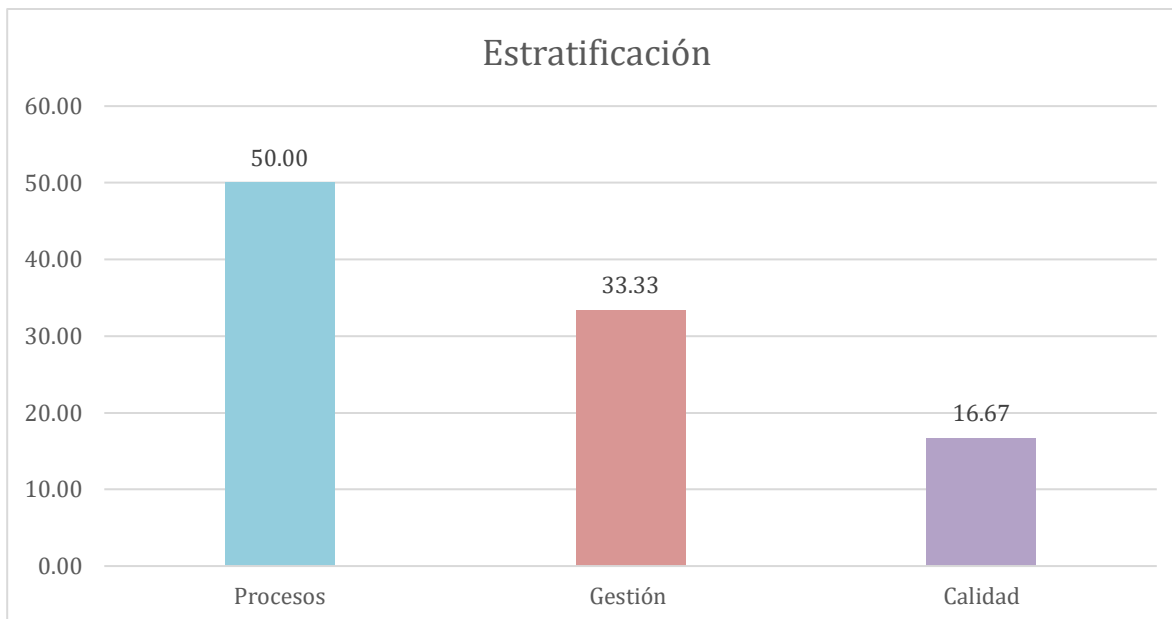


Figura 5. Gráfica de estratificación  
Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 5, se analizaron alternativas de solución, a partir de los criterios considerados.

Tabla 5 Alternativas de Solución

N°	Alternativas	Criterios			Total
		Económico	Facilidad	Tiempo de Ejecución	
1	Lean Manufacturing	1	1	1	3
2	Estudio de Trabajo	2	2	2	6
3	Kaizen	2	1	1	4

Nota: 0, No bueno. 1, Bueno. 2, Excelente.

Por consiguiente, una vez realizada la ponderación, se denota que alternativa de solución más viable en consideración de la problemática es el estudio de trabajo.

Por lo tanto, el problema general del estudio es ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022? Siendo los problemas específicos ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022? ¿Cómo la aplicación del estudio



de trabajo mejora la eficacia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022?

Por tal motivo, el estudio posee justificación metodológica al centrarse en el planteamiento de la aplicación de estrategias o herramientas de investigación novedosas que puedan ejecutarse en otros proyectos similares, para lograr obtener un conocimiento que demuestra la confiabilidad y validez (Ñaupas et al., 2018). En tal sentido, la investigación se justifica metodológicamente al brindar como aporte instrumentos válidos y confiables que permitan la aplicación del estudio de trabajo, implicando en ello el estudio de métodos y tiempos del proceso productivo acorde a las necesidades de TRAVESÍAS KETO, lo cual, servirá para futuras investigaciones afines que afronten falencias en la productividad.

Asimismo, posee justificación práctica, ya que, esta se refiere al momento en que la aplicación de dicha herramienta elegida a desarrollar da solución a un problema, es decir, que la estrategia contribuye a resolver problemas reales empresariales (Bernal César, 2016). Por ello, la investigación procura dar soluciones a la baja productividad en el área de producción de TRAVESÍAS KETO mediante el desarrollo de la herramienta del Estudio de trabajo con la finalidad de conseguir que los recursos empleados se aprovechen sin generar mermas, con el fin de que la productividad obtenida sea la mayor posible para garantizar la satisfacción de la demanda y reducción de tiempos improductivos.

Por otra parte, posee justificación económica, debido a que, esta refleja si el proyecto tendrá una inversión recuperable gracias a la aplicación de la herramienta elegida, además del conocimiento en torno a la obtención de beneficios adicionales en el aspecto económico (Baena Guillermina, 2017). En la presente investigación existe este tipo de justificación debido al aporte que se pretende otorgar en TRAVESÍAS KETO referente a las inversiones a realizar en maquinaria que optimice el proceso de producción para la disminución de mermas que originan pérdidas para la empresa con el objeto de mejorar la capacidad de producción para una mejor satisfacción de la demanda actual que permite generar mayores ingresos en el negocio, los cuales puedan asegurar la sostenibilidad del mismo.

Teniendo como objetivo general determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022. Siendo los objetivos específicos determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022 y determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022.

Por lo tanto, teniendo como hipótesis principal, la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022, de igual forma teniendo como hipótesis específicas, la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022 y también si la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

La presente investigación tomó en cuenta un análisis de estudios previos cuya búsqueda se realizó a través de plataformas fiables como EBSCO, repositorios, Scielo, Dialnet, Scopus y otras revistas indexadas entre las cuales se consideró como los artículos más relevantes a nivel internacional los que se mencionan a continuación.

Akhil, Venugopal y Ajith (2019) en su artículo “Enhancing productivity by standardization of operations in a small scale industry”, se enfocaron en el objetivo de incrementar la productividad de pequeñas industrias mediante el desarrollo del estudio de trabajo a través de la estandarización de procesos. La metodología de estudio fue SMED, para ello, se empleó una técnica de observación directa y entrevista con los trabajadores, mediante el empleo de herramientas de Pareto y 5S. Teniendo como población durante un periodo de 3 meses en las operaciones, y 10 muestras de cada operación. Concluyendo que, el estudio de trabajo fomenta una ganancia significativa a través de la estandarización de los procesos en la empresa, ya que genera un beneficio en la productividad de 10.01 en pretest a 61.07 en posttest de la operación extracción, así como en la operación retro grabado impresión.

Moktadir et al. (2017) en su artículo “Productivity improvement by work study technique: a case on leather products industry of bangladesh” establecieron como objetivo analizar mediante el estudio de trabajo el sistema de producción para incrementar la productividad. Con una metodología de investigación sistemática de tipo aplicada, mediante la técnica de observación directa y el cuestionamiento crítico, consideraron como población y muestra a la línea de montaje de bolsas de cuero. De esta manera obtuvieron como resultado que el método propuesto aumentó la productividad en un 12.71%, ya que el trabajo por pieza fue de 80.4 min y posteriormente se alcanzó a reducir 71.03 min, entonces con respecto a la producción, este pasó de 582 piezas de sacos de cuero al día a 656 piezas por día de sacos de cuero.

Melkamu Abera (2020) en su artículo “Productivity improvement by using work measurement method case of ethiopian lasting and finishing section of shoe factory”, propuso como objetivo general emplear la medición de trabajo para incrementar la productividad el área de acabado de zapatos de la fábrica. En tal sentido, aplicó la metodología de análisis documental basándose en la recolección de datos, a través, de cuestionarios y entrevistas, así como literatura respecto al tema de método de medición de trabajo, mediante la técnica de la observación, utilizando también herramientas el diagrama de flujo de proceso, para ello, tuvo como población y muestra a la sección de acabado de la empresa afectada. De esta manera, el estudio concluye que, la fábrica de zapatos pudo incrementar su productividad a través de la producción diaria de 734 pares por día a 764 pares al día, a través, del método de trabajo, gracias a la reducción de movimientos, distancias y buenas condiciones de trabajo.

Gujar y Shahare A. (2018) en su artículo “Increasing in productivity by using work study in a manufacturing industry” tuvieron como objetivo determinar y rectificar los problemas vinculados con el proceso de producción mediante métodos de estudio de trabajo, por lo que, el método empleado fue de tipo aplicado, mediante la técnica de la observación directa, a través, del instrumento de la ficha de registro de información, incluyendo la herramienta DOP Y DAP. En tal sentido, consideraron como población y muestra el proceso productivo de 100 piezas de clavos Strip Jumbo de la industria manufacturera de acero inoxidable y sus derivados. Concluyendo que, de acuerdo al tiempo estándar se estableció el incremento en la producción, ya que, en un inicio se trabajaba con un turno de 8 horas logrando la producción de 100 piezas y con la nueva metodología se logró aumentar este en 11 piezas, correspondiéndole un nuevo tiempo estándar.

En el artículo de Moktadir et al., (2017) titulada “Productivity Improvement by Work Study Technique: A Case on Leather Products Industry of Bangladesh”, determinaron como objetivo general el incremento de la productividad a través de la disminución de las tareas de trabajo aplicando nuevos métodos y herramientas en el área de ensamblaje para un artículo de cuero específicamente. En tal sentido se

aplicó la metodología de enfoque mixto con la herramienta del estudio de trabajo y de instrumento a la observación directa. Así mismo utilizaron como población y muestra la línea de ensamblaje de carteras de cuero. Una vez aplicada y desarrollada el estudio de trabajo como nueva herramienta, se logró pasar la producción de 240 carteras a 656 carteras diarias, incrementando así, la productividad al 12.71%. Concluyeron de esta manera demostrativa que el estudio de trabajo y su aplicación influyen en el incremento de la productividad, ya que, el presente artículo logro reducir la cantidad de trabajo que se desarrollaba, pues con el estudio de tiempos y métodos como parte del estudio de trabajo se pudo reducir de manera efectiva el tiempo de producción pasando a elaborar de 80.04 min/cartera a 71.03 min/cartera.

En el artículo de Ovalle-Castiblanco y Cárdenas Aguirre (2016) con el título “¿Qué ha pasado con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos en las últimas dos décadas?: Revisión literaria” identificaron el uso y aplicación que le dieron a las herramientas del estudio de movimientos y tiempos en las últimas dos décadas y el análisis de cuál de las herramientas fueron más usadas. De esta manera se realizó un análisis de artículos confiables con la herramienta Tree of science (ToS) que permitió ordenar y clasificar, en sus raíces el área de investigación, en el tronco a los artículos y en las hojas los artículos no muy citados, por lo que, para el análisis de los artículos confiables se usaron Web of Science y Science Direct, a base de ello se identificaron 4 técnicas en la medición del trabajo: el estudio de los tiempos usando cronómetro, los estándares de tiempo predeterminado, muestreo de trabajo y los datos estándar. En consecuencia, la técnica más usada y efectiva con un 89% de aplicación en los trabajos fue el estudio de tiempos con cronómetro y de instrumento las cámaras digitales y software para eliminar errores, enfatizando que la observación directa presenta errores, ya que, de los 90 artículos hallados, 16 reportaron este error humano, por lo que, se destacó que ToS es una herramienta eficiente para clasificar artículos y literatura facilitando al investigador recolectar información deseada y poder identificar las tendencias aplicadas que servirán para investigaciones futuras.

En el artículo realizado por Andrade, del Río y Alvear (2019) titulada “Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de producción de calzado”, tuvo como objetivo la aplicación del estudio de tiempos y movimientos para identificar los errores en el área de trabajo de una industria de calzado. La investigación demostró que no existían tareas distribuidas equitativamente, y ello se pudo identificar con el uso de herramientas, inicialmente el método de las 6M y el diagrama de Ishikawa sirvió para definir las causas que originan una productividad deficiente, con el uso del diagrama bimanual junto con el DOP se lograron estandarizar las tareas y por último, con la herramienta estudio de tiempo con ayuda de un cronómetro identificaron el tiempo de producción logrando distribuir equitativamente el trabajo. En conclusión, con las herramientas aplicadas se dio el incremento del 5,49% representada por una producción de 96 pares a la semana, ya que, inicialmente solo se realizaban 92 pares a la semana, esto se logró de manera progresiva, pues los trabajadores se empezaban a familiarizar con las nuevas tareas designadas y eliminaban los procesos que no agregan valor, donde incluyeron una hoja de verificación para la reestructuración de nuevas tareas en las áreas designadas, reduciendo así también los ciclos de trabajo.

Para Muñoz (2021) en su artículo “Estudio de tiempos y su relación con la productividad” planteó el objetivo de proponer acciones que incrementen la productividad para el área de despacho en la Fábrica de cemento boliviano. El presente estudio de enfoque mixto relacionó la productividad con el estudio de tiempos, de esta manera la variable del estudio de tiempos se dividió en tres etapas: primero registrar los hechos, después realizar el estudio de métodos y por último la medición de tiempo, para la variable de productividad se midió la eficiencia de las máquinas y el rendimiento de cada trabajador usando las técnicas de la observación directa y cronómetro. El área de despacho se realiza a través de 3 modalidades: el ensacado, el cual contaba con 15 empleados en cada turno, operando 3 turnos de trabajo al día, con eficiencia del 85%, la segunda modalidad es el big bag, el cual contaba con el 75% de desempeño y 10 empleados y el despacho cisterna no tenía turnos de trabajos establecidos ni personal fijo. En conclusión, aplicando la teoría del estudio de tiempos, se pudo afirmar que existe relación entre la productividad y

los tiempos de operación, pues, las condiciones de trabajo afectan a la productividad, ya que, se logró determinar que para esta empresa un mantenimiento preventivo y estandarizar procesos, incrementan la productividad, puesto que, se lograron eliminar tiempos muertos que originaban fallas en los equipos de trabajo de esta área.

Para Mejia, Lopez y Rodriguez (2018) en el artículo “Estudio del trabajo para mejorar la productividad de una empresa que brinda servicios a operadores de telefonía celular”. Tuvieron como objetivo definir formas de incrementar la productividad a través del desarrollo del estudio de trabajo en el área de producción de soportes de estructuras metálicas de antenas de telefonía celular en la empresa ICA S.A. Desarrollaron el estudio con un diseño metodológico aplicado y descriptivo. De este modo, para poder hallar soluciones de mejora registraron evidencias de las tareas que se desarrollaban, de la misma forma con el uso del DOP, DAP y toma de tiempos, en el proceso de fabricación hallaron actividades que no generan valor y por ello debieron ser eliminadas y el proceso debió ser reformulado. En consecuencia, los resultados de las herramientas del método de trabajo lograron reducir de las 50 actividades iniciales a 44 actividades, implementando también la estandarización de tiempos de las actividades, ya que, eliminaron aquellas tareas que no generaban valor, logrando incrementar la productividad de 15,62% al 41,56%.

Con respecto a Becerra et al. (2016) resaltaron en su artículo “Algoritmo para el cálculo de cargas de trabajo”, el objetivo de determinar cómo el uso del estudio de métodos y estudio de tiempo son involucrados para desarrollar una nueva herramienta a través de un algoritmo que calcula cargas de trabajo. En este estudio, dicha carga de trabajo refiere al número de actividades que se le designa a uno o varios trabajadores, ésta debe ser de manera proporcionada para cada trabajador y la actividad a desarrollar. De esta manera, dieron inicio con el estudio de métodos y tiempos, buscaron separar los tiempos y movimientos esenciales de los improductivos, a través de tomas de muestra, para posteriormente con un modelo matemático y un analista encargado de las mediciones, determinar el desempeño

observado, las condiciones de trabajo, el tiempo real que el trabajador está disponible, tomando en cuenta los turnos de trabajo y descanso; con los resultados obtenidos pudieron medir si el trabajador tiene sobrecarga de trabajo, tiempo ocioso o por último si se encuentra nivelado. En conclusión, el estudio de tiempos y métodos permitieron al algoritmo de manera cuantitativa, determinar oportunidades de mejora a través de las cargas de trabajo para el desarrollo de cada actividad, aplicando esta herramienta pudieron lograr una alta productividad, además, ofrece acciones que permitan nivelar las cargas de trabajo como la redistribución de actividades, creación de nuevas funciones, establecer incentivos para motivar al trabajador y tener una satisfacción laboral.

Considerando como tesis internacionales más importantes las que se mencionan a continuación.

La investigación de Maldonado (2018) titulada “Estudio de tiempos para la mejora de productividad en la línea de ropa interior en una empresa de confección”, tuvo como objetivo ejecutar una propuesta con el fin de optimizar el manejo de los recursos mediante el método de estudio de tiempos en la línea de confección de ropa interior de la fábrica. Por ello empleo un estudio de tipo aplicado, con una población y muestra enfocada a la línea de producción de ropa interior. Donde aplicó la técnica de la observación directa con herramientas, como el diagrama de flujo de procesos, balanceo de línea, manufactura esbelta, justo a tiempo y diagrama de hilos. Con el estudio de tiempos y movimientos se detectaron tiempos ociosos, innecesarios, demostrando la ineficiencia de la mano de obra, así como de las máquinas y las infraestructuras, aplicando para esto un método de trabajo. En conclusión, se logró que, en la productividad de la línea de confección, se observa un incremento de 72 u/h a 101,33 u/h respecto al producto A y para el producto B pasó de 96 u/h a 122,66 u/h.

Así mismo, Paredes Cadena (2018) en su estudio titulado “Estudio de medición del trabajo para aumentar la productividad en el área de tejido plano en la empresa “Indutexma” de la ciudad de Otavalo”, planteó como objetivo principal incrementar la productividad a través del desarrollo del estudio de medición del trabajo, en la



producción de tejido plano, enfocándose principalmente en la ingeniería de métodos de la empresa. Por ende, su estudio fue de tipo aplicado con una población y muestra enfocada en el área de producción de tejido plano. Por tanto, las herramientas que se aplicaron fueron, diagrama de procesos de operaciones y estudio de tiempos. Destacando que, en cuanto a la estandarización de procesos, aporta a tener un tiempo de ciclo de producción mínimo, para un mejor desarrollo de la empresa, por lo que, se eliminaron actividades innecesarias que no suman valor al producto, como en el diseño de procesos y herramientas de método de trabajo en los sub procesos de producción de tejido plano. Concluyendo con el logro en el incremento de la productividad de 12,28%, teniendo en cuenta en un inicio que esta fue de 86.85 m/d y llegó a ser de 97.56 m/d de producción.

La investigación de Suárez López (2020) titulada “Estudio de métodos y medición del trabajo para el diagnóstico de productividad en el laboratorio ALPHA METROLOGÍA S.A.S”, tuvo como objetivo general desarrollar un estudio de métodos y tiempos para el análisis de la productividad en el proceso de calibración de la empresa Alpha Metrología S.A.S. Mediante el análisis, se pudo establecer que, la investigación tuvo un enfoque de tipo cuantitativo, teniendo como población a los trabajadores de la empresa, con una muestra de 11 personas, empleando la técnica de observación y entrevista directa, a través, del instrumento de hojas de cálculo. Llegando a concluir que, debido al análisis, se dan a conocer propuestas de mejora para incrementar la productividad, ya que, en la evaluación de estudio de tiempos se pudo observar algunos eventos que generaban retrasos en la ejecución de sus procesos, tales como, en el proceso de humedad relativa se obtuvo un tiempo estándar de 70.55 min, temperatura 63.24 min, pesas 19.45 min, ingresos 16.65 min y facturación de 4.95 min.

Mugmal Iles (2017) titulada “Organización del trabajo a través de ingeniería de métodos y estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de post-cosecha de la empresa florícola Lottus Flowers”, donde el objetivo general es estructurar el trabajo mediante la aplicación de la ingeniería de trabajo y estudio de tiempos para aumentar la productividad dentro del área de post-cosecha de la

empresa florícola Lottus Flowers. Empleando un estudio de tipo aplicado con una población y muestra orientada en el área de post – cosecha. Para ello, las herramientas empleadas fueron DAP y DOP. Hallando entre los principales resultados que se logró reducir los recorridos de distancia del talento humano de 58,7 a 48,8 metros, el cual, originó la reducción de tiempos de trabajo de 2.02 min/u a 1,79 min/u. Concluyendo que, mediante el uso de la ingeniería de métodos y estudio de tiempos se logró aumentar la productividad en un 12.29%.

Mosquera Guanoluisa (2016) en su investigación titulada “Optimización de la productividad en la elaboración de puertas forjadas mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo en la industria Vicoalmin de la ciudad de Riobamba”, planteó como objetivo mejorar la productividad mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo en la elaboración de puertas forjadas. Así mismo, se realizó un estudio de tipo exploratorio descriptivo, además tuvo como población el número de puertas fabricadas mensualmente, teniendo como muestra 8 puertas para la evaluación de los tiempos en la elaboración de puerta forjadas, donde se empleó como técnica la observación y la encuesta, con instrumentos de ficha de observación y cuestionarios. Teniendo como resultados un incremento en la elaboración de puertas forjadas, con unas 0.033 puertas por hora hombre, además que, el tiempo de producción se redujo en 9,98 horas. Por lo tanto, concluyó que, el estudio de métodos y la medición de trabajo logró incrementar la productividad, ya que, esta pasó de ser de 8 puertas/HH a 10,64 puertas/ HH, durante 8 horas de trabajo.

En la revisión de estudios previos a nivel nacional destacan las siguientes tesis.

Villacrez Minaya (2021) en su investigación titulada “Incremento de productividad en la línea de producción de panes en una panificadora industrial mediante la aplicación del estudio del trabajo”, tuvo como objetivo general para la producción de panes aumentar la productividad a través del desarrollo del estudio del trabajo en la empresa. Para ello realizó un estudio de tipo explicativo cuantitativo, de diseño experimental, considerando como población a toda la producción de la línea de panes del periodo anual 2019, siendo la muestra el nivel de productividad en el

periodo de marzo a septiembre 2019, empleando la técnica de la observación, lluvia de ideas, juicio de expertos y revisión de información estadística y documentaria, siendo los instrumentos de recolección de datos DAP, DOP, formato de toma de tiempos y hoja de método de trabajo. Concluyendo que, mediante la aplicación del estudio de trabajo se logró que la productividad en el proceso de producción de panes incremente al 18.21% puesto que la empresa contaba con una media de productividad pretest de 75.30% que mejoró a una media de 89.01%.

Céspedes Espinoza (2019) en su estudio titulada “Estudio del trabajo en el proceso de producción de turrone para incrementar la productividad de mano de obra en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018”, sostuvo como objetivo, validar si la productividad en la mano de obra se incrementa con el desarrollo del estudio de trabajo en el área productiva de turrone. A través de un estudio de tipo aplicada pre experimental, con un diseño experimental, en el cual se consideró como población a 32 operarios quienes participaron en el proceso de producción de turrone, con una muestra de carácter censal, además se empleó la técnica de diagrama de análisis de procesos, diagrama de operaciones de flujo y diagrama de hombre – máquina. Por lo tanto, se concluyó que, la productividad a través del estudio de trabajo se incrementó en un 16.24% en el segundo semestre del año 2018, a través de la modificación de su secuencia y operaciones.

Navarro Salazar (2019) en su investigación “Estudio de trabajo para mejorar la productividad en la producción de Nibs de Cacao en I.G.P SAC, Ate – 2019”, tuvo como objetivo principal establecer la influencia que tiene el estudio de trabajo para aumentar la productividad en el área de producción de los nibs de cacao de la empresa. El cual se realizó un estudio de tipo explicativo descriptivo, de diseño pre experimental, teniendo como población 70 días de producción del año 2018, con un respectivo muestreo de carácter censal, donde solo se empleó la técnica de observación, a su vez teniendo como instrumentos la ficha de recolección de datos y hoja de registros. De esta forma se concluyó que el incremento de la productividad se dio en un 17%, ya que, antes la productividad media fue en un 60% y a través del estudio de trabajo se alcanzó un 77%, logrando su mejora.

Gamarra Pérez (2021) en su investigación titulada “Propuesta de aplicación de técnicas del estudio del trabajo para incrementar la productividad en los procesos de la línea de confección de abrigos en una empresa textil de la ciudad de Arequipa”, sostuvo como objetivo general plantear el manejo de técnicas y herramientas del estudio de trabajo para aumentar la productividad en el área de confección de abrigos. De igual forma, se realizó un estudio de tipo aplicado descriptivo, con un diseño experimental, teniendo como población y muestra a las personas que estén involucradas en el proceso de confección de abrigos, donde se aplicó la técnica de observación directa, con instrumentos de ficha de entrevistas y hojas de registro de datos. Finalmente se concluyó que, al aplicar la propuesta de mejora logró un aumento en la productividad de 50% a 60% en la mano de obra, optimizando el costo y tiempo de producción de 334.00 min a 294.00 min por abrigo a 8.22 soles, asimismo también se evidenció un incremento en la eficiencia de 58.53% a 70.97%.

En la tesis de Arce Rodas, Carranza Mori y Quispe Riojas (2021) titulada “Aplicación de las buenas prácticas de manufactura para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Adriana, Chiclayo, 2019” tuvieron como objetivo incrementar la productividad a través de buenas prácticas de manufactura en la panadería y pastelería. Así mismo, realizaron un estudio de investigación de tipo aplicado con diseño pre experimental; los instrumentos empleados fueron DAP, DOP, ficha de registros, entrevistas, cuestionarios, técnica de análisis documental; considerando una población definida por el proceso productivo y como la muestra se tomó también en cuenta el área productiva durante 6 meses, 3 meses antes y 3 meses posterior al desarrollo de las buenas prácticas de manufactura. Inicialmente, para hallar los principales problemas se aplicaron el Diagrama de Ishikawa y Pareto, para posteriormente desarrollar el DOP, en el cual se disminuyeron los tiempos de operaciones en las actividades de mezclado y amasado, ya que, estas se realizaban por separado y se modificó a que ambas actividades se pueden realizar juntas, con el análisis DAP permitió evaluar la criticidad del proceso. En conclusión, crearon un manual de buenas prácticas de manufactura en el cual detallaron los pasos para la elaboración de los panes y postres, basándose también en normas sanitarias de productos de panificación. Por estas razones la productividad se incrementó en un

21.15%, pues el proceso productivo pasó de 601 minutos a 559 minutos, ahorrando 42 minutos.

Desde esta perspectiva, se considera imprescindible retomar las siguientes teorías referentes a las variables de estudio para una mayor profundización de las mismas, partiendo del estudio del trabajo que se define como el estudio de métodos y tiempos con el objetivo de una mejora en él que se emplean todos los factores que inciden en la eficacia y en la situación económica evaluada donde se da el trabajo del talento humano (Caso Neira, 2006, p. 14).

En tal sentido, el estudio del trabajo se considera también, como el análisis sistemático de los métodos, con el objetivo de mejorar el uso de los recursos de manera eficaz para la ejecución de actividades y establecimiento de normas para la optimización de los niveles de rendimiento (Kanawaty, 1996, p. 9).

Por ello, la primera dimensión del estudio del trabajo es el estudio de métodos que es la evaluación crítica y seguimiento de las actividades, pertenecientes a un determinado proceso, centrándose en ocho pasos, partiendo de la selección, registro, análisis, planteamiento, medición, definición, aplicación y monitoreo con la finalidad de repotenciar los procesos (Kanawaty, 1996, p. 7).

Así mismo, como herramienta esencial para el correcto análisis de la primera dimensión llamado estudio de métodos, se considera el desarrollo del DOP, diagrama de operaciones de procesos, donde su simbología muestra el desarrollo o elaboración en secuencia de un proceso productivo mediante un diagrama de flujo, el cual es desarrollado a través de 3 símbolos que representan los términos denominados como operación, inspección y combinado (Sánchez, Ceballos y Sánchez Torres 2015).



Operación








Inspección



Combinado

De igual forma se considera al diagrama de análisis de procesos (DAP) como herramienta representativa que detalla un proceso productivo el cual, permite identificar de manera más precisa las distancias recorridas, cantidad y tiempo requerido que se da a conocer en el diagrama a través de la simbología de operación, transporte, inspección, demora y almacenaje, considerando que si se obtiene alguna actividad que implica una operación e inspección paralelamente esta debe ser señalada en ambos recuadros (Solís, 2020, p. 19).

Tabla 6 Simbología DAP

Actividad	Símbolo
Operación	
Transporte	
Inspección	
Demora	
Almacenaje	

Fuente: Elaboración propia

Siendo el indicador del estudio de métodos las actividades productivas que son aquellas que generan valor en el proceso, satisfaciendo las necesidades de un adecuado manejo de recursos y obtención de la capacidad de la producción demandada (Niebel y Freivalds, 2009, p. 242).

Por lo que se mide a través de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum(\text{Actv. Productivas})}{\sum(\text{Total de Actividades})} \times 100$$

Siendo la segunda dimensión, el estudio de tiempos, que es una técnica donde se miden los tiempos y ritmo de trabajo en actividades definidas para examinar los datos con el objetivo de determinar el tiempo necesario para apegarse a una norma ya planificada (Kanawaty, 1996, p. 273).

Por lo tanto, para la medición correcta de tiempos, esta dimensión emplea una herramienta denominada método el Westinghouse, el cual es una medida que evalúa el contenido del trabajo a través de un programa de análisis de operaciones, centrándose en cuatro componentes que son habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia (Duran, Cetindere y Emre Akasuc, 2015). Además, añade diez etapas para lograr resultados, en los cuales inicia con la inspección preliminar, procediendo con la explicación y definición del nivel de intensidad, efectuando posteriormente el diagrama de procesos pertinentes, examinando los diversos enfoques de análisis, para continuar con la elección referente a la explicación a los movimiento estudiados, y así examinar el método propuesto con respecto al método actual, para que luego se exponga el método propuesto, seguidamente de una supervisión de la implantación, por lo que se procede a la modificación de tiempos para finalmente realizar un seguimiento (Caso Neira, 2006, p.15).

Por lo que se considera la siguiente fórmula y teniendo en cuenta además la siguiente valoración del método Westinghouse, como se muestra en la siguiente tabla 7:

$$\text{Factor de valoración} = 1 + (\text{Habilidad} + \text{Esfuerzo} + \text{Condiciones} + \text{Consistencia})$$

Tabla 7 Método Westinghouse

Habilidad			Esfuerzo		
<b>+0.15</b>	A1	Extrema	<b>+0.13</b>	A1	Excesivo
<b>+0.13</b>	A1	Extrema	<b>+0.12</b>	A2	Excesivo
<b>+0.11</b>	B1	Excelente	<b>+0.10</b>	B1	Excelente
<b>+0.08</b>	B2	Excelente	<b>+0.08</b>	B2	Excelente
<b>+0.06</b>	C1	Buena	<b>+0.05</b>	C1	Bueno
<b>+0.03</b>	C2	Buena	<b>+0.02</b>	C2	Bueno
<b>0.00</b>	D	Regular	<b>0.00</b>	D	Regular
<b>-0.05</b>	E1	Aceptable	<b>-0.04</b>	E1	Aceptable
<b>-0.10</b>	E2	Aceptable	<b>-0.08</b>	E2	Aceptable

<b>-0.16</b>	F1	Deficiente	<b>-0.12</b>	F1	Deficiente
<b>-0.22</b>	F2	Deficiente	<b>-0.17</b>	F2	Deficiente
<b>Condiciones</b>			<b>Consistencia</b>		
<b>+0.06</b>	A	Ideales	<b>+0.04</b>	A	Perfecta
<b>+0.04</b>	B	Excelentes	<b>+0.03</b>	B	Excelente
<b>+0.02</b>	C	Buenas	<b>+0.01</b>	C	Buena
<b>0.00</b>	D	Regulares	<b>0.00</b>	D	Regular
<b>-0.03</b>	E	Aceptables	<b>-0.02</b>	E	Aceptable
<b>-0.07</b>	F	Deficientes	<b>-0.04</b>	F	Deficiente

Fuente: Kanawaty (1996)

Siendo el tiempo estándar un indicador en la medición de tiempos que se define como la duración temporal en la cual el trabajador previamente capacitado desarrolla una tarea o actividades específicas, por lo que, se debe considerar también los suplementos de descanso establecidas dependiendo de cada tarea (Cruelles, 2013, p. 14).

$$TS = TNx(1 + K\%)$$

Donde:

TS = Tiempo estándar

TN = Tiempo normal

K = Suplementos

Destacando que uno de los complementos en el análisis del tiempo estándar es el tiempo normal, que se define como la inversión del tiempo medido a través de un cronómetro por un experto capacitado en el área de trabajo, ejecutándola a un ritmo normal (Caso Neira, 2006, p. 19).

Recalcando que uno de los complementos en el análisis del tiempo estándar son los suplementos, este se define como las pausas que realiza el trabajador durante el desarrollo de una tarea, donde se compensa la fatiga causada, así también como, llevar a cabo sus necesidades personales (Caso Neira, 2006, p. 19).

Como segunda variable del estudio del trabajo se enuncia a la productividad como la variable dependiente de la investigación, el cual se concibe como la importancia



de aprovechar todos los factores que se involucran al momento de desarrollar un producto, a su vez señala que, mientras más favorable sea la productividad de una empresa, los costos de producción serán menos y así de esta forma se logrará un diferenciador para obtener la competitividad deseada en el mercado. La productividad es una combinación entre eficiencia y eficacia, considera a la eficiencia como la encargada de los medios y a la eficacia encargada de los fines, por ello un trabajador puede ser altamente eficiente pero poco eficaz (Cruelles, 2013, p. 10).

Así mismo, García refiere que la productividad no es medir ni comparar la cantidad de una producción final, sino más bien es la eficiencia con la que los recursos se han usado para lograr un resultado deseado, lo cual, permitirá al ingeniero industrial tomar acciones para el buen uso de recursos primarios como la mano de obra, insumos, maquinaria y elementos necesarios (García Criollo, 2005, p. 10).

Por ello, la productividad no se le debe atribuir el concepto de producir más rápido, sino más bien se trata de producir mejor, donde para incrementar la productividad se debe tomar en cuenta los recursos empleados (Arismendiz Gerrero y Miní Aranda, 2019), dicho término se mide por el coeficiente de resultados logrados y los recursos que fueron usados, donde los resultados pueden ser artículos producidos, artículos vendidos o utilidades y, por otro lado, los recursos empleados pueden ser cuantificados por el número de mano de obra, horas- máquina, etc. Además, cabe resaltar que para lograr la productividad es necesario involucrar dos componentes que son la eficiencia y la eficacia (Gutiérrez Pulido, 2010, pp. 20-21).

Como primera dimensión de la variable dependiente se encuentra la eficiencia que se refiere a realizar bien las cosas, minimizando los costos de producción, siendo la relación entre la producción real obtenido sobre la producción estándar esperado (Cruelles, 2013, p. 10).

En otras palabras, la eficiencia es el indicador que busca optimizar y evitar el desperdicio de los recursos. Además, de ser la relación del resultado obtenido y los recursos usados (Gutiérrez Pulido, 2010, p. 20).

En tal sentido, resulta como indicador, el rendimiento de la producción, que mide la producción útil del producto sobre la capacidad de producción. (García Criollo, 2005, p. 19).

$$RP = \frac{PUP}{CP} \times 100$$

Dónde:

RP= Rendimiento de la producción

PUP = Producción útil de producto

CP = Capacidad de producción

Estableciéndose como segunda dimensión a la eficacia, que se define como el grado en el que se cumplen los objetivos planificados, es decir, como se realizan las cosas de manera correcta para alcanzar la meta (Cruelles, 2013, p. 10)

En tal sentido, la eficacia se basa en usar los recursos para alcanzar el objetivo planeado, siendo el talento de lograr el efecto esperado (Gutiérrez Pulido, 2010, p. 20)

De esta manera, la producción eficaz resulta ser indicador de la eficacia, por lo que, se revela a través de la producción útil del producto con el objetivo programado (García Criollo, 2005, p.19)

$$PE = \frac{PUP}{OP} \times 100$$

Dónde:

PE = Producción eficaz

PUP = Producción útil de producto

OP = Objetivo programado

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### **Según su finalidad: investigación aplicada**

En torno a los tipos de investigación según su finalidad se considera a los estudios puros o básicos que se centran en brindar conocimientos y a los estudios aplicados que se enfocan en el manejo de conocimientos previos para la resolución de problemáticas reales (Ñaupas Paitán et al., 2018, pp. 133-136).

Por lo tanto, la presente investigación fue de tipo aplicado debido a que se abordó conocimientos previos para la resolución de una problemática real empresarial en la empresa TRAVESÍAS KETO.

##### **Según su naturaleza: investigación cuantitativa**

El enfoque cuantitativo es aquel que se encuentra vinculado al empleo de métodos matemáticos y conteos numéricos representando un conjunto de procesos ordenados de forma secuencial para la corroboración de suposiciones. Usualmente resulta siendo una ruta propicia para la estimación de magnitudes y ocurrencia de determinados fenómenos con el fin de esclarecer hipótesis (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018, pp. 5-6)

Por ello el presente estudio se basó en un enfoque cuantitativo debido a que se realizó una recolección de data de manera secuencial y cuantificable con la cual se pretendió validar la hipótesis de investigación mediante la estadística descriptiva e inferencial.

##### **Según su carácter por nivel de profundidad: investigación descriptiva**

La investigación de nivel descriptivo es aquella que se caracteriza por poseer la finalidad de recabar datos e información referentes a las características, comportamientos y modos de ser del objeto de estudio, por lo que comprende la recopilación de data para la comprobación de hipótesis e interrogantes concernientes al problema analizado (Ñaupas Paitán et al., 2018, p. 134)

Por concerniente, el presente estudio fue de nivel descriptivo ya que se pretendió detallar el fenómeno a observar para la aclaración de conjeturas.

### **Según el diseño: Investigación Pre-experimental**

El diseño experimental, se caracteriza por la manipulación en la variable independiente por parte del investigador para la determinación de la influencia que genera en la variable dependiente; centrándose en el modelo de tipo pre experimental, puesto que, se ejecuta un estudio del caso en un solo grupo mediante una medición pre-test y post-test con el fin de ejecutar una comparación estática; siendo un diseño temporal de un corte longitudinal ya que se realizó en dos tiempos distintos de pre test y post test (Ñaupas Paitán et al., 2018)

Por lo tanto, la presente investigación fue de diseño experimental por la aplicación de una prueba piloto para manipular la variable independiente y conocer su efecto en la variable dependiente, de tipo pre-experimental para la determinación de un contraste pre-test y post-test; siendo de corte longitudinal por la aplicación de un seguimiento en dos tiempos diferentes asociados al antes y el después.



Dónde:

G = Muestra

O<sub>1</sub> = Medición de observación Pre-test

X = Tratamiento de la Variable Independiente

O<sub>2</sub> = Medición de observación Post-test

### **3.2 Variables y Operacionalización**

#### **Variable Independiente: Estudio del Trabajo**

##### **Definición Conceptual**

El estudio de trabajo es aquel cometido por la dirección de la empresa que posee la finalidad de lograr que los recursos usados sean aprovechados y combinados de forma que la productividad alcanzada sea la mayor posible. (Caso Neira, 2006)

## Definición Operacional

El estudio de trabajo se concibe como una herramienta de gran utilidad, ya que, permite que se eliminen aquellos tiempos improductivos en los procesos, con el objeto de mejorar los métodos de trabajo para que se logre un proceso más óptimo y equitativo en el reparto de trabajo para la mejora del ritmo laboral, además de los niveles de producción (Solís, 2020).

## Dimensión Estudio de métodos

El estudio de métodos es la evaluación crítica y seguimiento de las actividades, pertenecientes a un determinado proceso, centrándose en ocho pasos, partiendo de la selección, registro, análisis, planteamiento, medición, definición, aplicación y monitoreo con la finalidad de repotenciar los procesos (Kanawaty, 1996, p. 77).

- **Indicador: Actividades productivas**

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum(\text{Actv. Productivas})}{\sum(\text{Total de Actividades})} \times 100$$

## Dimensión Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica donde se miden los tiempos y ritmo de trabajo en actividades definidas para examinar los datos con el objetivo de determinar el tiempo necesario para apegarse a una norma ya planificada (Kanawaty, 1996, p. 273).

- **Indicador: Tiempo estándar**

$$TS = TN \times (1 + K\%)$$

Dónde:

TS = Tiempo estándar

TN = Tiempo normal

K = Suplementos

## **Variable dependiente: Productividad**

### **Definición Conceptual**

La productividad refiere a lo producido durante un tiempo, empresarialmente hablando alude a la producción del número de objetos en un tiempo (Cruelles, 2013).

### **Definición Operacional**

Sánchez, Ceballos y Sánchez Torres (2015) enuncia que la productividad es el rendimiento de los elementos usados de los que depende la producción y es posible definirse como el cociente en relación a la producción obtenida en un tiempo dado y también con respecto a los recursos usados para obtenerla.

### **Dimensión Eficiencia**

La eficiencia es el indicador que busca optimizar y evitar el desperdicio de los recursos. Además, de ser la relación del resultado obtenido y los recursos usados (Gutiérrez Pulido, 2010, p. 20).

- **Indicador: Rendimiento de producción**

$$RP = \frac{PUP}{CP} \times 100$$

Dónde:

RP= Rendimiento de la producción

PUP = Producción útil de producto

CP = Capacidad de producción

### **Dimensión Eficacia**

La eficacia, se define como el grado en el que se cumplen los objetivos planificados, es decir, como se realizan las cosas de manera correcta para alcanzar la meta (Cruelles, 2013, p. 10).

- **Indicador: Producción eficaz**

$$PE = \frac{PUP}{OP} \times 100$$

Dónde:

PE = Producción eficaz

PUP = Producción útil de producto

OP = Objetivo programado

Cabe resaltar, que la matriz de operacionalización de variables se encuentra en el Anexo 1.

### **3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **Población**

La población se define como aquel conjunto de individuos tales como personas, fenómenos, objetos que poseen un grupo de características en común caracterizadas por ser medibles y constituir la unidad de análisis (Ñaupas Paitán et al., 2018, p. 334).

En tal sentido, el estudio consideró como población a la producción de galletas chocochips de la empresa TRAVESÍAS KETO en el trayecto de 8 semanas pre-test y post-test.

#### **Muestra**

La muestra es un fragmento de la población que toma en cuenta las diferentes características en general, por lo que, faculta la globalización de los resultados (Ñaupas Paitán et al., 2018, p. 335).

Por lo tanto, la muestra a emplear en la investigación fue censal, tomando en cuenta la producción de galletas chocochips de la empresa TRAVESÍAS KETO en el trayecto de 8 semanas pre-test y post-test.

## **Muestreo**

El muestreo es una técnica que tiene por objetivo recolectar los datos necesarios del estudio que se desea ejercer, el cual permite elegir los elementos de estudio que van a formar la muestra (Ñaupas Paitán et al., 2018, p. 336).

Por consiguiente, se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

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

#### **Técnicas**

La técnica de medición de una investigación, es aquel procedimiento empleado para alcanzar un determinado objetivo de estudio (Ñaupas Paitán et al., 2018, p. 136).

Por lo tanto, en el estudio se empleó la técnica de la observación directa y análisis documental.

- Observación directa es la que se centra en la descripción detallada del fenómeno observado de manera cronológica para tener una consecución de los hechos suscitados (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018, p. 407).
- Análisis documental es aquella técnica empleada para obtener la mayor cantidad de información con respecto a los documentos que posee la empresa a través de la ficha de registro de datos, registro de tiempos (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018, p. 407).

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

Los instrumentos de medición son aquellos recursos empleados por el investigador para el registro de data referente a las variables objeto de estudio (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018, p. 228).

En la presente investigación se empleó el instrumento de la guía de observación (Anexo 2, Anexo 3, Anexo 4) que viene a ser un complemento en la técnica de la observación para el seguimiento de manera abierta de la conducta o



comportamiento que denota las variables a estudiar (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018, p. 447).

Para ello, se realizaron las siguientes fichas:

- Ficha de diagrama de análisis de procesos (DAP)
- Ficha de diagrama de operaciones de procesos (DOP)
- Ficha de registro de tiempos
- Ficha de registro de niveles de producción
- Ficha de registro de productividad

Siendo el segundo instrumento el cronómetro (Anexo 3) el cual al emplearse en el estudio de tiempos permitió la determinación lo más exacta posible acorde a un número limitado de observaciones para conocer el tiempo en el cual se lleva a cabo una determinada tarea con el fin de detectar los puntos que originan una mayor demora (García Criollo, 2005).

Por lo tanto, se emplearán dos tipos de cronómetros:

- Modo de vuelta a cero en el cual el reloj registra el tiempo para cada elemento, donde este vuelve a cero para iniciar la toma de tiempo de otro elemento (Rico et al., 2005, p. 10).
- Modo acumulativo donde el reloj registra el tiempo total, que se considera desde la toma de tiempo del elemento inicial hasta el elemento final en un determinado proceso de producción (Rico et al., 2005, p. 10).

### **Confiabilidad**

La confiabilidad es aquel indicador clave en los instrumentos de medición que mide el grado en el cual estos generan resultados coherentes y consistentes (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018, p. 225).

En tal sentido, la confiabilidad de los instrumentos a emplear en la presente investigación se centró en la consistencia de las teorías de Caso Neira (2006) y Cruelles (2013).

## **Validez**

Es el grado de pertinencia que posee un instrumento al medir las variables de estudio siendo aquella exactitud en la obtención de resultados para los fines de investigación con el objeto de que esto se interprete de manera adecuada y sean válidos (Ñaupas Paitán et al., 2018, p. 276).

Por consiguiente, el estudio se basó en la validez de los instrumentos mediante el juicio de tres expertos (Anexo 5, Anexo 6, Anexo 7, Anexo 8, Anexo 9, Anexo 10).

## **3.5 Procedimientos**

El presente estudio partió de la detección de una problemática en la empresa TRAVESÍAS KETO sede Arequipa quien otorgó previamente la carta de autorización para la ejecución de la investigación, por lo que, una vez detectada la alternativa de solución mediante el estudio de trabajo, se hizo una revisión teórica además de la definición de la metodología a aplicar, en ello se definió la población objeto de estudio y muestra a considerar, estableciendo las técnicas en instrumentos a emplear con lo cual se partió con el conocimiento de la situación actual, continuando con la ejecución de un análisis pre-test, elaborando una propuesta de aplicación de mejora de la que se realizó una prueba piloto y posterior a ello un análisis post-test; siendo data con la que se ejecutó un contraste de resultados para la aclaración de hipótesis previamente establecidas.

### **Situación actual**

**RUC:** 10715693041

**Nombre comercial:** TRAVESÍAS KETO

**Condición:** Activo

**Fecha de inicio de actividades:** 16 de Noviembre del 2020

**Actividad comercial:** 15417-Elab. Prod. De Panadería

**Dirección fiscal:** Calle Haiti 203 – Jacobo Hunter – Arequipa

**Página Web:** <https://www.facebook.com/TRAVESÍASKETO>

La presente investigación consideró como lugar de actividades la sede de Arequipa de la empresa TRAVESÍAS KETO ubicada en la provincia de Arequipa en el departamento de Arequipa.



Figura 6. Ubicación de sede Arequipa TRAVESÍAS KETO

Fuente: TRAVESÍAS KETO (2021)

### Descripción de la empresa

El 16 de noviembre del 2020 la empresa familiar TRAVESÍAS KETO dio inicio a sus actividades en elaboración y comercialización de productos de panadería llegando a formalizarse en enero del 2021, siendo un negocio conformado por dos ingenieras especializadas en la industria alimentaria que diversificaron el negocio en las sedes de Tacna y Arequipa, llegando a destacar que TRAVESÍAS KETO surge a consecuencia de la creciente demanda en productos de panificación y pastelería libres de gluten, orientado a su público objetivo a personas que padecen de enfermedades tales como diabetes, celíacos, intolerancia a la lactosa y para aquellos que desean mantener un estilo de vida saludable.



Figura 7. Logo de TRAVESÍAS KETO

Fuente: TRAVESÍAS KETO (2021)

**Misión:**

Proveer a nuestros clientes, productos que contribuyan a la nutrición, salud y bienestar, poniendo a su disposición una línea de productos de la máxima calidad e inocuidad alimentaria para cualquier momento del día, gestionando nuestras sedes de manera que creen valor para la compañía a la vez que para la sociedad.

**Visión:**

Ser una empresa reconocida como líder en productos de panificación nutritivos, beneficiosos para la salud a nivel nacional e internacional por la calidad y originalidad de nuestros productos, en nuestros clientes y todos los grupos de interés relacionados con la actividad de la compañía.

**Pilares:**

De acuerdo a nuestra propuesta se eligen 3 pilares fundamentales para la organización, siendo estos: Calidad, tradición y servicio.

**Valores:**

- Respeto: Fomentar en la organización un comportamiento y conducta de respeto en todas las partes interesadas.
- Perseverancia: Desarrollar de manera constante la mejora continua en los procesos de direccionamiento, misionales y de apoyo.
- Responsabilidad: Cumplimiento de las obligaciones y compromisos establecidos.
- Puntualidad: Respetar las fechas y horarios establecidos de los pedidos determinados.
- Honestidad: Proceder con sinceridad y lealtad a la empresa.
- Trabajo en Equipo: Incorporar a todo el talento humano a desarrollar las actividades productivas respetando sus ideas, opiniones, para generar y promover un clima laboral afectivo.

### Estructura Organizativa:

La estructura organizativa de TRAVESÍAS KETO es de tipo horizontal como se muestra en la figura 8.

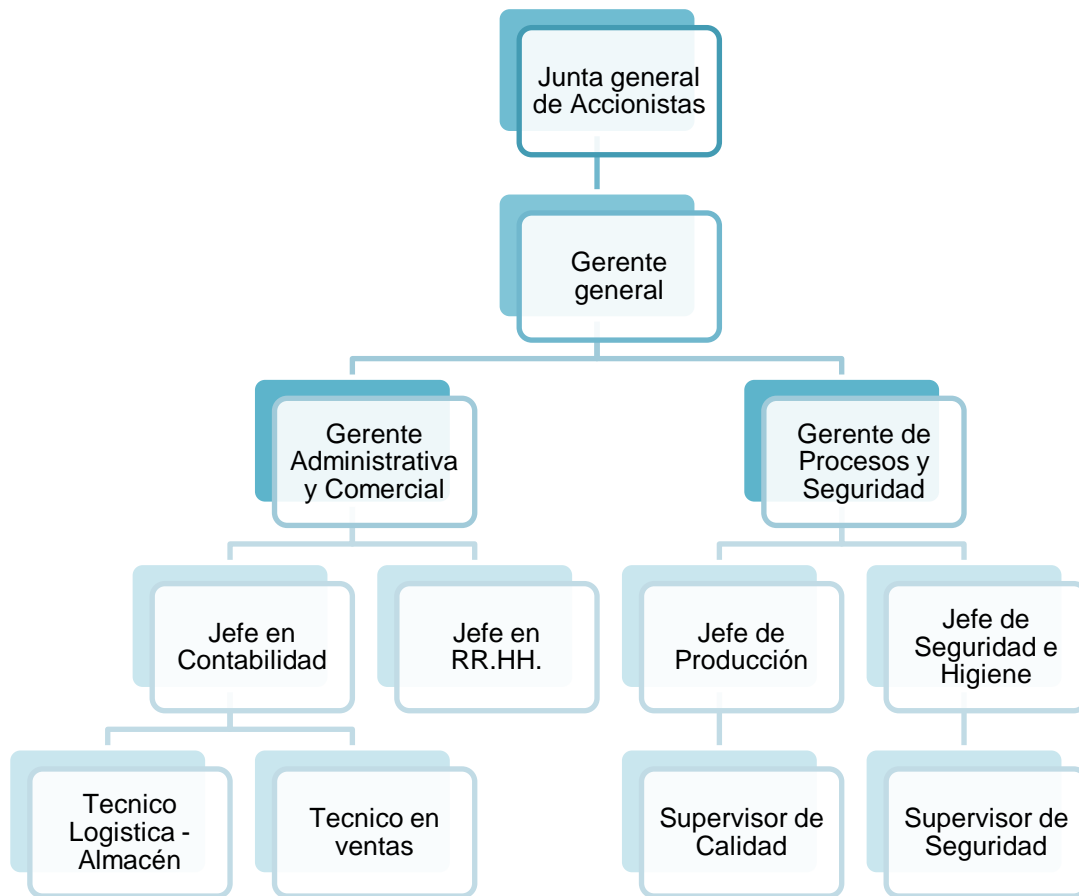


Figura 8. Organigrama de TRAVESÍAS KETO

Fuente: TRAVESÍAS KETO (2021)

### Productos:

TRAVESÍAS KETO es una empresa que se dedica a la elaboración de productos de panificación y pastelería libres de gluten a base de harina de frutos secos, coco y avena, tales como los que se mencionan a continuación.

Tabla 8 Productos de TRAVESÍAS KETO

Tipos de productos	
Pan de molde	
Panes varios	
Galletas	
Tequeños	
Tortas	
Pasteles varios	
Pastas	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Ficha técnica de producto 1

Galleta KETO			
Presentaciones	Composición		Foto
Caja	Harina de almendra	150 gr	
	Harina de linaza	150 gr	
	Mantequilla sin sal	5 gr	
	Queso crema	230 gr	
	Chocolate al 70% cacao	15 gr	
	Almendras	12 unidades	
	Jarabe de agave	59 ml	
	Mejorador	25 gr	
	Goma xantana	15 gr	
	Polvo de hornear	5 gr	
	Vainilla espesante	2.5 gr	
	Huevo	3 unidades	
	Agua	30 ml	


Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10 Ficha técnica del producto 2

Galleta LOW CARB			
Presentaciones	Composición		Foto
Caja	Harina de almendra	150 gr	
	Chocolate al 70% cacao	15 gr	
	Mantequilla sin sal	55 gr	
	Coco rallado	15 gr	
	Jarabe de agave	59 ml	
	Mejorador	25 gr	
	Canela	10 gr	
	Polvo de hornear	5 gr	
	Esencia de vainilla	6ml	
	Huevo	3 unidades	
	Agua	30 ml	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11 Ficha técnica del producto 3

Galleta CHOCO CHIP			
Presentaciones	Composición		Foto
Caja	Harina de almendra	150 gr	
	Nuez mozcada	1/8	
	Mantequilla sin sal	115 gr	
	Sal de maras	5 gr	
	Chocolate al 70% cacao	30 gr	
	Jarabe de agave	59 ml	
	Mejorador	25 gr	
	Polvo de hornear	5 gr	
	Vainilla espesante	2.5 gr	
	Huevo	4 unidades	
	Agua	30 ml	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12 Ficha técnica del producto 4

Galleta de almendra con nibs de cacao			
Presentaciones	Composición		Foto
Caja	Harina de almendra	150 gr	
	Chocolate al 70% cacao	15 gr	
	Mantequilla sin sal	55 gr	
	Coco rayado	15 gr	
	Jarabe de agave	59 ml	
	Mejorador	25 gr	
	Canela	10 gr	
	Polvo de hornear	5 gr	
	Esencia de vainilla	6ml	
	Huevo	3 unidades	
	Agua	30 ml	
	Sal de maras	5 gr	
	Nibs de cacao	50 gr	
	Almendra fileteada	50 gr	

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al consumo de los clientes se fijó como producto estrella a las galletas choco chips, las cuales se caracterizan por un proceso de elaboración artesanal, el cual se considerará como objeto de estudio.



Figura 9. Producto estrella de Travesías KETO

Fuente: TRAVESÍAS KETO (2021)

## Pre – Test

### Variable independiente: Estudio del trabajo

#### Dimensión 1: Estudio de métodos - Actual

Se presenta el Diagrama de análisis de procesos actual a través de la Tabla 13, en la cual se define de manera detallada la Etapa 1 del proceso productivo de la galleta con mayor demanda.

Tabla 13 DAP Etapa 1 - Pre-Test

Ficha De Observación Estudio De Métodos Actividades					
Diagrama N°1	Hoja N°1	Resumen			
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesto	
Etapa 1 "Formulación"		Operación	6		
		Transporte	3		
Actividad:	Preparación de harina base	Espera	0		
		Inspección	0		
		Almacenamiento	1		
Método:	Actual	Tiempo	101 min		
Lugar:	Área de producción				
Operario N° 1	Ayudante panadero				
Compuesto por:	Marivel Chaiza y Ana Valencia				
Fecha:	27/09/2021				



Aprobado por:	MACM						
Fecha:	28/09/2021						
Descripción	t. (min)	○	➔	D	□	▽	Observación
1. Pesar almendras	15	●					
2. Tostar manualmente	20	●					
3. Desplazar a zona de molienda	1		●				
4. Molienda manual	25	●					
5. Retorno a zona de producción	1		●				
6. Tamizado	30	●					
7. Pesar y añadir nuez moscada y vainilla espesante	3	●					
8. Mezclar manualmente	3	●					
9. Desplazar a zona de almacenamiento	2		●				
10. Almacenar	1					●	
<b>TOTAL</b>	<b>101</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración Propia

### Indicador 1: Actividades Productivas

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum(\text{Actv. Productivas})}{\sum(\text{Total de Actividades})} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{6}{10} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = 60.00\%$$

Se presenta el Diagrama de análisis de procesos actual a través de la Tabla 14, en la cual se define de manera detallada la Etapa 2 del proceso productivo de la galleta con mayor demanda.

Tabla 14 DAP Etapa 2 - Pre-Test

Ficha De Observación					
Estudio De Métodos					
Actividades					
Diagrama N°2	Hoja N°2	Resumen			
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesto	
Etapa 2 "Desarrollo"		Operación	19		
		Transporte	3		
Actividad:	Preparación de masa madre	Espera	2		
		Inspección	0		
		Almacenamiento	0		
Método:	Actual	Tiempo	1077.5 min		
Lugar:	Área de producción				



Operario N° 1	Ayudante panadero						
Compuesto por:	Marivel Chaiza y Ana Valencia						
Fecha:	27/09/2021						
Aprobado por:	MACM						
Fecha:	28/09/2021						
Descripción	t. (min)	○	➔	D	□	▽	Observación
1. Reunir los insumos y aditivos al área de producción	7	●					
2. Trasladar al área de producción	1		●				
3. Adicionar harina base a la batidora	2	●					
4. Separar la yema de la clara de huevo	15	●					
5. Añadir la yema de huevo	1	●					
6. Pesar los trozos de chocolate	3	●					
7. Añadir trozos de chocolate al 60% de cacao	1	●					
8. Pesar el coco rayado	3	●					
9. Añadir coco rallado	1	●					
10. Pesar la mantequilla sin sal	2	●					
11. Derretir la mantequilla sin sal	0.5	●					
12. Añadir la mantequilla derretida	1	●					
13. Añadir polvo de hornear	1	●					
14. Añadir mejorador de harina	1	●					
15. Batir ingredientes manualmente	20	●					
16. Dejar en reposo la mezcla	480		●				
17. Batir nuevamente	20	●					
18. Desplazar al área de almacén	1		●				
19. Recoger la base de silicona	0.5	●					
20. Colocar la mezcla a la base	1.5	●					
21. Amasado	30	●					
22. Envolver la masa	2	●					
23. Llevar a refrigeración	3		●				
24. Refrigerar	480		●				
<b>Total</b>	<b>1077.5</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración Propia

### Indicador 1: Actividades Productivas

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum(\text{Actv. Productivas})}{\sum(\text{Total de Actividades})} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{19}{24} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = 79.17\%$$

Se presenta el Diagrama de análisis de procesos actual a través de la Tabla 15, en la cual se define de manera detallada la Etapa 3 del proceso productivo de la galleta con mayor demanda.

Tabla 15 DAP Etapa 3 - Pre-Test

Ficha De Observación							
Estudio De Métodos							
Actividades							
Diagrama N°3	Hoja N°3	Resumen					
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesto			
Etapa 3 "Preparación"		Operación	8				
		Transporte	3				
Actividad:	Preparación de las galletas	Espera	2				
		Inspección	1				
		Almacenamiento	1				
		Tiempo	303 min				
Método:	Actual						
Lugar:	Área de producción						
Operario N° 1	Ayudante panadero						
Compuesto por:	Marivel Chaiza y Ana Valencia						
Fecha:	27/09/2021						
Aprobado por:	MACM						
Fecha:	28/09/2021						
Descripción	t. (min)	○	⇒	D	□	▽	Observación
1. Trasladar masa refrigerada	1						
2. Amasar	60						
3. Cortar masa	15						
4. Moldear la masa en formas de galleta	20						
5. Embadurnar la bandeja	1						
6. Colocar las galletas moldeadas	18						
7. Llevar la bandeja al horno	5						
8. Introducir la bandeja al horno	3						
9. Horneado en cocina	90						
10. Retirar la bandeja	5						
11. Dejar enfriar	20						
12. Seleccionar las galletas	25						
13. Empaquetar	25						
14. Trasladar las galletas	5						
15. Almacenar	10						
<b>Total</b>	<b>303</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

Fuente: Datos de la empresa  
Elaboración Propia

### Indicador 1: Actividades Productivas

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum(\text{Actv. Productivas})}{\sum(\text{Total de Actividades})} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{8 + 1}{15} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = 60.00\%$$

## Dimensión 2: Estudio de tiempos - Actual

En base a la detección de actividades se procedió a realizar el estudio de tiempos, partiendo de la teoría de Kanawaty (1996) quien establece que para un adecuado estudio de tiempos es necesaria la toma de tiempos de muestra, considerando que si las actividades son de una duración inferior a 2 minutos, se requerirán 10 observaciones, por lo que, si estas son de una duración superior a 2 minutos, se requerirán 5 observaciones, siendo data base con la que se calculará el número de observaciones necesarias para garantizar un estudio de tiempos confiable.

Tabla 16 Cálculo del número de observaciones – Etapa 1

Nº	Descripción	Tiempos observados										Media	Desviación Estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Cociente	Nº Observaciones
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10							
1	Pesar almendras	15.00	18.00	14.00	16.00	15.00						15.60	1.52	18.00	14.00	4.00	0.26	20
2	Tostar manualmente	20.50	21.00	20.00	23.00	19.80						20.86	1.28	23.00	19.80	3.20	0.15	6
3	Desplazar a zona de molienda	2.00	2.00	2.10	2.30	2.00	2.00	2.50	2.00	2.10	2.00	2.10	0.17	2.50	2.00	0.50	0.24	10
4	Molienda manual	23.50	25.00	28.00	25.00	27.00						25.70	1.79	28.00	23.50	4.50	0.18	10
5	Retorno a zona de producción	2.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.30	2.00	2.50	2.20	2.00	2.15	0.21	2.50	2.00	0.50	0.23	8
6	Tamizado	35.00	38.00	30.00	32.00	29.00						32.80	3.70	38.00	29.00	9.00	0.27	20
7	Pesar y añadir nuez moscada y vainilla espesante	3.00	2.70	2.80	3.00	3.00						2.90	0.14	3.00	2.70	0.30	0.10	3
8	Mezclar manualmente	3.00	3.00	2.80	2.90	3.10						2.96	0.11	3.10	2.80	0.30	0.10	3
9	Desplazar a zona de almacenamiento	2.30	2.00	2.50	3.00	2.80	2.00	2.50	2.80	2.90	3.00	2.58	0.38	3.00	2.00	1.00	0.39	24
10	Almacenar	2.10	2.00	2.00	2.00	2.10	2.00	1.50	2.00	2.00	2.00	1.97	0.17	2.10	1.50	0.60	0.30	15

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17 Medición de tiempos observados - Etapa 1

N°	Descripción	Tiempos Observados																									Tiempo Observado Promedio
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	
1	Pesar almendras	14.00	16.00	15.00	14.50	15.00	14.80	15.50	15.90	14.70	15.60	15.00	14.90	15.10	15.10	14.70	15.00	16.00	14.00	14.00	15.50						15.02
2	Tostar manualmente	18.00	19.50	20.00	19.00	19.80	20.50																				19.47
3	Desplazar a zona de molienda	1.00	0.90	1.50	1.00	0.80	1.20	1.50	1.20	0.90	0.80															1.08	
4	Molienda manual	26.00	24.50	24.00	25.00	26.00	25.00	24.80	25.50	25.80	26.00															25.26	
5	Retorno a zona de producción	1.50	2.00	1.00	1.20	1.00	0.90	1.50	0.80																	1.24	
6	Tamizado	27.00	30.00	28.00	30.00	28.50	32.50	27.00	30.00	29.00	29.50	31.00	27.00	30.00	28.50	29.50	31.50	33.00	35.00	30.50	30.00					29.88	
7	Pesar y añadir nuez moscada y vainilla espesante	3.00	2.80	3.50																						3.10	
8	Mezclar manualmente	3.50	2.80	3.00																						3.10	
9	Desplazar a zona de almacenamiento	3.00	2.00	2.50	1.90	2.00	2.50	2.80	2.20	3.00	1.90	2.00	2.20	1.80	2.50	1.80	2.00	3.00	1.90	2.10	2.30	1.80	2.20	1.90	2.00	2.22	
10	Almacenar	0.90	1.00	1.50	1.20	0.80	2.00	1.50	0.80	2.00	1.50	1.80	2.00	0.90	1.80	1.50										1.41	
	<b>Total</b>	<b>97.90</b>	<b>101.50</b>	<b>100.00</b>	<b>93.80</b>	<b>93.90</b>	<b>99.40</b>	<b>74.60</b>	<b>76.40</b>	<b>75.40</b>	<b>75.30</b>	<b>49.80</b>	<b>46.10</b>	<b>47.80</b>	<b>47.90</b>	<b>47.50</b>	<b>48.50</b>	<b>52.00</b>	<b>50.90</b>	<b>46.60</b>	<b>47.80</b>	<b>1.80</b>	<b>2.20</b>	<b>1.90</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>101.77</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18 Cálculo del número de observaciones – Etapa 2

N°	Descripción	Tiempos observados										Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Cociente	N° observaciones
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10							
1	Reunir los insumos y aditivos al área de producción	6.50	7.10	7.00	7.50	6.80						6.98	0.37	7.50	6.50	1.00	0.14	6
2	Trasladar al área de producción	1.00	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	0.70	0.80	0.70	0.80	0.87	0.13	1.00	0.70	0.30	0.34	20
3	Adicionar harina base a la batidora	2.00	1.80	1.90	2.10	2.00	1.70	1.80	2.00	2.20	2.10	1.96	0.16	2.20	1.70	0.50	0.26	11

4	Separar la yema de la clara de huevo	16.00	13.00	15.00	15.00	14.00						14.60	1.14	16.00	13.00	3.00	0.21	12
5	Añadir la yema de huevo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20	1.00	1.00	1.02	0.06	1.20	1.00	0.20	0.20	7
6	Pesar los trozos de chocolate	2.80	3.00	2.50	3.00	3.00						2.86	0.22	3.00	2.50	0.50	0.17	8
7	Añadir trozos de chocolate al 60% de cacao	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20	1.00	1.30	1.10	1.00	1.00	1.06	0.11	1.30	1.00	0.30	0.28	13
8	Pesar el coco rallado	2.80	3.00	3.10	3.00	3.00						2.98	0.11	3.10	2.80	0.30	0.10	3
9	Añadir coco rallado	1.00	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.01	0.07	1.20	0.90	0.30	0.30	15
10	Pesar la mantequilla sin sal	2.10	2.00	2.00	1.80	2.00	1.90	2.10	2.50	2.00	2.00	2.04	0.18	2.50	1.80	0.70	0.34	20
11	Derretir la mantequilla sin sal	0.50	.0.5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.55	0.50	0.50	0.51	0.02	0.55	0.50	0.05	0.10	2
12	Añadir la mantequilla derretida	1.00	1.00	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.20	1.30	1.00	1.07	0.12	1.30	1.00	0.30	0.28	13
13	Añadir polvo de hornear	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	0.11	1.30	1.00	0.30	0.29	13
14	Añadir mejorador de harina	1.00	1.00	1.00	1.10	1.30	1.10	1.00	1.00	1.10	1.00	1.06	0.10	1.30	1.00	0.30	0.28	13
15	Batir ingredientes manualmente	24.00	20.50	21.00	20.00	19.00						20.90	1.88	24.00	19.00	5.00	0.24	13
16	Dejar en reposo la mezcla	465.00	500.00	475.00	480.00	450.00						474.00	18.51	500.00	450.00	50.00	0.11	3
17	Batir nuevamente	19.00	20.00	23.00	20.00	20.00						20.40	1.52	23.00	19.00	4.00	0.20	12
18	Desplazar al almacén	1.00	0.90	0.80	0.80	0.90	1.00	0.90	0.80	0.70	1.00	0.88	0.10	1.00	0.70	0.30	0.34	20
19	Recoger la base de silicona	0.50	0.40	0.50	0.40	0.50	0.40	0.50	0.50	0.40	0.50	0.46	0.05	0.50	0.40	0.10	0.22	8

20	Colocar la mezcla a la base	1.30	1.00	1.00	1.20	1.10	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.07	0.11	1.30	1.00	0.30	0.28	13
21	Amasado	28.00	25.00	26.00	35.00	27.00						28.20	3.96	35.00	25.00	10.00	0.35	20
22	Envolver la masa	2.00	2.50	1.80	2.00	1.80	1.80	2.50	2.20	2.00	1.90	2.05	0.27	2.50	1.80	0.70	0.34	20
23	Llevar a refrigeración	3.00	2.50	2.90	3.00	2.50						2.78	0.26	3.00	2.50	0.50	0.18	10
24	Refrigerar	480.00	450.00	480.00	480.00	520.00						482.00	24.90	520.00	450.00	70.00	0.15	6

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19 Medición de tiempos observados - Etapa 2

N°	Descripción	Tiempos de observación																				Tiempo observado promedio	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20		T21
1	Reunir los insumos al área de producción	6.90	7.00	7.10	7.50	7.40	7.50																7.23
2	Trasladar al área de producción	1.00	0.90	0.80	0.90	0.90	1.00	1.00	0.80	0.90	0.90	0.80	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	1.00	0.80	0.80	0.90		0.91
3	Añadir harina base a la batidora	2.00	1.50	2.00	1.80	1.90	2.00	1.50	1.80	1.70	1.90	2.00											1.83
4	Separar la yema de la clara de huevo	14.00	15.00	15.00	15.00	13.00	15.00	14.50	14.80	14.50	15.00	16.00	15.50										14.78
5	Añadir la yema de huevo	1.20	1.00	0.90	0.80	1.00	1.00	0.90															0.97
6	Pesar los trozos de chocolate	3.00	2.80	2.50	3.00	2.80	3.00	2.50	2,8														2.80
7	Añadir trozos de chocolate al 60% de cacao	1.30	1.10	1.00	1.00	1.00	1.30	1.00	1.20	1.00	1.10	1.20	1.20	1.00									1.11
8	Pesar el coco rallado	2.80	3.10	3.00																			2.97



9	Añadir coco rallado	0.90	1.20	1.00	1.10	1.00	0.90	1.00	1.10	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	0.80	1.00								0.99
10	Pesar la mantequilla a sin sal	1.80	2.00	2.50	2.00	1.90	2.00	2.10	2.00	2.30	2.00	2.00	1.90	2.00	2.10	2.00	2.00	2.00	2.10	1.90	1.90			2.03
11	Derretir la mantequilla a sin sal	0.50	0.50																					0.50
12	Añadir la mantequilla a derretida	1.00	0.90	1.20	1.30	1.00	1.00	1.20	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.20										1.12
13	Añadir polvo de hornear	1.00	0.90	1.00	1.20	1.30	1.30	1.30	0.90	1.10	1.10	1.10	0.90	1.00										1.08
14	Añadir mejorador de harina	1.00	1.00	1.10	1.20	1.30	1.00	1.10	1.00	1.20	1.00	1.30	1.30	1.00										1.12
15	Batir ingredientes manualmente	20.00	19.50	21.00	24.00	21.00	22.00	20.00	22.00	21.00	22.00	21.00	20.00	20.00										21.04
16	Dejar en reposo la mezcla	500.00	480.00	475.00																				485.00
17	Batir nuevamente	20.00	20.00	19.00	23.00	22.00	21.00	20.00	20.00	20.00	19.00	19.00	20.00											20.25
18	Desplazar al almacén	1.00	0.90	0.80	0.90	1.00	0.90	0.80	0.90	0.90	0.80	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	0.80			0.91
19	Recoger la base de silicona	0.50	0.50	0.50	0.40	0.50	0.40	0.50	0.40															0.46
20	Colocar la mezcla a la base	1.00	1.30	1.00	1.00	1.20	1.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.30	1.30	1.00										1.14
21	Amasado	25.00	35.00	30.00	33.00	33.00	30.00	35.00	30.00	35.00	33.00	32.00	30.00	30.00	35.00	35.00	30.00	35.00	35.00	33.00	33.00			32.35
22	Envolver la masa	1.80	2.00	1.90	1.80	2.00	2.00	1.80	1.90	1.50	1.80	2.00	1.90	1.80	2.10	2.20	1.80	1.90	1.80	2.00	1.80			1.89
23	Llevar a refrigeración	2.50	2.80	2.50	3.00	2.90	2.40	2.50	2.50	3.00	3.00													2.71
24	Refrigerar	450.00	480.00	520.00	480.00	480.00	520.00																	488.33
	<b>Total</b>	<b>1059.60</b>	<b>1080.60</b>	<b>1110.50</b>	<b>603.50</b>	<b>597.70</b>	<b>636.00</b>	<b>109.20</b>	<b>103.30</b>	<b>107.60</b>	<b>106.40</b>	<b>102.90</b>	<b>97.50</b>	<b>61.70</b>	<b>41.90</b>	<b>41.70</b>	<b>35.30</b>	<b>40.40</b>	<b>38.90</b>	<b>36.90</b>	<b>36.70</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1093.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20 Cálculo del número de observaciones – Etapa 3

Nº	Descripción	Tiempos observados										Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Cociente	Nº observaciones
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10							
1	Trasladar masa refrigerada	1.00	0.80	1.00	1.10	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.08	1.10	0.80	0.30	0.31	15
2	Amasar	60.00	55.00	58.00	62.00	60.00						59.00	2.65	62.00	55.00	7.00	0.12	4
3	Cortar masa	17.00	15.00	15.00	14.00	16.00						15.40	1.14	17.00	14.00	3.00	0.19	10
4	Moldear la masa en formas de galleta	22.00	25.00	23.00	22.00	20.00						22.40	1.82	25.00	20.00	5.00	0.22	14
5	Embadurnar la bandeja	1.00	1.00	1.20	1.00	1.10	1.00	1.00	1.30	1.00	0.98	1.06	0.11	1.30	0.98	0.32	0.30	15
6	Colocar las galletas moldeadas	15.00	17.00	18.00	15.00	17.00						16.40	1.34	18.00	15.00	3.00	0.18	10
7	Llevar la bandeja al horno	5.00	4.80	4.50	5.00	5.00						4.86	0.22	5.00	4.50	0.50	0.10	3
8	Introducir la bandeja al horno	2.50	2.80	3.00	3.00	2.50						2.76	0.25	3.00	2.50	0.50	0.18	10
9	Horneado en cocina	86.00	85.00	90.00	90.00	95.00						89.20	3.96	95.00	85.00	10.00	0.11	3
10	Retirar la bandeja	4.50	5.00	5.20	4.80	5.00						4.90	0.26	5.20	4.50	0.70	0.14	6
11	Dejar enfriar	25.00	23.00	20.00	20.00	26.00						22.80	2.77	26.00	20.00	6.00	0.26	20
12	Seleccionar las galletas	25.00	28.00	24.00	25.00	28.00						26.00	1.87	28.00	24.00	4.00	0.15	6
13	Empaquetar	28.00	30.00	25.00	27.00	25.00						27.00	2.12	30.00	25.00	5.00	0.19	10
14	Trasladar las galletas	4.50	5.50	5.00	4.80	5.00						4.96	0.36	5.50	4.50	1.00	0.20	12
15	Almacenar	9.00	10.00	10.00	11.00	9.00						9.80	0.84	11.00	9.00	2.00	0.20	12

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21 Medición de tiempos observados - Etapa 3

N°	Descripción	Tiempos de observación																				Tiempo observado promedio		
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20		T21	
1	Trasladar masa refrigerada	0.90	1.00	1.50	0.80	1.20	1.00	2.00	1.50	1.30	0.90	0.80	0.90	1.20	1.30	1.00							1.15	
2	Amasar	61.00	60.00	63.00	62.00																		61.50	
3	Cortar masa	14.00	16.00	15.00	15.50	14.50	15.00	15.90	15.50	14.50	16.00												15.19	
4	Moldear la masa en formas de galleta	18.00	19.50	19.00	20.00	21.50	20.50	21.00	22.00	19.00	19.00	18.00	21.00	20.00	22.00									20.04
5	Embadurnar la bandeja	1.00	0.90	0.80	0.70	1.50	1.80	1.20	1.30	1.50	0.80	0.98	1.00	0.90	0.90	1.00								1.09
6	Colocar las galletas moldeadas	18.00	20.00	17.00	18.50	19.50	17.50	18.00	18.50	17.90	17.80													18.27
7	Llevar la bandeja al horno	4.50	5.00	5.30																				4.93
8	Introducir la bandeja al horno	2.50	3.00	2.80	3.10	2.50	2.80	3.50	2.80	3.00	3.10													2.91
9	Horneado en cocina	92.00	90.00	89.00																				90.33
10	Retirar la bandeja	4.00	5.50	4.80	5.00	5.20	5.30																	4.97
11	Dejar enfriar	19.00	21.00	20.00	22.00	19.00	19.50	21.50	21.00	20.00	20.50	18.00	19.50	19.00	20.00	20.50	21.00	22.00	22.50	20.90	20.00			20.35
12	Seleccionar las galletas	24.00	25.00	25.00	28.00	25.00	25.00																	25.33
13	Empaquetar	28.00	25.00	30.00	28.00	25.00	25.00	28.00	25.00	28.00	28.00													27.00
14	Trasladar las galletas	4.80	5.50	5.00	4.50	5.00	4.80	5.00	5.10	5.00	4.80	4.90	4.90											4.94
15	Almacenar	11.00	9.00	9.00	10.00	10.00	10.00	11.00	10.00	9.00	9.00	10.00	11.00											9.92
<b>Total</b>		<b>302.70</b>	<b>306.40</b>	<b>307.20</b>	<b>218.10</b>	<b>149.90</b>	<b>148.20</b>	<b>127.10</b>	<b>122.70</b>	<b>119.20</b>	<b>119.90</b>	<b>52.68</b>	<b>58.30</b>	<b>41.10</b>	<b>44.20</b>	<b>22.50</b>	<b>21.00</b>	<b>22.00</b>	<b>22.50</b>	<b>20.90</b>	<b>20.00</b>	<b>0.00</b>	<b>307.91</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22 Medición de Tiempo Normal

Etapas De Estudio	Tiempo Observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
Etapa 1	101.77	-0.05	-0.12	-0.07	-0.04	0.72	73.27
Etapa 2	1093.50	-0.05	-0.12	-0.07	-0.04	0.72	787.32
Etapa 3	307.91	-0.16	-0.12	-0.07	-0.04	0.61	187.83
Total							1048.42

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23 Medición de tiempo estándar

Etapas De Estudio	Tiempo normal	Suplementos			Tiempo suplementario	Tiempo Estándar
		Necesidades Básicas	Fatiga	Especiales		
Etapa 1	73.27	0.07	0.23	0.10	0.40	102.58
Etapa 2	787.32	0.07	0.35	0.10	0.52	1196.72
Etapa 3	187.83	0.07	0.25	0.10	0.42	266.72
Total						1566.02

Fuente: Elaboración Propia

## Variable Dependiente:

### Productividad

Tabla 24 Productividad Pre-test

N	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	91.67	88.00	80.67
2	81.25	81.25	66.02
3	83.33	81.63	68.03
4	89.58	86.00	77.04
5	81.25	81.25	66.02
6	83.33	83.33	69.44
7	85.42	83.67	71.47
8	87.50	84.00	73.50
Promedio			71.52

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo en los resultados obtenidos en la tabla 24 se obtuvo una productividad promedio en Pre-test de 71.52% siendo un valor que da a conocer la creciente problemática en el proceso de elaboración de galletas por la prevalencia de un nivel de productividad regular que indica la predominancia de actividades improductivas que deben ser eliminadas ya que muchas veces estas solo generan pérdidas.

### Dimensión 1: Eficiencia

#### Indicador 1: Rendimiento de la producción

Tabla 25 Rendimiento de la producción Pre-test

N	Producción útil de producto	Capacidad de producción	Rendimiento de la producción
1	44	48	91.67
2	39	48	81.25
3	40	48	83.33
4	43	48	89.58
5	39	48	81.25
6	40	48	83.33
7	41	48	85.42
8	42	48	87.50
Promedio			85.42

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en los resultados obtenidos en la tabla 25 en el estudio Pre-test se detectó la existencia del rendimiento de la producción de 85.42% en la producción de galletas en TRAVESÍAS KETO, lo cual indica la necesidad de reformular el método actual empleado debido a que a lo largo de las 3 etapas realizadas se generan muchas pérdidas de materia prima, producto semiterminado y producto terminado.

## **Dimensión 2: Eficacia**

### **Indicador 2: Producción eficaz**

Tabla 26 Producción eficaz Pre-test

N	Producción útil de producto	Objetivo programado	Producción eficaz
1	44	50	88.00
2	39	48	81.25
3	40	49	81.63
4	43	50	86.00
5	39	48	81.25
6	40	48	83.33
7	41	49	83.67
8	42	50	84.00
Promedio			83.64

Fuente: Elaboración Propia

En tabla 26 de producción eficaz muestra el promedio total de 83.64% donde contrasta el objetivo programado y la producción que se logra realizar, tal diferencia se da por varias falencias como la falta de supervisión, actividades innecesarias, falta de inspecciones y prevalencia de tiempos muertos.

### **3.5.3 Implementación y desarrollo de la mejora**

Para dar solución a la gran problemática existente en TRAVESÍAS KETO, se afrontó inicialmente a la producción manual, considerando la implementación de electrodomésticos y equipos semi industriales para el desarrollo del proceso productivo, realizando a su vez una mejora en la distribución de planta, considerando que la empresa cuenta con los recursos necesarios para la implementación.

Entonces, para el desarrollo de la implementación de la mejora fue necesario trabajar, a través, de los 8 pasos para la implementación de mejoras en el estudio de trabajo.

### Paso 1. Seleccionar

Se eligió al estudio de trabajo como herramienta correcta para afrontar la problemática en la productividad, en base a los dos últimos años la empresa registra una producción decreciente, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 27 Nivel de producción de galletas

Mes	2020 (unidades)	2021 (unidades)
Ene	200	190
Feb	180	170
Mar	190	190
Abr	170	200
May	185	195
Jun	199	175
Ago	200	193
Set	195	169
Oct	196	188
Nov	187	179
Dic	198	192

Fuente: TRAVESÍAS KETO

Como se muestra en la figura 10, se observó que la producción siempre ha sido irregular con leves caídas, ya que el desarrollo artesanal de los productos limita la producción en lo que refiere a cantidades producidas y tiempos excesivos que presentan demoras para lograr el producto final, además de un estancamiento.

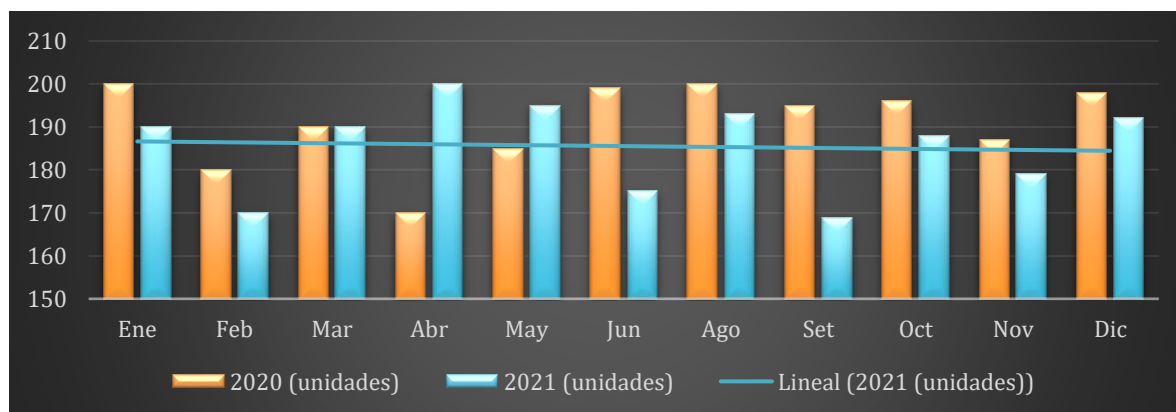


Figura 10. Niveles de producción 2020-2021

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, a través del diagrama de recorrido se logró identificar que una las razones por las cuales existían muchas demoras eran las distancias recorridas, por la inadecuada posición de los elementos necesarios para la elaboración de galletas, que conllevaba al surgimiento de transportes innecesarios como se muestra en figura 11.

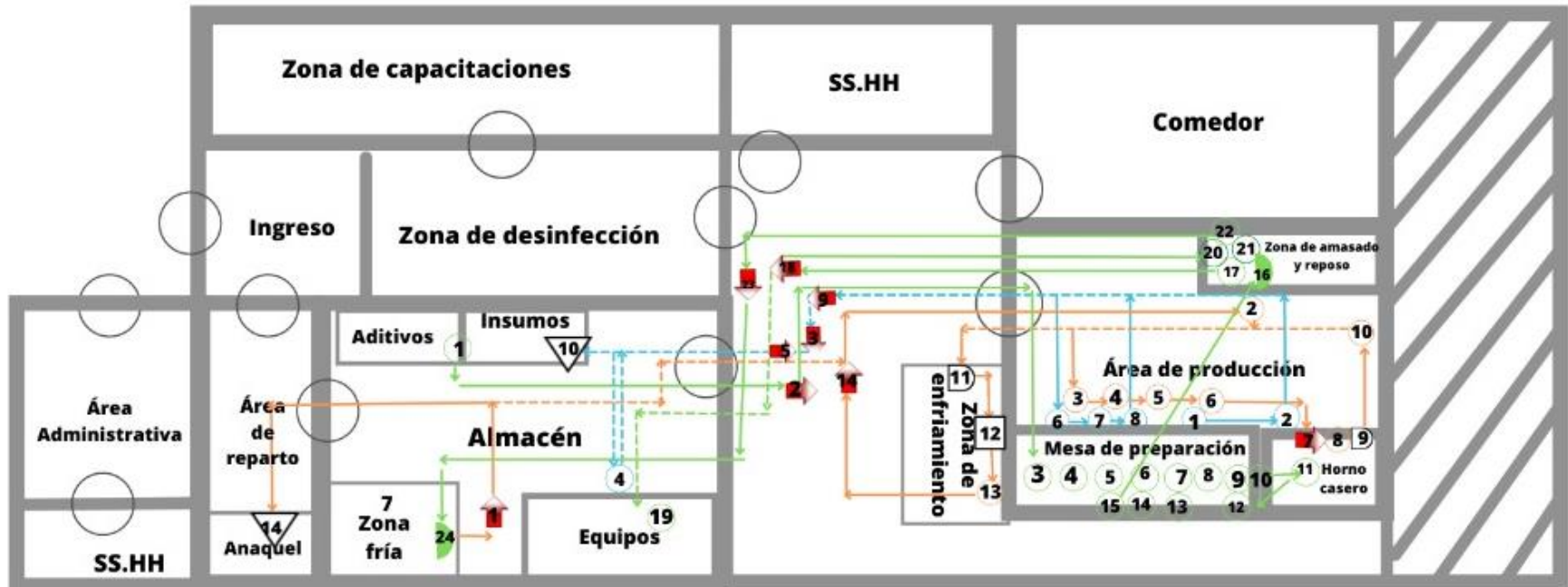


Figura 11. Diagrama de recorrido actual

Fuente: Elaboración propia



## **Paso 2. Registrar información**

Una vez seleccionado el área a desarrollar, se procedió a un análisis a través de la herramienta estudio del trabajo, además del uso del análisis documental y técnica de observación directa.

De esta manera, para el correcto análisis se realizaron las siguientes actividades:

- Reunión con gerente de la empresa TRAVESÍAS KETO.
- La observación directa en el proceso productivo en etapa 1, etapa 2, y etapa 3 de la elaboración de galletas chocochips.
- Desarrollo de DAP Y DOP
- Recolección de datos de la productividad, eficiencia y eficacia.
- Registro y toma de tiempos de las actividades desarrolladas en cada etapa, para posteriormente determinar el tiempo estándar en el método artesanal actual.
- Aplicación de los Instrumentos de variables visualizados en anexo 1.

## **Paso 3. Examinar**

Partiendo de un análisis de métodos para una mayor comprensión del método actual, a través del registro de actividades detallados en el DAP actual de la etapa 1, etapa 2 y la etapa 3, se procedió a realizar la toma de tiempos de muestra de cada actividad, con el cual a través del método del cociente se determinó de manera más precisa y confiable las cantidades de tiempo a observar de las actividades, para la determinación de tiempo normal y tiempo estándar, conociendo así a su vez los niveles de productividad en el desarrollo de las galletas de chocochips.

## **Paso 4. Establecer**

Ya desarrollado el análisis pre-test, se continuó con el análisis de los datos obtenidos, con el fin de definir las alternativas de mejora para dar solución a las problemáticas detectadas en un inicio.

Teniendo en cuenta que las actividades que no generan valor se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 28 Actividades Improductivas etapa 1

<b>Estudio del Trabajo</b>
<b>Etapa 1</b>
Pesar almendras
Desplazar a zona de molienda
Molienda manual
Retorno a zona de producción
Tamizado
Pesar y añadir nuez moscada y vainilla espesante
Desplazar a zona de almacenamiento
Almacenar

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Actividades improductivas etapa 2

<b>Estudio del Trabajo</b>
<b>Etapa 2</b>
Separar la yema de la clara de huevo
Añadir yema de huevo
Pesar trozos de chocolate
Pesar coco rallado
Pesar mantequilla sin sal
Añadir mejorador de harina
Dejar en reposo la mezcla
Batir nuevamente la mezcla
Desplazar al área de almacén
Recoger base de silicona
Envolver masa
Llevar a refrigeración
Refrigerar

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Actividades improductivas etapa 3

<b>Estudio del Trabajo</b>
<b>Etapa</b>
Trasladar masa refrigerada
Amasar
Horneado en cocina

Fuente: Elaboración propia

En dichas etapas se detectó las actividades que presentaban tiempos excesivos, actividades repetitivas, actividades que no agregan valor y recorridos incensarios, debido principalmente al empleo de un método artesanal en el proceso productivo.

Así mismo, teniendo en cuenta las actividades que no agregan valor anteriormente detectadas y mencionadas, se considera como solución la agrupación de actividades repetitivas, eliminación de recorridos innecesarios y actividades improductivas, por este motivo, se planteó los métodos propuestos a ejecutar en las 3 etapas del proceso productivo de galletas de chocochips como se presenta en los DOP a continuación.

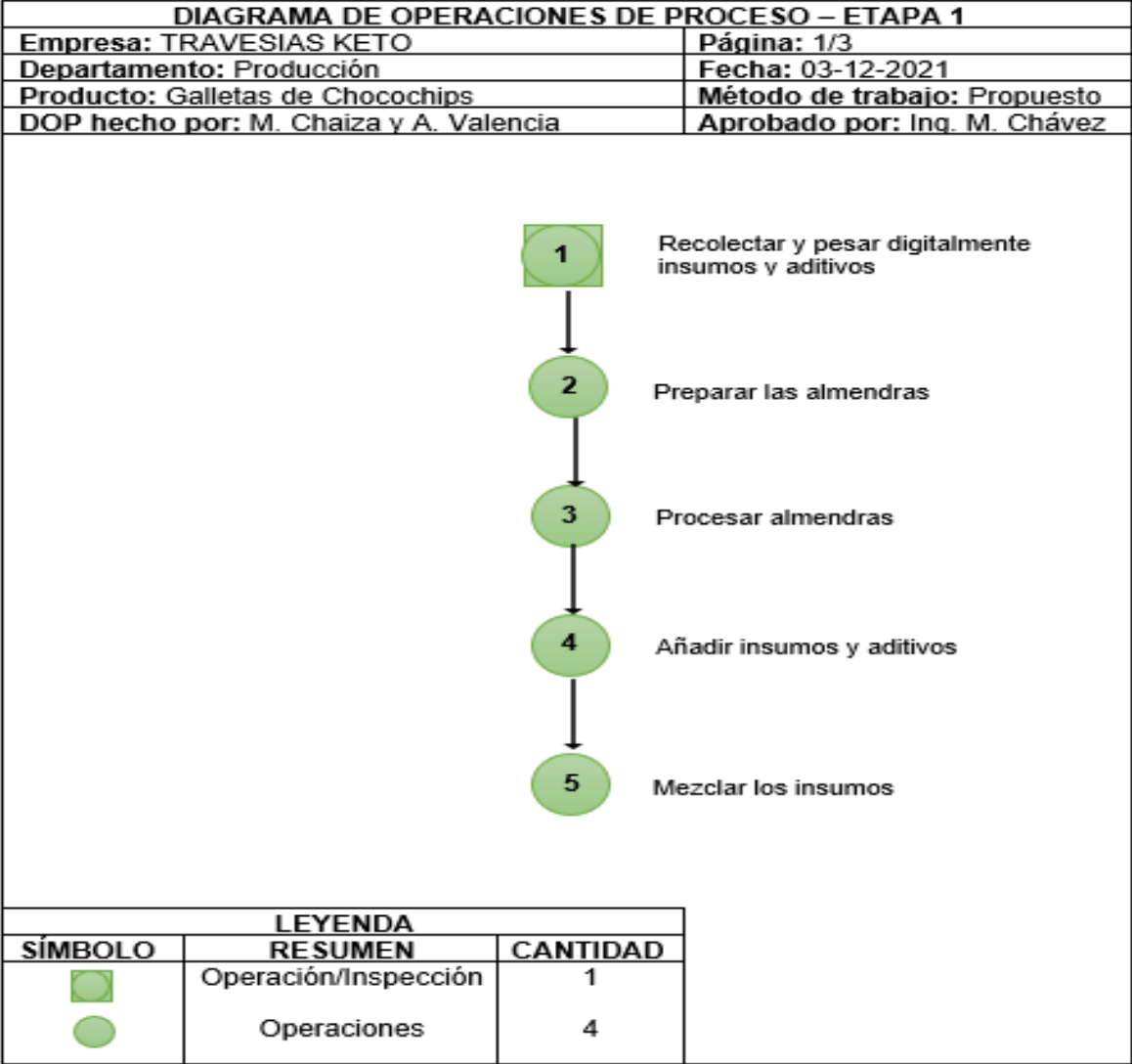


Figura 12. DOP propuesto de etapa 1  
Fuente: Elaboración propia

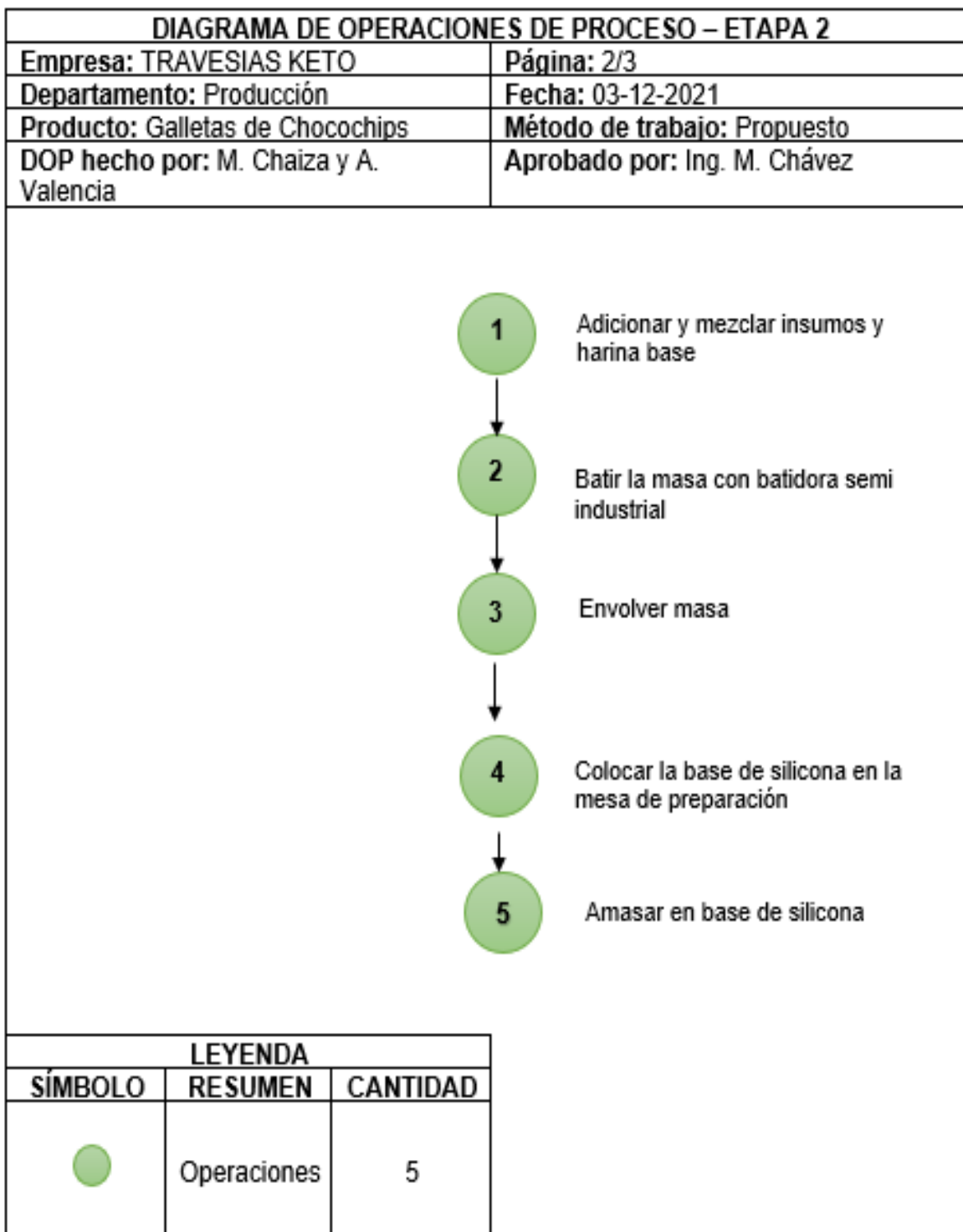


Figura 13. DOP propuesto de etapa 2  
 Fuente: Elaboración propia

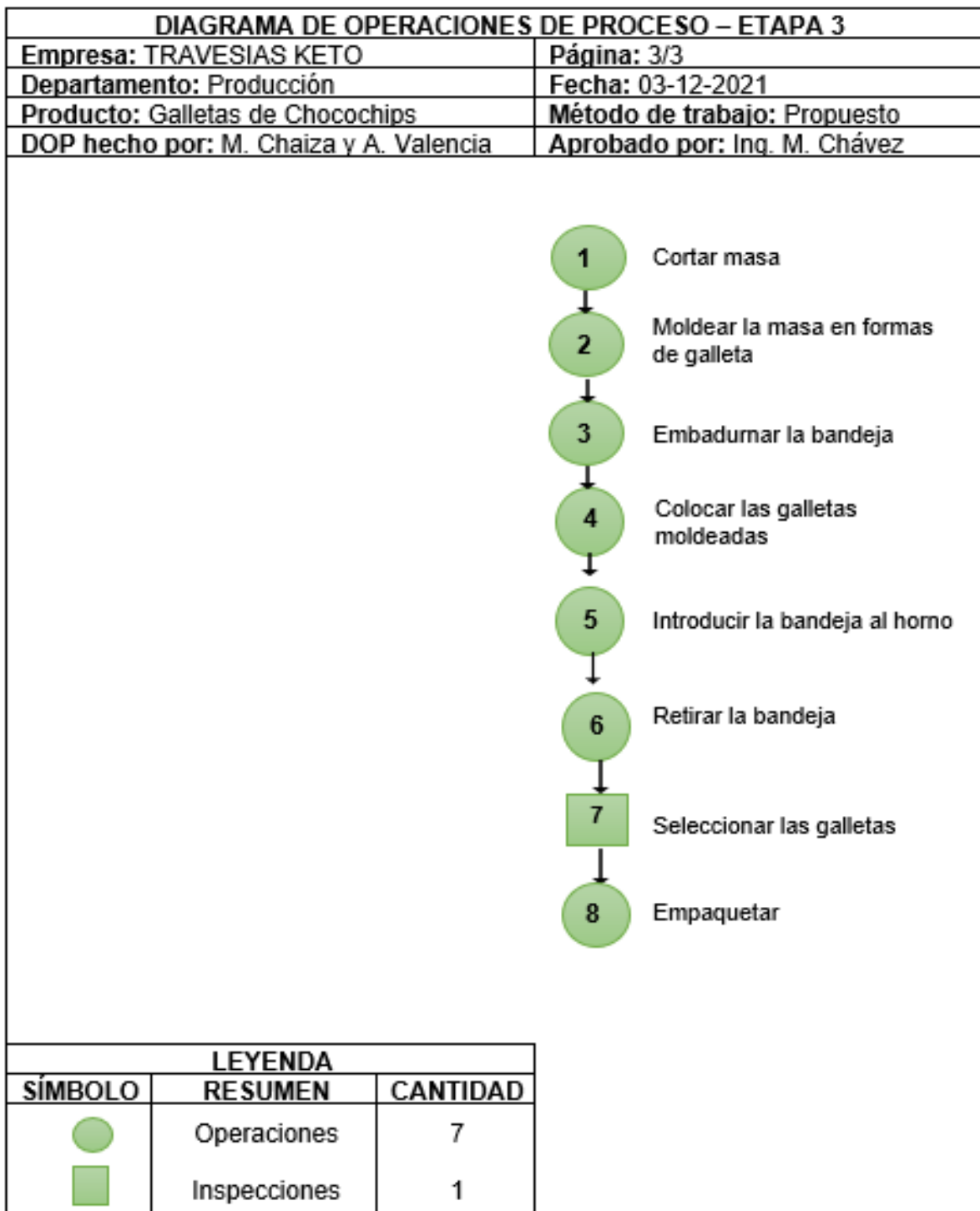


Figura 14. DOP propuesto de etapa 3

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, realizando un análisis comparativo con respecto a las actividades existentes en el pre-test y con las actividades de propuesta de mejora, se busca dar a conocer las alternativas de solución planteadas, para comprender mejor las actividades de solución.

Con respecto al contraste de las actividades actuales y las actividades planteadas de la etapa 1 llamada “Formulación”, la cual describe las actividades iniciales para la preparación de la harina base, se presentan actividades repetitivas, recorridos innecesarios, exceso de tiempo en actividades y actividades innecesarias.

Tabla 31. Mejoras en la etapa 1

<b>Estudio del trabajo</b>		
<b>Etapa 1: Formulación</b>		
Actividades Actuales	1	Pesar almendras
	2	Tostar manualmente
	3	Desplazar a zona de molienda
	4	Molienda manual
	5	Retorno a zona de producción
	6	Tamizado
	7	Pesar y añadir nuez moscada y vainilla espesante
	8	Mezclar manualmente
	9	Desplazar a zona de almacenamiento
	10	Almacenar
Actividades Propuestas	1	Recolectar y pesar insumos y aditivos
	2	Llevar los insumos a mesa de preparación
	3	Preparar las almendras
	4	Desplazar almendras al horno
	5	Tostar las almendras en horno
	6	Desplazar a mesa de preparación
	7	Procesar almendras
	8	Añadir insumos y aditivos
	9	Mezclar los insumos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Justificación de actividades propuestas Etapa 1

Etapa 1 - Formulación		
Actividades actuales	Actividades propuestas	Justificación
<p>1.Pesar con balanza almendras</p> <p>7.Pesar y añadir nuez moscada y vainilla espesante</p>	<p>1.Recolectar y pesar digitalmente insumos y aditivos.</p> <p>2. Llevar los insumos a mesa de preparación.</p> <p>8.Añadir insumos y aditivos</p>	<p>Las actividades actuales 1, 7, serán modificadas, ya que estas se realizaban por separado, en diferentes tiempos y de manera individual, como solución se planteó la agrupación de estas dos actividades en una sola actividad y deberán realizarse al inicio del proceso, por ello como actividad propuesta figura la actividad “1. Recolectar y pesar insumos y aditivos”, con respecto a la acción del pesaje en una situación inicial se realizaba con balanza la cual tenía un margen de error del 15 al 20%, para lo cual como implementación de mejora se incorporó una taza y cuchara medidora digital específicamente para repostería, la cual permite obtener con más precisión y exactitud, las cantidades necesarias de insumos y aditivos, resaltando que los aditivos son importantes para lograr el aglutinado correcto de la masa de manera especial de los aditivos importante. Además, teniendo en cuenta que en la actividad actual “7. Pesar y añadir nuez moscada y vainilla espesante”, la acción de añadir se ejecutará respetando el orden del proceso de la harina de base, el cual se denota como propuesta en la actividad “8. Añadir insumos y aditivos.” Además, se añade la</p>

		actividad propuesta “2. Llevar los insumos a mesa de preparación” como un transporte necesario para continuar con el desarrollo de la siguiente actividad.
2.Tostar manualmente	3.Preparar las almendras. 4.Desplazar almendras al horno 5.Tostar almendras en horno	La actividad actual “2.Tostar manualmente” será reemplazada por tres actividades propuestas que figuran en la actividad propuesta “3.Preparar las almendras” representa la acción de ubicar las almendras uniformemente en una bandeja, “4.Desplazar almendras al horno” consta de un desplazamiento de pocos pasos, ya que, el horno semi industrial adquirido se ubicará dentro del área de producción, “5.Tostar almendras en horno” consta de realizar la acción de introducir el recipiente con almendras al horno y esperar la cocción; dichas actividades propuestas son más numéricamente que la actividad actual, pero representan menos tiempo de inversión, puesto que, se emplea el horno semi industrial adquirido, además que está ubicado dentro del área de producción.
3.Desplazar a zona de molienda 4.Molienda manual	6.Desplazar a mesa de preparación 7.Procesar almendra	La actividades actuales 3, 4, 5, 6, serán reemplazadas por las actividades propuestas 6, 7, ya que, se adquirió la máquina “procesadora” que permite lograr la molienda perfecta en menos tiempo que la molienda



<p>5.Retorno a zona de producción</p> <p>6.Tamizado</p>		<p>manual, la cual, se realizaba a través del chancado de las almendras, además de reducir tiempos por permitir que el trabajador tenga menos agotamiento y menos aplicación de esfuerzo, debido a que, el desplazamiento propuesto constará de distancias cortas, ya que, la “procesadora” al ser una máquina pequeña puede, ser ubicada dentro del área de producción.</p>
<p>8.Mezclar manualmente</p>	<p>9.Mezclar insumos con batidora</p>	<p>La actividad actual 8 será reemplazada por la actividad propuesta 9, ya que, para reducir tiempos se usará la batidora semi industrial adquirida.</p>
<p>9.Desplazar a zona de almacenamiento</p> <p>10.Almacenar</p>	<p>Eliminar</p>	<p>Las actividades actuales serán eliminadas ya que inicialmente por un corto tiempo se almacenaba el producto a otra área para poder realizar una limpieza en la zona de producción, a causa de las mermas generadas por los pesajes que imposibilitaban ejecutar un trabajo que evite una contaminación cruzada, puesto que con el método propuesto se evitará el desperdicio de materia prima en pesajes además del chancado garantizando así una zona limpia de trabajo que permita la continuidad del proceso.</p>

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al contraste de las actividades actuales y las actividades planteadas de la etapa 2 llamada “Desarrollo”, la cual describe las actividades para la preparación de la masa madre, se presentan actividades repetitivas, recorridos innecesarios, exceso de tiempo en actividades y actividades innecesarias.

Tabla 33. Mejoras en la etapa 2

<b>Estudio del trabajo</b>		
<b>Etapa 2: Desarrollo</b>		
Actividades Actuales	1	Reunir los insumos y aditivos al área de producción
	2	Trasladar al área de producción
	3	Adicionar harina base a la batidora
	4	Separar la yema de la clara de huevo
	5	Añadir la yema de huevo
	6	Pesar los trozos de chocolate
	7	Añadir trozos de chocolate al 60% de cacao
	8	Pesar el coco rallado
	9	Añadir coco rallado
	10	Pesar la mantequilla sin sal
	11	Derretir la mantequilla sin sal
	12	Añadir la mantequilla derretida
	13	Añadir polvo de hornear
	14	Añadir mejorador de harina
	15	Batir ingredientes manualmente
	16	Dejar en reposo la mezcla
	17	Batir nuevamente
	18	Desplazar al área de almacén
	19	Recoger la base de silicona
	20	Colocar la mezcla a la base
	21	Amasado
	22	Envolver la masa
	23	Llevar a refrigeración
	24	Refrigerar
Actividades Propuestas	1	Adicionar y mezclar insumos y harina base
	2	Batir la masa con batidora semi industrial
	3	Envolver la masa
	4	Trasladar masa a zona fría
	5	Dejar en reposo la masa
	6	Llevar la masa a mesa de preparación
	7	Colocar la base de silicona en la mesa de preparación
	8	Amasar en base de silicona

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Justificación de actividades propuestas Etapa 2

Etapa 2 – Desarrollo		
Actividades actuales	Actividades propuestas	Justificación
<p>1.Reunir los insumos y aditivos al área de producción.</p> <p>2.Trasladar al área de producción.</p> <p>4.Separar la yema de la clara de huevo.</p> <p>6.Pesar los trozos de chocolate.</p> <p>8.Pesar el coco rallado.</p> <p>10.Pesar la mantequilla sin sal.</p> <p>11.Derretir la mantequilla sin sal.</p> <p>18.Desplazar al área de almacén</p> <p>19.Recoger la base de silicona</p>	<p>Eliminar</p>	<p>Las actividades actuales 1, 6, 8,10, serán eliminadas en esta etapa 2, ya que dichas actividades se desarrollarán junto a la etapa 1 en la actividad propuesta “1. Recolectar y pesar insumos y aditivos”.</p> <p>La actividad actual “2. Trasladar al área de producción” será de igual forma eliminada en esta etapa 2, ya que dicho desplazamiento se realizará en la etapa 1 junto a la actividad propuesta “2. Llevar los insumos a la mesa de preparación”.</p> <p>La actividad actual “4. Separar la yema de la clara de huevo” será eliminada, ya que, se incluye dentro de la etapa 1 en la actividad propuesta 1.</p> <p>La actividad actual “11. Derretir la mantequilla sin sal” se eliminó ya que no será necesario, porque al implementar la batidora permitirá la fusión y combinación de la mantequilla en la mezcla.</p> <p>Las actividades actuales 18, 19, serán eliminadas ya que el anaquel que contiene insumos y material de trabajo será ubicado dentro del área de producción y ya no en zona de almacén.</p>
<p>3.Adicionar harina base a la batidora.</p> <p>5.Añadir la yema de huevo.</p> <p>7.Añadir trozos de chocolate al 60% de cacao.</p> <p>9.Añadir coco rallado.</p>	<p>1. Adicionar y Mezclar insumos y harina base</p>	<p>Las actividades actuales 3, 5, 7, 9, 12, 13, 14; se realizaban de forma secuencial implicando mayor inversión de tiempo que no agregaba valor al proceso, la cual se redujo con la actividad propuesta 1; ya que ahora se tiene los insumos secos ya pesados como figura en actividad 1 de la etapa 1, listos para ser añadidos y mezclarse con los insumos húmedos.</p>

<p>12. Añadir la mantequilla derretida. 13. Añadir polvo de hornear. 14. Añadir mejorador de harina.</p>		
<p>15. Batir ingredientes. 16. Dejar en reposo la mezcla 17. Batir nuevamente</p>	<p>2. Batir la masa con batidora semi industrial</p>	<p>Las 3 actividades actuales 15, 16, 17 son reemplazadas por una sola actividad propuesta "2. Batir la masa con batidora semi industrial", dicha actividad permitirá disminuir el tiempo y desgaste por parte de los trabajadores, ya que, se usa la batidora semi industrial, la cual permite obtener un producto más compacto, sin necesidad de dejar en reposo la masa y no será necesario batir nuevamente, debido a que, los insumos al ser pesados exactamente con herramientas de medición precisas logrará que la masa tome consistencia de manera más rápida.</p>
	<p>7. Colocar la base de silicona en la mesa de preparación</p>	<p>La actividad propuesta 7, será agregada para esta etapa 2, puesto que la base de silicona será reubicada en la mesa de preparación y ya no dentro del anaquel que inicialmente se encontraba en el área de almacén.</p>
<p>20. Colocar la mezcla a la base 21. Amasado</p>	<p>8. Amasar en base de silicona</p>	<p>La actividad actual 20 se encontraba como una actividad innecesaria y la actividad 21 representaba la inversión de tiempos excesivos, puesto que, inicialmente la masa no era maleable con facilidad, por ello existe un contraste con respecto a la actividad propuesta 8 ya que la masa lograda si presenta la textura necesaria para ser usada sin problema.</p>
<p>23. Llevar a zona fría 24. Refrigerar</p>	<p>4. Trasladar masa a zona fría.</p>	<p>Con respecto a la actividad actual 23, al lograr una disminución en el nivel de fatiga por la implementación de equipos se agiliza el traslado de la masa a la zona fría, por otra parte, el reposo de la masa dura menos ya que</p>

	5. Dejar en reposo la masa	se trabaja de manera más controlada con la cantidad de insumos requerida sin sobrepasar las medidas.
--	----------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al contraste de las actividades actuales y las actividades planteadas de la etapa 3 llamada “Preparación”, la cual describe las actividades iniciales para la preparación de las galletas Chocochips, se presentan recorridos innecesarios, exceso de tiempo en actividades y actividades innecesarias.

Tabla 35. Mejoras en la etapa 3

Estudio del trabajo		
Etapa 3: Preparación		
Actividades Actuales	1	Trasladar masa refrigerada
	2	Amasar
	3	Cortar masa
	4	Moldear la masa en formas de galleta
	5	Embadurnar la bandeja
	6	Colocar las galletas moldeadas
	7	Llevar la bandeja al horno
	8	Introducir la bandeja al horno
	9	Horneado en cocina
	10	Retirar la bandeja
	11	Dejar enfriar
	12	Seleccionar las galletas
	13	Empaquetar
	14	Trasladar las galletas
	15	Almacenar
Actividades Propuestas	1	Cortar masa
	2	Moldear la masa en formas de galleta
	3	Embadurnar la bandeja
	4	Colocar las galletas moldeadas
	5	Llevar la bandeja al horno
	6	Introducir la bandeja al horno
	7	Horneado en horno semi industrial
	8	Retirar la bandeja
	9	Trasladar a zona de enfriamiento
	10	Dejar enfriar
	11	Seleccionar las galletas
	12	Empaquetar
	13	Trasladar las galletas
	14	Almacenar

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Justificación de actividades propuestas Etapa 3

<b>Etapa 3 – Formulación</b>		
<b>Actividades actuales</b>	<b>Actividades propuestas</b>	<b>Justificación</b>
1.Trasladar masa refrigerada 2.Amasar	Eliminar	La actividad actual 1 se elimina porque ya no se refrigera la masa debido a la acción de los pesajes más precisos que permiten obtener la textura más deseada, para las siguientes actividades.  La actividad actual 2 se elimina debido a que esta es desarrollada como parte de la etapa 2 en la actividad “8. Amasar en base de silicona”.
3.Cortar masa	1.Cortar masa	En la actividad actual “3. Cortar masa” se contrasta una mejora en tiempos con respecto a la actividad propuesta “1. Cortar masa” ya que se emplean nuevos guantes precisos para realizar el corte de la masa y que este no se pegue a los guantes disminuyendo el tiempo de la manipulación de esta acción de cortado.
9.Horneado en cocina	7.Horneado en horno semi-industrial	La actividad actual 9, será reemplazada por la actividad propuesta 7, ya que en el horno de cocina se invierte mucho más tiempo para lograr la cocción, así mismo, con dicho artefacto no se logra la homogeneidad en cocción y color de las galletas, por ello se optó la implementación del horno semi industrial que permite obtener un producto más homogéneo, presentable y menor tiempo.
	9.Trasladar a zona de enfriamiento	Se implementa la actividad propuesta número 9, la cual figura el traslado a zona de enfriamiento de las galletas para evitar la contaminación cruzada y acelerar el proceso de enfriamiento.

Fuente: Elaboración propia

## Paso 5. Evaluar

A fin de definir la propuesta de mejora que se desea implementar, se expuso el presupuesto del proyecto a la gerencia de TRAVESÍAS KETO, detallado en la siguiente tabla:

Tabla 37. Presupuesto de implementación de mejora en método de trabajo

<b>Detalle de maquinaria y equipos</b>					
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Und. De compra</b>	<b>Valor Unitario (S/.)</b>	<b>Valor Total (S/.)</b>
1	Procesador de alimentos 1.8 Lt, marca PRIMA	1	Und.	250.00	250.00
2	Horno convector VENTUS con grill y humidificador	1	Und.	3,500.00	3,500.00
3	Batidora orbital 1300 w, bate/amasa/mezcla FINEZZA	1	Und.	750.00	750.00
4	Set de taza y cuchara medidora	1	Und.	84.30	84.30
<b>Total de maquinaria y equipos</b>					<b>4,584.30</b>

Fuente: Elaboración propia

De esta manera se solicita la inversión de S/. 4,584.30 para obtener la mejora en el desarrollo del método de trabajo actual en el proceso productivo, el cual se realizaba de manera manual, mediante la implementación de equipos semi industriales, se lograría minimizar los tiempos de preparación en algunas actividades, reducción de fatiga con respecto al desempeño al trabajador para alcanzar un mejor nivel de productividad es así, que se aprobó la solicitud por parte de la gerencia a través de un documento escrito.

## **Paso 6. Definir**

Una vez obtenida la aprobación del presupuesto para la implementación del nuevo método de trabajo para el área de producción por parte de la gerencia TRAVESÍAS KETO, se continuó con el desarrollo de documentos escritos para todo el equipo de trabajo que interviene en el área de producción, presentando lo siguiente:

- El cambio de actividades
- Equipos a emplear:
- DAP- DOP
- Estudio de tiempos



## Paso 7. Implantar

Ya con la aprobación de gerencia se expuso la propuesta a todo el personal del área de producción involucrado, presentando el siguiente esquema:

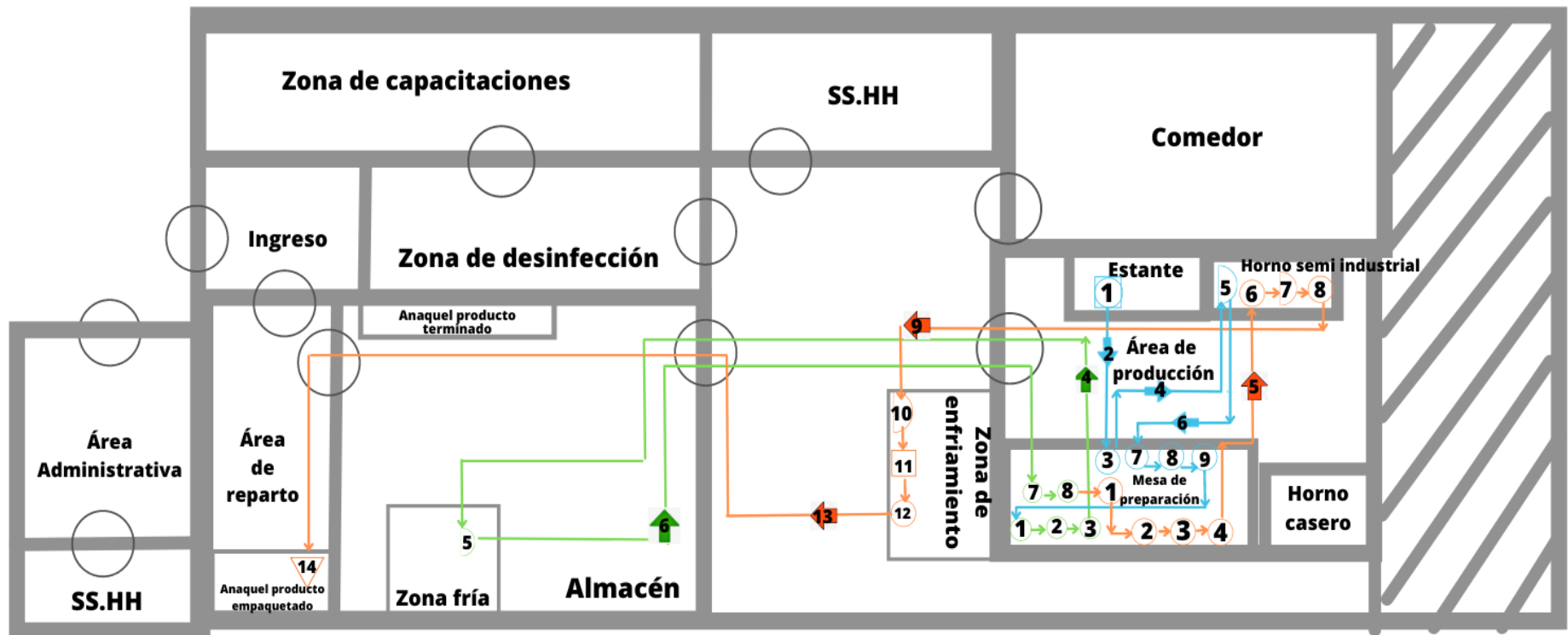






Figura 15. Diagrama de recorrido propuesto


Fuente: Elaboración propia

Se explicó detalladamente los cambios en la ubicación de la planta, así como la implementación de las nuevas herramientas e ingredientes para el área de producción:

Tabla 38. Elementos para la implementación

Elemento	Descripción	Justificación
<p><b>Batidora semi- industrial</b></p> 	<p>Electrodoméstico que realiza movimientos de traslación, realiza la mezcla de la masa cerca de la pared del tazón con una gran rapidez, ideal para ser usada en cualquier tipo de masa.</p>	<p>Con la implementación de la batidora se obtiene una mejor textura sin grumos y uniforme, de esta manera se logra reducir tiempos en la mezcla de la masa, reduciendo mermas y fatiga en el trabajador, logrando que sea más productivo.</p>
<p><b>Horno semi industrial</b></p> 	<p>Electrodoméstico que trabaja a temperaturas mayores dentro del espacio cerrado que está destinado a los alimentos que se desea realizar una cocción, este horno puede usarse a corriente o a gas.</p>	<p>A diferencia del horno convencional, la implementación del horno semi industrial permite tener mayor capacidad en la cantidad de productos, además de optimizar tiempos de horneado con una mejor apariencia y cocción uniforme.</p>

<p><b>Procesadora</b></p> 	<p>Pequeño electrodoméstico destinado a triturar y cortar alimentos, de esta manera funcional agiliza y facilita la preparación de ingredientes permitiendo un gran ahorro de tiempo y esfuerzo.</p>	<p>Debido a que se realizaba el proceso manualmente de la trituración de almendras, se tomó por conveniente el uso de una procesadora para la obtención de una miga más fina de almendra, obteniendo mayor cantidad de harina en un menor tiempo evitando que los frutos secos lleguen a convertirse en mantequilla al manejar en su cuchilla la temperatura ideal de 20 a 25 °C para la transformación del fruto seco.</p>
<p><b>Cuchara medidora digital</b></p> 	<p>Utensilio de alta precisión que desempeña el rol de una báscula, con la diferencia que permite añadir 1 gr o menos sin error alguno, herramienta precisa para añadir aditivos, las cuales necesariamente tienen que ser exactas, con el uso de dicho utensilio se logra marcar la diferencia entre si logramos el éxito o fracaso de la receta preparada.</p>	<p>Con la implementación de la cuchara medidora permitirá lograr el aglutinamiento preciso de la masa para las galletas, gracias al pesaje exacto de cada aditivo, ya que si un aditivo resulta ser adicionado en mayor proporción se obtiene una masa menos resistente que requiere de una mayor inversión de tiempo de refrigeración, de lo contrario se obtiene una masa de difícil manipulación haciendo más frágil al producto terminado.</p>

<p><b>Jarra medidora digital</b></p> 	<p>Equipo medidor para cocina profesional que incluye una báscula digital que permite ser exacto milimétricamente, además de tener convertidor de medidas, preciso para la preparación de recetas de repostería en su punto justo.</p>	<p>La implementación de la jarra medidora digital logra cubrir dos utilidades, como de recipiente y al mismo tiempo logra el pesaje exacto, para la preparación de galletas es útil al momento del pesaje preciso de las almendras para lograr la harina base, así como para la obtención de una masa con la textura deseada.</p>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, con los nuevos elementos se procedió a ejecutar los cambios en la producción manual con el objetivo de eliminar las actividades innecesarias que generan tiempos que no agregan valor, así como niveles de fatiga.



Figura 16. Horno, batidora, procesadora implementada  
Fuente: Elaboración propia



Figura 17. Anaquel de insumos y procesado de almendras  
Fuente: Elaboración propia



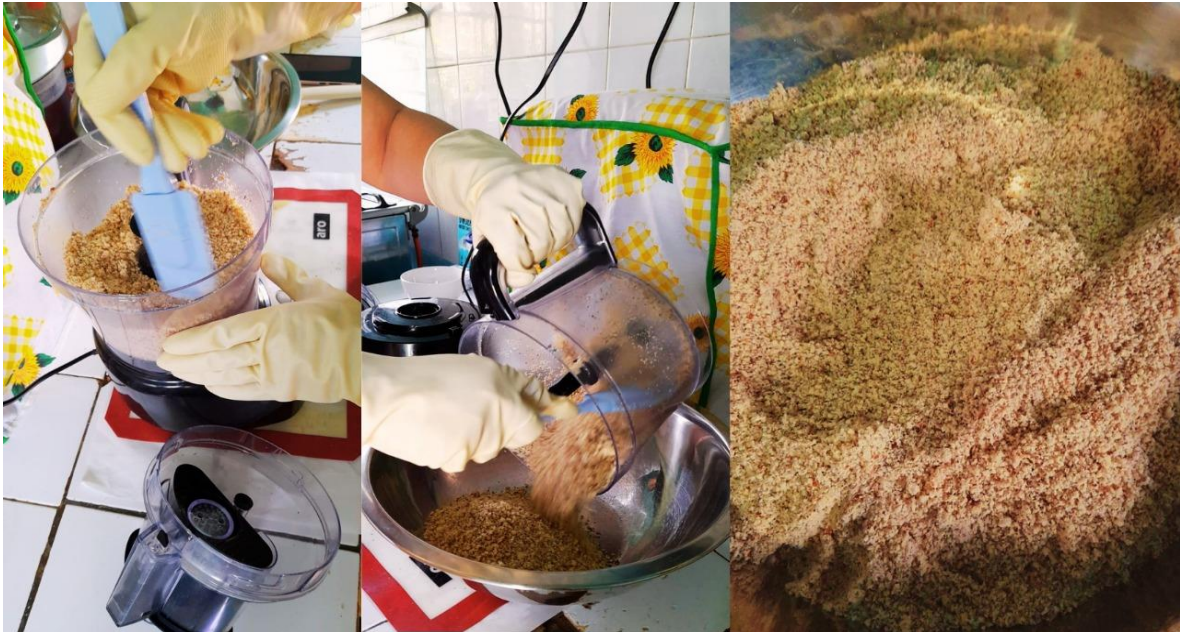


Figura 18. Preparación de harina de almendras con procesadora  
Fuente: Elaboración propia



Figura 19. Preparación de galletas chocochips  
Fuente: Elaboración propia





Figura 20. Mezcla de insumos en batidora y toma de tiempos  
Fuente: Elaboración propia



Figura 21. Cortado de masa  
Fuente: Elaboración propia





Figura 22. Galletas en bandeja y horno semi-industrial  
Fuente: Elaboración propia



Figura 23. Cocción de galletas en horno semi-industrial  
Fuente: Elaboración propia





Figura 24. Empaquetado de galletas  
Fuente: Elaboración propia



Figura 25. Presentación de galletas chocochips  
Fuente: Elaboración propia

## Post-test

**Variable independiente: Estudio del trabajo**

**Dimensión 1: Estudio de métodos**

**Indicador: Actividades productivas**

A través de la herramienta de Diagrama de Análisis de Datos (DAP) se analizó las propuestas de mejoras respectivas para cada etapa.

De esta manera en la tabla 39, se muestra el DAP propuesto con respecto a la etapa 1 denominado “Formulación”.

Tabla 39. DAP propuesto de etapa 1

Diagrama N°1		Hoja N°1	Resumen					
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesto				
Etapa 1 “Formulación”		Operación	6	5				
		Transporte	3	3				
Actividad:	Preparación de harina base	Espera	0	1				
		Inspección	0	1				
		Almacenamiento	1	0				
Método:	Actual	Tiempo	29.75 min					
Lugar:	Área de producción							
Operario N° 1	Ayudante panadero							
Compuesto por:	Marivel Chaiza y Ana Valencia							
Fecha:	03/12/2021							
Aprobado por:	MACM							
Fecha:	03/12/2021							
Descripción		t. (min)	○	⇒	◻	□	▽	Observación
1. Recolectar y pesar digitalmente insumos y aditivos		8	●	—	●			
2. Llevar los insumos a mesa de preparación		0.25		●				
3. Preparar las almendras		0.50	●	—	●			
4. Desplazar almendras al horno		0.25		●				
5. Tostar las almendras en horno		5		—	●			
6. Desplazar a mesa de preparación		0.25		●				

7. Procesar almendras	12	5	3	1	1	0
8. Añadir insumos y aditivos	2					
9. Mezclar los insumos	1.5					
<b>Total</b>	<b>29.75</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

En base a los resultados con respecto al DAP de la etapa 1, se especifica la cantidad de actividades:

Tabla 40. Resumen de actividades de etapa 1

Símbolo	Descripción	Cantidad
	Operación	5
	Transporte	3
	Demoras	1
	Inspección	1
	Almacenaje	0
<b>Total de actividades</b>		<b>10</b>

Fuente: Elaboración propia

### Indicador: Actividades

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = \frac{6}{10} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = 60.00 \%$$

Según el resultado del diagrama de análisis de proceso, se detectó que, en el proceso productivo con respecto a la etapa 1 denominada "Formulación" se logró

alcanzar el 60.00 % de actividades que agregan valor, por otro lado, las actividades que no agregan valor representan el 40.00 % sobrante.

De igual manera, para la etapa 2 denominada “Desarrollo” se muestra el DAP propuesto.

Tabla 41. DAP propuesto de etapa 2

Diagrama N°2		Hoja N°2	Resumen					
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesto				
Etapa 2 “Desarrollo”		Operación	19	5				
		Transporte	3	2				
Actividad:	Preparación de masa madre	Espera	2	1				
		Inspección	0	0				
		Almacenamiento	0	0				
Método:	Actual	Tiempo	40.00 min					
Lugar:	Área de producción							
Operario N° 1	Ayudante panadero							
Compuesto por:	Marivel Chaiza y Ana Valencia							
Fecha:	03/12/2021							
Aprobado por:	MACM							
Fecha:	03/12/2021							
Descripción		t. (min)	○	➡	◻	◻	▽	Observación
1. Adicionar y mezclar insumos y harina base		2	●					
2. Batir la masa con batidora semi industrial		10	●					
3. Envolver masa		2	●					
4. Trasladar masa a zona fría		0.25		●				
5. Dejar en reposo la masa		15			●			
6. Llevar la masa a mesa de preparación		0.25		●				
7. Colocar la base de silicona en la mesa de preparación		0.5	●					
8. Amasar en base de silicona		10	●					
Total		40.00	5	2	1	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En base a los resultados con respecto al DAP de la etapa 2, se especifica la cantidad de actividades:

Tabla 42. Resumen de actividades de etapa 2

Símbolo	Descripción	Cantidad
	Operación	5
	Transporte	2
	Demoras	1
	Inspección	0
	Almacenaje	0
<b>Total de actividades</b>		<b>8</b>

Fuente: Elaboración propia

### Indicador: Actividades

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = \frac{5}{8} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = 62.50\%$$

Según el resultado del diagrama de análisis de proceso, se detectó que, en el proceso productivo con respecto a la etapa 2 denominada “Desarrollo” se logró alcanzar el 62.50 de actividades que agregan valor, por otro lado, las actividades que no agregan valor representan el 37.50% sobrante.

Para finalizar, se muestra a continuación el DAP propuesto de la etapa 3 denominado “Preparación”.

Tabla 43. DAP propuesto de etapa 3

Diagrama N°3		Hoja N°3	Resumen				
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesto			
Etapa 3 "Preparación"		Operación	8	7			
		Transporte	3	3			
Actividad:	Preparación de las galletas	Espera	2	2			
		Inspección	1	1			
		Almacenamiento	1	1			
Método:	Actual						
Lugar:	Área de producción	Tiempo	147.25 min				
Operario N° 1	Ayudante panadero						
Compuesto por:	Marivel Chaiza y Ana Valencia						
Fecha:	03/12/2021						
Aprobado por:	MACM						
Fecha:	03/12/2021						
Descripción	t. (min)	○	➔	◐	□	▽	Observación
1. Cortar masa	10	●					
2. Moldear la masa en formas de galleta	15	●					
3. Embadurnar la bandeja	1	●					
4. Colocar las galletas moldeadas	18	●					
5. Llevar la bandeja al horno	5		●				
6. Introducir la bandeja al horno	3	●					
7. Horneado en horno semi industrial	20			●			
8. Retirar la bandeja	5	●					
9. Trasladar a zona de enfriamiento	0.25		●				
10. Dejar enfriar	20			●			
11. Seleccionar las galletas	10				●		
12. Empaquetar	25	●					
13. Trasladar las galletas	5		●				
14. Almacenar	10					●	
<b>Total</b>	<b>147.25</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

Fuente: Elaboración propia

En base a los resultados con respecto al DAP de la etapa 3, se especifica la cantidad de actividades:

Tabla 44. Resumen de actividades de etapa 3

Símbolo	Descripción	Cantidad
	Operación	7
	Transporte	3
	Demoras	2
	Inspección	1
	Almacenaje	1
<b>Total de actividades</b>		<b>14</b>

Fuente: Elaboración propia

### Indicador: Actividades

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = \frac{8}{14} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = 57.14\%$$

Según el resultado del diagrama de análisis de proceso, se detectó que, en el proceso productivo con respecto a la etapa 3 denominada "Preparación" se logró alcanzar el 57.14% de actividades que agregan valor, por otro lado, las actividades que no agregan valor representan el 42.86% sobrante.

### Dimensión 2: Estudio de tiempos

#### Indicador: Tiempo estándar

Para un correcto y detallado análisis de tiempo estándar, se eligió al método del cociente como la mejor opción a emplear para determinar los tiempos observados en el nuevo método propuesto de producción galletas de chocochips como snack saludable, de esta manera se realizó 5 observaciones basados en la teoría de

Niebel y Freivalds (2014) donde resaltan que, es de mucha importancia realizar la toma de 5 observaciones de muestra siempre y cuando las actividades a estudiar se desarrollan durante un lapso superior a 2 minutos, de esta forma se podrá calcular los tiempos a observar.

Tabla 45. Tiempos observados en etapa 1 propuesta

N°	Descripción	Tiempos observados									Tiempo observado promedio
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
1	Recolectar y pesar digitalmente insumos y aditivos	8.00									8.00
2	Llevar los insumos a mesa de preparación	0.27	0.25								0.26
3	Preparar almendras	0.48	0.50	0.55							0.51
4	Desplazar almendras al horno	0.25									0.25
5	Tostar las almendras en horno	4.50	5.50	6.00							5.33
6	Desplazar a mesa de preparación	0.25	0.35								0.30
7	Procesar almendras	12.00									12.00
8	Añadir insumos y aditivo	2.50	2.40	1.50	2.00	1.80	2.30	2.00	3.00		2.19
9	Mezclar los insumos	1.50	2.00	1.80	1.20	1.30	2.00				1.63
<b>TOTAL</b>		<b>29.75</b>	<b>11.00</b>	<b>9.85</b>	<b>3.20</b>	<b>3.10</b>	<b>4.30</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>0.00</b>	<b>30.47</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Tiempos observados en etapa 2 propuesta

N°	Descripción	Tiempos de observación							Tiempo observado promedio
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
1	Adicionar y mezclar insumos y harina base	1.90	1.50	2.00	2.50	2.30	1.80		2.00



2	Batir la masa con batidora semi industrial	9.50	10.00	11.00					10.17
3	Envolver masa	1.90	2.00	2.30	2.00	1.80	2.35		2.06
4	Trasladar masa a zona fría	0.25							0.25
5	Dejar en reposo la masa	15.00							15.00
6	Llevar la masa a mesa de preparación	0.25	0.26						0.26
7	Colocar la base de silicona en la mesa de preparación	0.60	0.50	0.40					0.50
8	Amasar en base de silicona	10.00	9.50	11.20					10.23
<b>TOTAL</b>		<b>39.40</b>	<b>23.76</b>	<b>26.90</b>	<b>4.50</b>	<b>4.10</b>	<b>4.15</b>	<b>0.00</b>	<b>40.46</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Tiempos observados en etapa 3 propuesta

N°	Descripción	Tiempos de observación							Tiempo observado promedio
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
1	Cortar masa	9.80	10.00	10.50					10.10
2	Moldear la masa en formas de galleta	15.00							15.00
3	Embadurnar la bandeja	1.50	0.90	1.00	1.10				1.13
4	Colocar las galletas moldeadas	18.00							18.00
5	Llevar la bandeja al horno	6.00	5.50	4.80	5.00	4.50	4.90		5.12
6	Introducir la bandeja al horno	3.00							3.00
7	Horneado en horno semi industrial	21.00	19.50	20.00	20.10	20.00	20.30		20.15
8	Retirar la bandeja	5.00	4.50	6.00	5.20				5.18
9	Trasladar a zona de enfriamiento	0.25							0.25
10	Dejar enfriar	21.50	19.00	20.00	19.50				20.00

11	Seleccionar las galletas	9.50	10.00	11.50	10.50				10.38
12	Empaquetar	25.00							25.00
13	Trasladar las galletas	5.00	4.00	5.90	5.50				5.10
14	Almacenar	10.00							10.00
<b>TOTAL</b>		150.55	73.40	79.70	66.90	24.50	25.20	0.00	148.39

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo con el cálculo del Tiempo Normal, se procede a desarrollar el método Westinghouse:

Tabla 48. Tiempo normal post-test

Etapas de estudio	Tiempo observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
Etapa 1	30.47	0.08	0.08	0.04	0.03	1.23	37.48
Etapa 2	40.46	0.11	0.08	0.06	0.04	1.29	52.20
Etapa 3	148.39	0.11	0.10	0.06	0.03	1.30	192.91
<b>Total</b>							282.59

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, tomando en cuenta la teoría de García Criollo (2013) para el cálculo del tiempo estándar se toma en consideración los suplementos.

Tabla 49. Tiempo estándar post-test

Etapas de estudio	Tiempo normal	Suplementos			Tiempo suplementario	Tiempo Estándar
		Necesidades Básicas	Fatiga	Especiales		
Etapa 1	37.48	0.05	0.10	0.05	0.20	44.98
Etapa 2	52.20	0.05	0.10	0.05	0.20	62.64
Etapa 3	192.91	0.05	0.12	0.05	0.22	235.35
<b>Total</b>						342.97

Fuente: Elaboración propia

## Variable dependiente: Productividad

Tabla 50. Productividad post-test

Nº Semanas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	88.89	88.89	79.01
2	95.83	98.57	94.46
3	90.28	94.20	85.04
4	94.44	97.14	91.75
5	97.22	97.22	94.52
6	91.67	97.06	88.97
7	94.44	98.55	93.08
8	97.22	97.22	94.52
Promedio			90.17

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al análisis de los resultados de la productividad después de la implementación de mejoras, se obtuvo un resultado promedio de 90.17%, logrando obtener el incremento deseado, de esta manera según la figura 26 se puede denotar que, si la implementación se sigue ejecutando con una supervisión constante, los niveles de productividad seguirán aumentando.

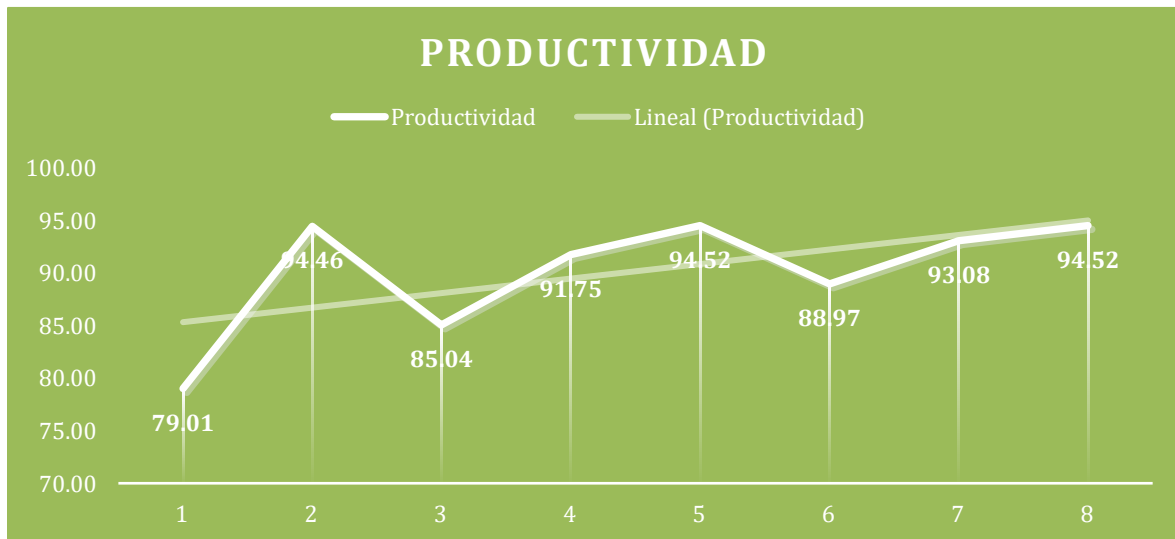


Figura 26. Productividad post-test

Fuente: Elaboración propia

## Dimensión 1: Eficiencia

### Indicador: Rendimiento de la producción

Tabla 51. Rendimiento de la producción post-test

N	Producción útil de producto	Capacidad de producción	Rendimiento de la producción
1	64	72	88.89
2	69	72	95.83
3	65	72	90.28
4	68	72	94.44
5	70	72	97.22
6	66	72	91.67
7	68	72	94.44
8	70	72	97.22
Promedio			93.75

Fuente: Elaboración propia

A través del análisis del método propuesto, se alcanzó una reducción, logrando obtener en promedio de 93.75% de rendimiento en la producción, gracias a la disminución de actividades repetitivas, recorridos innecesarios, además de la implementación de herramientas de trabajo que permite dejar de lado el desarrollo del proceso productivo de manera artesanal, logrando obtener en este caso una mayor cantidad de galletas como producción que resultan ser más homogéneas, con la cocción necesaria, por lo que a través de la figura 27, se logra observar que dicho rendimiento continuará incrementando si se sigue aplicando el método propuesto.

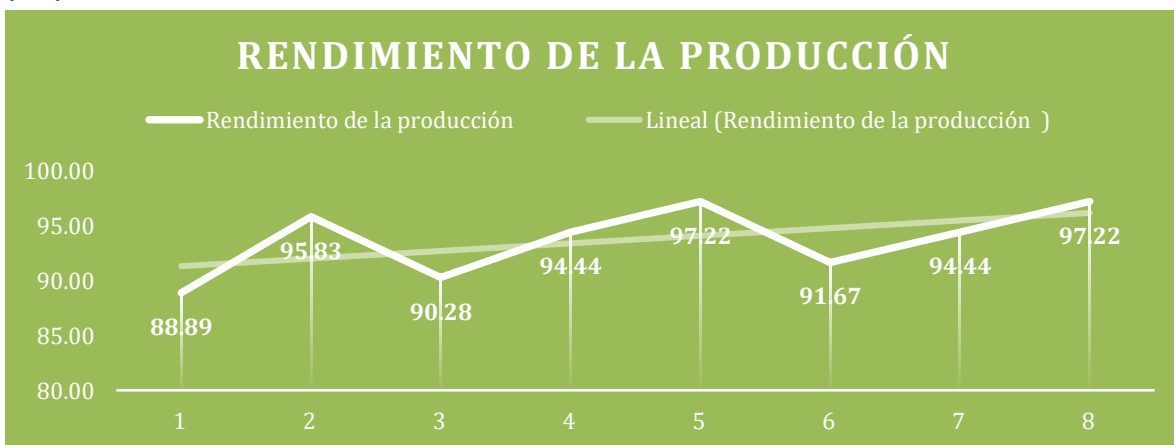


Figura 27. Rendimiento de la producción post-test

Fuente: Elaboración propia

## Dimensión 2: Eficacia

### Indicador: Producción eficaz

Tabla 52. Producción eficaz post-test

Nº Semanas	Producción útil de producto	Objetivo programado	Producción eficaz
1	64	72	88.89
2	69	70	98.57
3	65	69	94.20
4	68	70	97.14
5	70	72	97.22
6	66	68	97.06
7	68	69	98.55
8	70	72	97.22
Promedio			96.11

Fuente: Elaboración propia

A través del análisis post-test se logró una producción eficaz de 96.11% en el proceso productivo de galletas chocochips gracias a los métodos propuestos, dichos resultados reflejan el alcance de la producción útil con respecto al objetivo de producción programado, así como el tiempo estimado de producción involucrada, por tanto, como se muestra en la figura 28, la proyección a seguir incrementando la producción eficaz es posible, siempre y cuando se siga desarrollando los métodos propuestos.

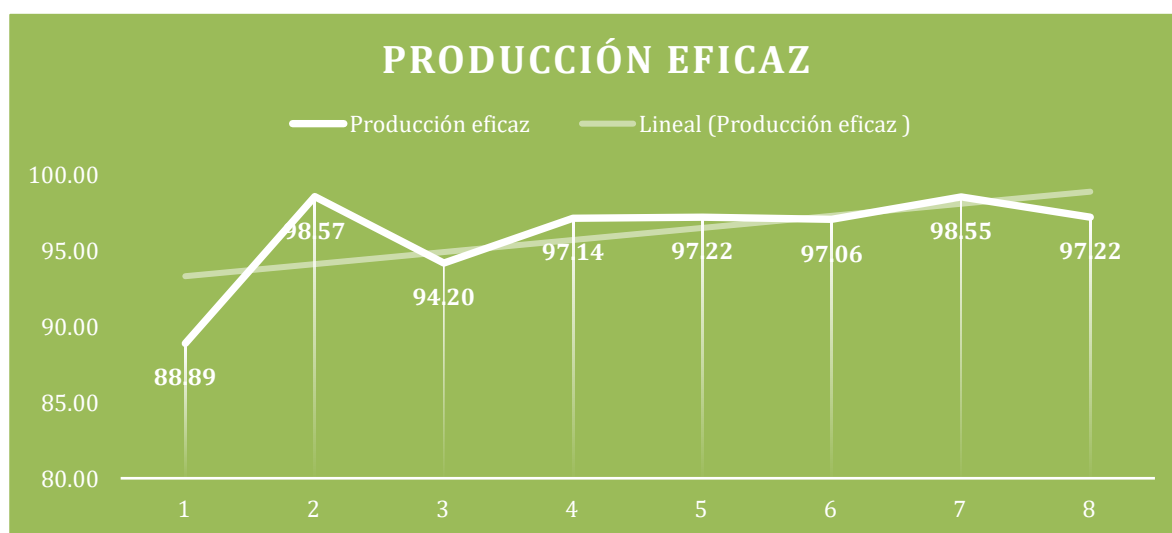


Figura 28. Producción eficaz post-test

Fuente: Elaboración propia

## Análisis económico

Tabla 53 Inversiones Intangibles

Clasificación	Recursos	Medida	Cant.	Costo unitario (s/.)	Costo total (s/.)
Capacitación preoperativa	Horas/hombre	Total			S/470.63
Servicio de suministro de energía	Luz	Mensual	6	S/115.00	S/690.00
Servicio de agua y desagüe	Agua	Mensual	6	S/40.00	S/240.00
Viáticos y asignaciones	Movilidad	Mensual	6	S/64.00	S/384.00
	Alimentación	Mensual	6	S/128.00	S/768.00
Otros gastos	Capacitación preoperativa	Total			S/470.63
	Tiempo invertido de tesis	Total			S/6,176.00
<b>Total invertido</b>					<b>S/9,199.25</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54 Inversiones Tangibles

Clasificación	Recursos	Um	Cantidad	Costo unitario (s/.)	Costo total (s/.)
Papelería en general, útiles y materiales de oficina	Impresiones	Und	8	S/0.20	S/1.60
	Copias	Und	24	S/0.10	S/2.40
	Tablillas	Und	2	S/5.00	S/10.00
	Lapiceros	Und	2	S/1.00	S/2.00
	Cuadernos	Und	2	S/2.50	S/5.00
	USB 16gb	Und	1	S/25.00	S/25.00
	Lápiz	Und	2	S/1.00	S/2.00
	Borrador	Und	2	S/0.50	S/1.00
Bienes y servicios	Celulares	Unid	2	S/30.00	S/60.00
	Cronómetro	Und	2	S/20.00	S/40.00
<b>Total invertido</b>					<b>S/149.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55 Costos Operativos Pre-test

<b>Costos de operación PRE</b>	
Producción promedio Und/mes	1,920.00
Materia prima	1,344.00
Merma	604.80
CIF	2,200.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56 Costos Operativos Post-test

<b>Costos de operación POST</b>	
Producción promedio Und/mes	1,728.00
Materia prima	777.60
Merma	116.64
CIF	2,200.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57 Flujo de Caja Económico

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
<b>Costos de operación PRE</b>		4,149	4,149	4,149	4,149	4,149	4,149	4,149	4,149	4,149	4,149	4,149	4,149
<b>Materia prima</b>		1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344
<b>Merma</b>		605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605
<b>CIF</b>		2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
<b>Costos de operación POST</b>		3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094
<b>Materia prima</b>		778	778	778	778	778	778	778	778	778	778	778	778
<b>Merma</b>		117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
<b>CIF</b>		2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
<b>Beneficio</b>		1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055
<b>Inversiones Tangibles</b>	149												
<b>Bienes y servicios</b>	49												
<b>Papelera y útiles de oficina</b>	100												
<b>Inversiones Intangibles</b>	8,729												
<b>Servicio de agua y desagüe</b>	240												
<b>Servicio de suministro de energía</b>	690												
<b>Viáticos y asignaciones</b>	1,152												
<b>Invers. Investigación y otros</b>	6,647												



<b>Imprevistos (5%)</b>	444													
<b>Totales netos</b>	9,322	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055
<b>Cálculo del VAN</b>				2,362.29	<b>Anual</b>									
<b>Costo de Oportunidad del capital (COK)</b>				1.8%	23.87%									

<b>Cálculo de la TIR</b>	5.05%
--------------------------	-------

<b>Cálculo del ratio Beneficio / Costo</b>	1.21
--	------

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al análisis económico realizado se obtuvo un Valor Actual Neto de s/.2362.29 el cual al ser un valor positivo superior a 1 demuestra la rentabilidad de la investigación, por otra parte, se obtuvo una Tasa Interna de Retorno de 5.05%, la cual, al ser superior al Costo de Oportunidad de Capital DE 1.8% respalda la viabilidad del proyecto junto a un ratio de Beneficio-Costo de 1.21 que al ser superior a 1 ratifica que la mejora es rentable.

## Cronograma

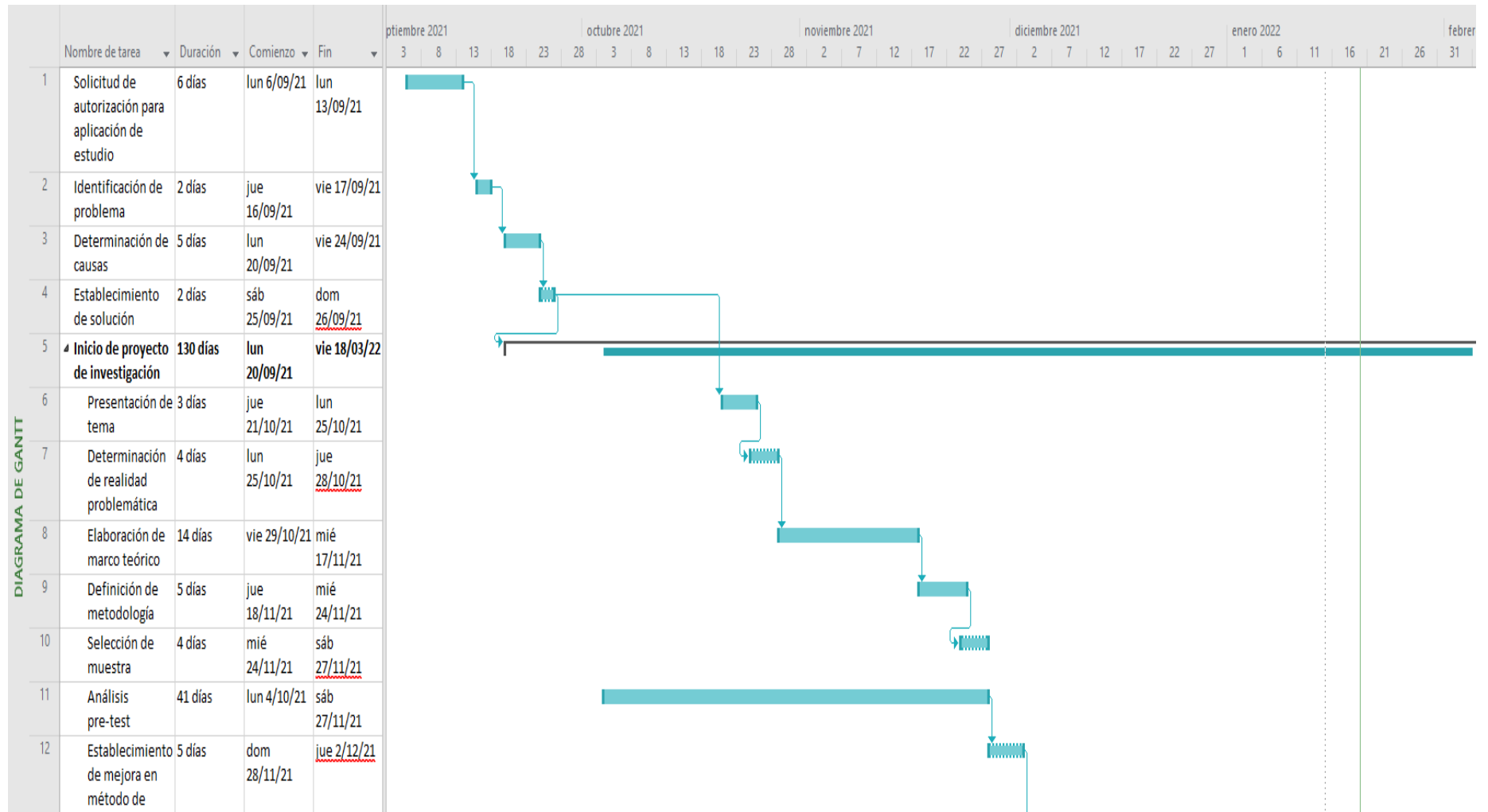


Figura 29. Gantt 1

Fuente: Elaboración propia



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

El presente estudio, iniciará el análisis de datos mediante el programa SPSS versión 26, empleando la estadística descriptiva para el análisis de datos, por lo que, este se define como los procedimientos que se aplicaran para detallar los datos obtenidos de la investigación a través de sus distintas características (Jabbaz, 2012) mediante las medidas de variabilidad tales como, la desviación estándar, el rango y la varianza, además de las medidas de tendencia central como la mediana y la media.

Culminado el análisis descriptivo se procede a aplicar la estadística inferencial, el cual desarrolla métodos que permiten la ejecución de inferencias y poder generalizar la población como el objeto de estudio (Jabbaz, 2012), entonces para definir la distribución de datos normal o no normal se realizará una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con la que se determinara el manejo del coeficiente necesario para el análisis de muestras relacionadas ya sea T-student o Wilcoxon respectivamente para validar las hipótesis establecidas.

### **3.7 Aspectos éticos**

El presente proyecto, se apegó a los lineamientos de la ISO 690 y para afianzar la originalidad de la investigación se empleó el aplicativo del Turnitin, por lo que, se respetó todos los lineamientos concertados al igual que, el código de ética de la UCV.

Asimismo, la empresa TRAVESÍAS KETO otorgó la autorización para el uso de su información con respecto a sus datos, así como la autorización para poder aplicar la prueba piloto, cumpliendo con el código de Integridad científica, ya que no se realizará alteración en la información usada, de esta manera asegurar un estudio verídico y su viabilidad técnica (CONCYTEC 2019).

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Análisis estadístico descriptivo

Tabla 58. Contraste descriptivo de productividad

		Estadísticos	
		Productividad Pretest	Productividad post-test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		71,5215	90,1671
Mediana		70,4549	92,4048
Moda		66,02	94,52
Desv. Desviación		5,28146	5,59630
Varianza		27,894	31,319
Mínimo		66,02	79,01
Máximo		80,67	94,52

Fuente: SPSS V.26

Acorde a la tabla 58, se observa la diferencia entre los resultados de la productividad pre-test y post-test, de tal forma, es factible interpretar que la productividad ha aumentado a causa de la implementación de la herramienta del Estudio de trabajo, logrando una productividad post-test de 90,17% a diferencia del pre-test en la cual se obtuvo un resultado de 71,52%. Así mismo, cabe resaltar, que el nivel mínimo de la productividad se transformó de un pre-test con 66.02% a un post-test de 79,01% alcanzando también el incremento deseado.

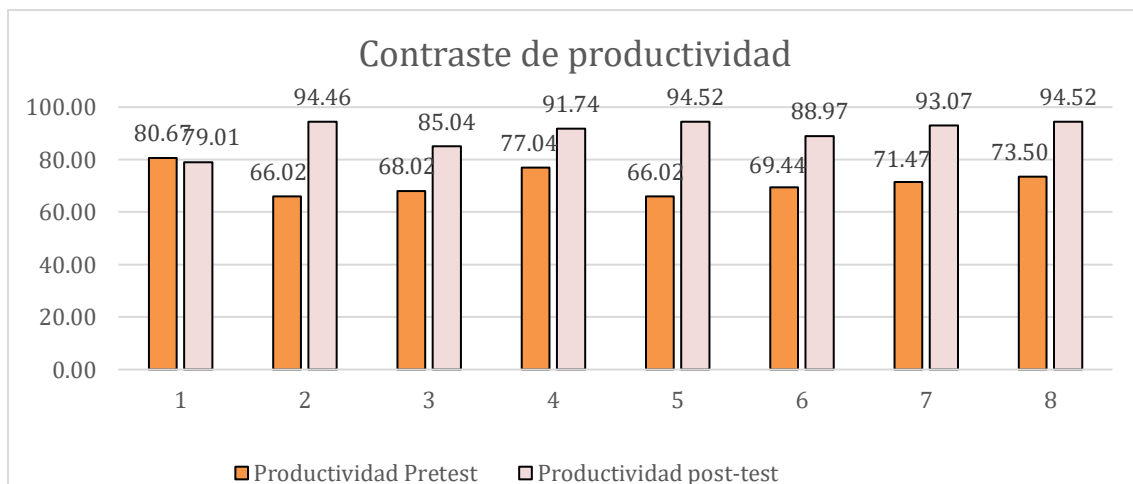


Figura 31. Contraste de productividad de Travesías KETO

Fuente: Elaboración propia

Por ello, para un mejor detalle de los resultados, se presenta de manera gráfica el contraste de la productividad pre-test y post-test, en la cual, resaltan los resultados post-test en las barras de color crema la cual fue desarrollada durante 8 semanas de estudio denotando los niveles de mejora gradual que implican que si se sigue aplicando la propuesta seguirá mejorando la productividad.

Tabla 59. Contraste descriptivo de eficiencia

Estadísticos			
		Eficiencia pretest	Eficiencia post-test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		85,4162	93,7488
Mediana		84,3750	94,4400
Moda		81,25 <sup>a</sup>	94,44 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		3,85836	3,14750
Varianza		14,887	9,907
Mínimo		81,25	88,89
Máximo		91,67	97,22

Fuente: SPSS V.26

De acuerdo a los valores del contraste descriptivo de eficiencia se obtuvo como media en pretest un 85,42%, intensificando su eficiencia en un 93.75% para post test, teniendo como diferencia de valor máximo entre pre y post test un 5.55% como parte del rendimiento de la producción.

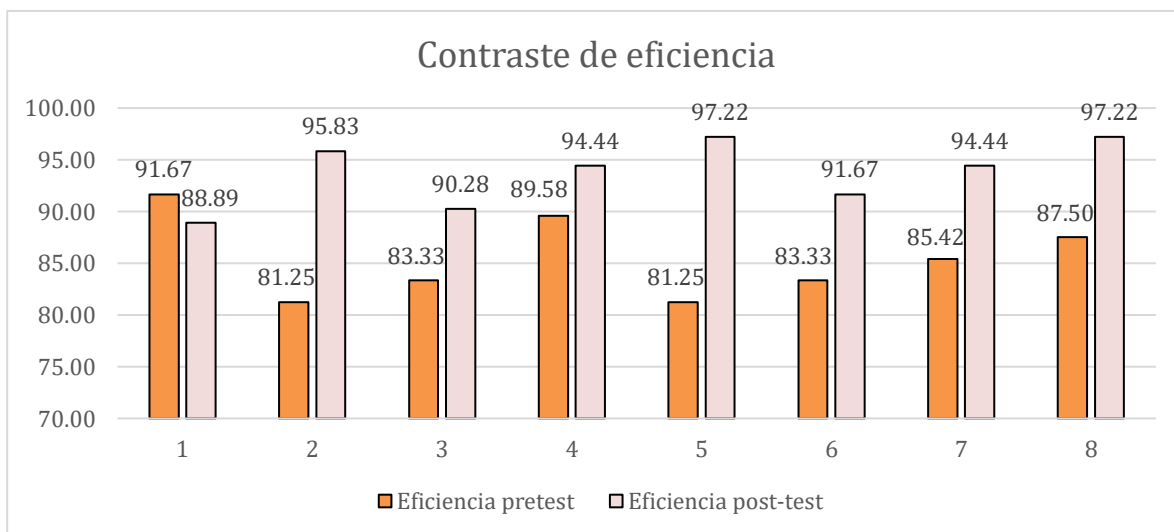


Figura 32. Contraste de eficiencia de Travesías KETO

Fuente: Elaboración propia

Por lo que en la figura 32 se visualiza que en la primera semana existe un bajo porcentaje en rendimiento debido a que recién se estaban adecuando las mejoras para el proceso productivo de las galletas chocochips, es así que, de esta manera por la nueva implementación de herramientas y métodos que disminuyen el trabajo en el proceso productivo se incrementó en las siguientes semanas el rendimiento de la producción.

Tabla 60. Contraste descriptivo de eficacia

Estadísticos			
		Eficacia pretest	Eficacia post-test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		83,6413	96,1062
Mediana		83,5000	97,1800
Moda		81,25	97,22
Desv. Desviación		2,39851	3,21179
Varianza		5,753	10,316
Mínimo		81,25	88,89
Máximo		88,00	98,57

Fuente: SPSS V.26

Con respecto al contraste de los resultados de la eficacia, en el pre-test se obtuvo un 83,64% a diferencia del post-test con un 96,11%, en dichos resultados resalta el incremento de la eficacia a causa de que se logra alcanzar la producción del objetivo programado gracias a la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo, así mismo se tiene como valor mínimo en eficacia pre-test un resultado de 81,25% y como valor mínimo en eficacia post-test un resultado de 88,89% denotando también un incremento en los resultados de post-test. Dichos resultados se visualizan con mayor detalle en la figura 33 siendo las barras de color crema los resultados post-test.

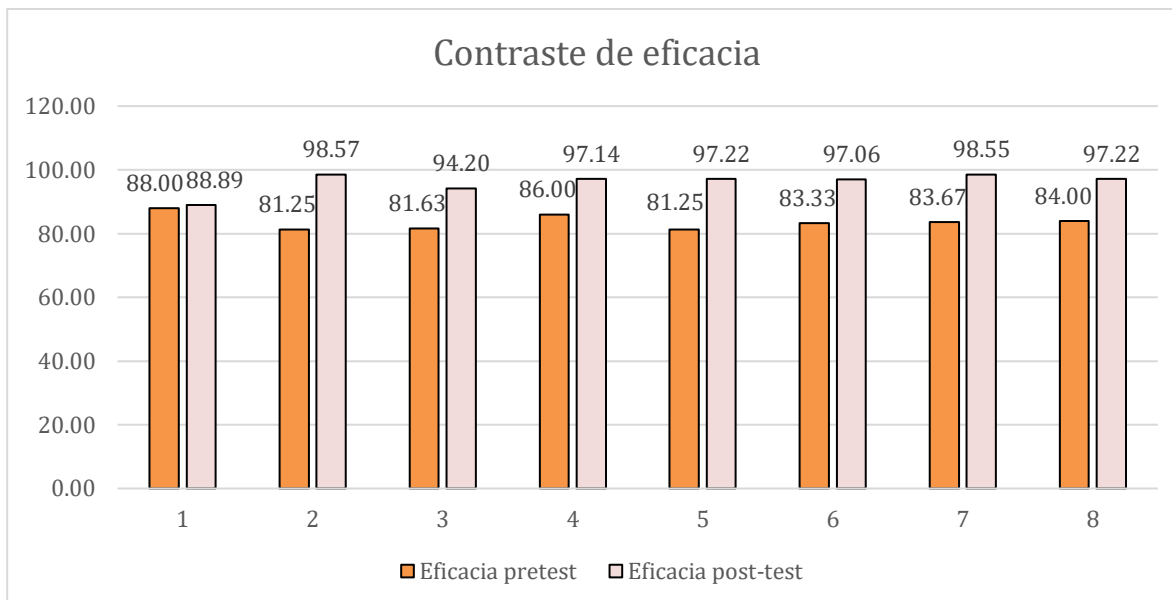


Figura 33. Contraste de eficacia de Travesías KETO

Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Análisis estadístico inferencial

### Prueba de normalidad de productividad

**H<sub>0</sub>.** La distribución de datos es normal

**H<sub>1</sub>.** La distribución de datos no es normal

Tabla 61. Prueba de normalidad de productividad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Pre-test	,923	8	,458
Productividad post-test	,821	8	,047

Fuente: SPSS V.26

En base a la tabla 61 la significancia en productividad pre-test es de 0,458 lo cual implica que es mayor que el p valor de 0.05, por ello la distribución de datos es normal, en cuanto a la productividad post-test la significancia es de 0.047 denotando que es menor que el p valor de 0.05, afirmando que la distribución de datos no es normal, por consiguiente acorde a la regla estadística, basta con que exista un dato de distribución no normal para que se considere todo del mismo modo por lo tanto se empleará la prueba de Wilcoxon.



## Prueba de normalidad de eficiencia

**H<sub>0</sub>.** La distribución de datos es normal

**H<sub>1</sub>.** La distribución de datos no es normal

Tabla 62. Prueba de normalidad de eficiencia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia pretest	,919	8	,024
Eficiencia post-test	,915	8	,387

Fuente: SPSS V.26

En el análisis de la prueba de normalidad de eficiencia se halló una significancia en la eficiencia pre-test y post-test de 0.024 y 0.387 respectivamente, de esta manera, se afirma que la significancia pre-test menor al p valor de 0.05 y su distribución de datos no es normal, con respecto a la eficiencia post-test muestra una significancia de 0.387 lo cual implica que es mayor que el p valor del 0.05, de tal forma su distribución de datos es normal, por lo tanto acorde a la regla estadística, basta con que exista un dato de distribución no normal para que se considere todo del mismo modo por lo tanto se empleará la prueba de Wilcoxon.

## Prueba de normalidad de eficacia

**H<sub>0</sub>.** La distribución de datos es normal

**H<sub>1</sub>.** La distribución de datos no es normal

Tabla 63. Prueba de normalidad de eficacia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia pretest	,900	8	,290
Eficacia post-test	,731	8	,005

Fuente: SPSS V.26

De acuerdo a la prueba de normalidad de eficacia descrito en la tabla 63, se tienen como significancia para pre test 0.290, por lo que esto indica que es mayor que el p valor de 0.05, dando en entender que la distribución de datos es normal, en cuanto a la eficacia post test la significancia es de 0.005, por lo tanto esto significa que es

menor que el p valor de 0.05, por lo que, conlleva a que la distribución de datos no es normal, por ello, acorde a la regla estadística, basta con que exista un dato de distribución no normal para que se considere todo del mismo modo por lo tanto se empleará la prueba de Wilcoxon.

## Contrastación de hipótesis general

**H<sub>0</sub>.** La aplicación del estudio de trabajo no mejora la productividad en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022

**H<sub>1</sub>.** La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022

Tabla 64. Contraste de hipótesis general

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Productividad post-test - Productividad Pretest
Z	-2,380 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,017
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS V.26

En base a los resultados obtenidos en la contrastación de hipótesis mediante la prueba de muestras relacionadas de Wilcoxon se obtuvo una significancia de 0.017, la cual, al ser menor que el p valor de 0.05 permite afirmar la hipótesis de la investigación y rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022.

## Contrastación de hipótesis específica 1

**H<sub>0</sub>.** La aplicación del estudio de trabajo no mejora la eficiencia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022

**H<sub>1</sub>.** La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022

Tabla 65. Contraste de hipótesis específica 1

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficiencia post-test - Eficiencia pretest
Z	-2,380 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,017

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

Fuente: SPSS V.26

Mediante los resultados obtenidos en el contraste de hipótesis específica 1 a través de la prueba de muestras relacionadas de Wilcoxon, se logró una significancia de 0.17, dicho resultado al ser menor que el p valor de 0.05 se puede afirmar la hipótesis de la investigación y rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación, la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022.

### Contrastación de hipótesis específica 2

**H<sub>0</sub>.** La aplicación del estudio de trabajo no mejora la eficacia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022

**H<sub>1</sub>.** La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022

Tabla 66. Contraste de hipótesis específica 2

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficacia post-test - Eficacia pretest
Z	-2,521 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,012
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS V.26

De acuerdo a los resultados alcanzados en la contratación de hipótesis mediante la prueba de muestras relacionadas de Wilcoxon, se logró una significancia de 0.012, por lo tanto, al ser menor que el p valor de 0.05 conlleva a la aceptación de la hipótesis de investigación y rechazar la hipótesis nula, por ello la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de snack saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022

## V. DISCUSIÓN

En el primer objetivo específico se obtuvo de una eficiencia pre-test de 85.4162% se logró con la implementación de cambios mediante el estudio de trabajo una mejora post-test de 93.7488%, dicho resultado incrementó su rendimiento en la producción de las galletas chocochips, puesto que, al implementar los equipos se disminuyó las mermas que originalmente eran generadas por una excesiva manipulación manual, lo cual también generaba desperdicios en la materia prima, además de la existencia de pérdidas directamente de las galletas por su inadecuada cocción del horneado en un equipo inadecuado, provocando la obtención de escaso producto útil que pudo ser mejorado con la adición de tecnología de gama semi – industrial. Con respecto al recurso de mano de obra se pudo observar que de un elevado nivel de fatiga en la ejecución del método convencional se logró reducir esta situación con el método propuesto, el cual disminuyó la ejecución de excesivo esfuerzo manual en procesos tales como la molienda, batido, amasado y el transporte. Por lo tanto, en base a una significancia de 0.017 se acepta la hipótesis de la investigación, por lo que la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de snacks saludables en TRAVESÍAS KETO.

Los resultados obtenidos respaldan la investigación de Andrade, Del Rio y Alvear (2019) quienes mediante la aplicación del estudio de trabajo lograron una mejora en la eficiencia al 5.49% en una empresa manufacturera, debido a que, se pudo equilibrar los tiempos en las estaciones de trabajo al eliminar actividades que no generaban valor en el proceso de producción generando ventajas en torno a un menor esfuerzo humano además de una menor susceptibilidad al surgimiento de errores. Asimismo, posee semejanzas con el estudio de Moktadir et al. (2017) quien mediante la aplicación de la técnica del estudio del trabajo en una empresa manufacturera logró incrementar la eficiencia a 41.23%, puesto que, se logró una reducción del esfuerzo de trabajo además de un equilibrio en la línea de producción. Por otra parte, se corrobora semejanzas con la investigación de Villacrez Minaya (2021), quien demostró la efectividad de la aplicación del estudio de trabajo en el incremento de la eficiencia en una panificadora del 10.60%, generando un auge de

85.67% a 94.75%, esto se debió a que se dieron soluciones con respecto a la falta de un método de trabajo definido, inadecuada distribución de maquinaria y la falta de capacitación, además de la falta de métodos del trabajo estandarizados. Por lo tanto, se puede afirmar que, mediante el estudio de trabajo es posible lograr objetivos con el menor gasto de recursos en la producción al reducir la generación de mermas, con la aplicación de actividades de mayor control y aprovechamiento de la tecnología.

De acuerdo a los resultados obtenidos según Kanawaty (1996) el estudio de trabajo conlleva a la ejecución de actividades para incrementar el uso de los diferentes recursos y métodos superiores a los convencionales que faciliten el rendimiento de la producción, por lo que, con ello se corrobora lo mencionado por Cruelles (2013) con respecto a la visión de los efectos generados por el estudio de trabajo mediante la eficiencia a través de la reducción de costos de producción y reducción de desperdicios de recursos.

Con respecto al segundo objetivo específico se obtuvo los resultados de una eficacia pre-test de 83.6413% el cual fue incrementado a una eficacia post-test de 96.1062%, gracias a la implementación de estudio de trabajo al eliminar las actividades repetitivas, recorridos innecesarios y tiempos muertos, debido a que, se analizaron diversas actividades desarrolladas a lo largo de las etapas, identificando que algunas actividades de las tres etapas de galletas chocochips se encontraban mal ubicadas prolongando el tiempo de producción, lo cual originó el incumplimiento del objetivo programado. Por consiguiente, en base a una significancia de 0.012 se acepta la hipótesis de la investigación, ya que, la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de snacks saludables en TRAVESÍAS KETO.

Asimismo, los resultados obtenidos presentan semejanza con el estudio de Navarro Salazar (2019), quien muestra y justifica el incremento de la eficacia como consecuencia de la aplicación del estudio del trabajo del 10% pasando de una eficacia del 71% a 81%. Por otra parte, también se respalda el estudio de Céspedes Espinoza (2019), quien recalca el incremento de la eficacia de 77.58% a 90.35% con la aplicación y desarrollo del estudio del trabajo en el área de producción,

logrando que el trabajador incremente su capacidad de producción diaria utilizando de manera potencial los recursos de la empresa, obteniendo como consecuencia más ventas en la panificadora, por lo tanto, se logra el cumplimiento de la producción real con respecto a la esperada, tal como, sucedió en la presente investigación.

Según los resultados obtenidos según Sanchez, Ceballos y Sanchez Torres (2015) se ratifica que el estudio del trabajo incrementa los métodos de trabajo en la producción, el cual se basa en las distintas herramientas de medición y cumpliendo las normas para la optimización de los niveles de rendimiento, lo cual conlleva a corroborar lo enunciado por Gutierrez Pulido (2010) quien recalca que la eficacia es un notorio indicador de logro de los efectos del estudio del trabajo mediante el logro de los objetivos planeados en un menor lapso temporal.

De acuerdo a los resultados obtenidos con respecto a la productividad, se obtuvo en pre-test un 71.5215%, el cual se incrementó debido a la implementación del estudio de trabajo en la empresa, obteniendo posteriormente un resultado post-test de 90.1671%, con ello se refleja la mejora de la eficiencia y la eficacia que trae consigo consecuencias a favor de la competitividad del negocio y la satisfacción del cliente, debido a que se logró la reducción de los tiempos improductivos y tiempos muertos, además de incrementar la capacidad de producción y mejorando la cercanía al objetivo programado. Bajo este contexto considerando una significancia de 0.017 se afirma la hipótesis de la investigación, por lo que la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de snacks saludables en TRAVESÍAS KETO.

Además, dichos incrementos de los resultados en la productividad se respaldan en la investigación de Moktadir et al. (2017), quien obtuvo un incremento de la productividad en un 12.71% en una empresa manufacturera, dicho incremento se dio por la aplicación del estudio del trabajo considerado como la herramienta principal para esta industria, ya que, permitió en la fábrica minimizar el exceso de trabajo así como desarrollar nuevos métodos de trabajo, puesto que, realizaron toma de tiempos de cada actividad con ayuda del cronómetro, incrementando así la

producción de piezas por día, además de enfocarse desde un inicio como punto clave para incrementar la productividad en la consideración de productos particulares, debido a que inicialmente se centraban en el desarrollo de un método convencional, el cual, denotó mejoras al funcionar en base a la implementación de tecnologías más avanzadas que disminuyeron los niveles de fatiga en el trabajador elevando así los niveles de producción.

Bajo esta perspectiva, también se observa similitudes con respecto a la investigación de Paredes Cadena (2018), ya que, enfatiza los resultados positivos de la aplicación del método de trabajo, puesto que, en la aplicación de dicha herramienta en los procesos de producción, se logró el incremento de la productividad al 12.28% usando los mismos recursos iniciales de la empresa, donde se identificaron y eliminaron actividades que no agregaban valor, además del desarrollo del estudio de tiempos que le permitió definir el tiempo estándar para planificar de manera óptima la producción evitando así retrasos innecesarios que no permitían llegar a la meta establecida.

Según los resultados obtenidos del estudio de Céspedes Espinoza (2019) se logró incrementar la productividad en un 16.24%, el cual se alcanzó mejorar el procedimiento de trabajo en la producción de turrónes mediante la aplicación del estudio de trabajo, debido a que, se eliminó recorridos innecesarios y se juntaron algunas actividades, por lo que se estableció una mejora en la ubicación de áreas de trabajo, de esta manera se redujo la productividad económica y se incrementó en un la productividad de materia prima y de mano de obra.

Para el autor Villacrez Minaya (2021) evidenció que mediante la aplicación del estudio de trabajo logró incrementar la productividad de 75.30% a 89.01% en la producción de panes, ya que, se evidenció actividades que no agregaban valor al proceso de producción de panes, disminuyendo recorridos innecesarios y mejorando las posturas ergonómicas de los trabajadores para un mejor desarrollo de sus actividades incrementando la productividad en la producción de panes.



Acorde a los resultados obtenidos se corrobora la teoría de Caso Neira (2006) quien enuncia que el estudio del trabajo es una herramienta enfocada en la mejora de la productividad laboral en torno a la reducción de sobre esfuerzos en el trabajo del talento humano, lo cual, ratifica lo enunciado por García Criollo (2005) que entorno a la productividad lo cual permite al Ingeniero Industrial tomar acciones enfocadas a un mejor uso de recursos como lo es la mano de obra para el logro de los resultados deseados.

## VI. CONCLUSIONES

**Primera.** Se determinó que mediante la aplicación del estudio del trabajo se logró un incremento en el nivel de productividad de 71.52% pre-test a un 90.17% post-test, debido a que se dieron soluciones a las causas de la problemática inicial, con ello se dio el cambio del método de trabajo convencional hacia uno con uso de tecnología de gama semi-industrial, que redujo los niveles de fatiga y sobreesfuerzo en el trabajo, además de incrementar la capacidad de producción, permitiendo así una reducción en tiempos de elaboración del producto, eliminando actividades que no agregaban valor, lo cual, trajo consigo una reducción en la merma, mejorando la apariencia homogénea en el producto terminado.

**Segunda.** Se determinó que mediante la aplicación del estudio del trabajo se logró un incremento en el nivel de eficiencia de 85.42% pre-test a un 93.75% post-test, dicho incremento se dio a partir de un análisis en el método de producción artesanal empleado, el cual, originaba la existencia de errores humanos que generaban mermas disminuyendo la producción útil, además de que se desarrollaban actividades innecesarias y no estaban determinadas con un tiempo estándar de producción, como solución viable se vio óptima la implementación de equipos semi-industriales, eliminación de actividades que no agregaban valor, dando solución a la problemática inicial, logrando así una mayor producción útil.

**Tercera.** Se determinó que mediante la aplicación del estudio del trabajo se logró un incremento en el nivel de eficacia de 83.64% pre-test a un 96.11% post-test, puesto que se identificó y eliminó las actividades y recorridos innecesarios que generaban elevados tiempos de producción, lo cual originaban el incumplimiento del objetivo programado, atacando dichas problemáticas identificadas en el estudio, se permitió obtener una producción más eficaz gracias a un menor manejo de tiempos debido a la reducción de recorridos innecesarios en el método de trabajo.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda al gerente general de TRAVESÍAS KETO, continuar con la aplicación del estudio del trabajo en otros productos potenciales orientados continuamente hacia la minimización de actividades que no agregan valor en el proceso, que permitan seguir incrementando la productividad, involucrando al personal correspondiente, puesto que, se ha visualizado que existen problemas semejantes en otros productos de la empresa.

Se recomienda al jefe de producción de TRAVESÍAS KETO, realizar una investigación del estudio del trabajo específica en la elaboración de harina de almendra para incrementar los niveles de eficiencia en la obtención de una mayor cantidad de galletas, puesto que, aún existen deficiencias en la existencia de mermas que generan desperdicios en el recurso principal.

Se recomienda al jefe de producción de TRAVESÍAS KETO, continuar con la aplicación de estudios centrados en la implementación de las 5s para seguir optimizando la eficacia debido a que aún existen falencias centradas en la ubicación de puestos de trabajo que no permitieron una mayor reducción de tiempos.

## REFERENCIAS

- AKHIL, S., VENUGOPAL, G. y AJITH, P., 2019. ENHANCING PRODUCTIVITY BY STANDARDIZATION OF OPERATIONS IN A SMALL SCALE INDUSTRY. *Ripublication*, vol. 14, no. 14, pp. 1–6.
- ANDRADE, A., DEL RÍO, C. y ALVEAR, D., 2019. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información tecnológica*, vol. 30, no. 3, pp. 83–94. ISSN 0718-0764. DOI 10.4067/S0718-07642019000300083.
- ARCE RODAS, M., CARRANZA MORI, S. y QUISPE RIOJAS, H., 2021. *Aplicación de las buenas prácticas de manufactura para mejorar la productividad en la panadería y pastelería Adriana Chiclayo, 2019* . Chepén: s.n.
- ARISMENDIZ GERRERO, M. y MINÍ ARANDA, M., 2019. *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa MiniSweet, Los Olivos, 2019*. S.l.: s.n.
- BAENA GUILLERMINA, 2017. *Metodología de la investigación*. 3. S.l.: s.n.
- BECERRA FERNÁNDEZ, M., AYALA LOZANO, S., ASTROS HERNÁNDEZ, J. y GONZÁLEZ LA ROTTA, E., 2016. Algoritmo para el calculo de cargas de trabajo . *Revista Ingeniería Industrial*, vol. 15, no. 1, pp. 35–50.
- BERNAL CÉSAR, 2016. *Metodología De La Investigación* . 4. S.l.: s.n.
- CASO NEIRA, A., 2006. *Técnicas de medición del trabajo* . 2da. S.l.: s.n.
- CÉSPEDES ESPINOZA, P., 2019. *Estudio del trabajo en el proceso de produccion de turrone para incrementar la productividad de mano de obra en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018*. Lima: s.n.
- CONCYTEC, 2019. *Código Nacional de la Integridad Científica*. 2019. S.l.: s.n.
- CRUELLES, J., 2013. *Productividad e incentivos: como hacer que los tiempos de fabricación se cumplen* . 1ra. México D.F: s.n.

- DURAN, C., CETINDERE, A. y EMRE AKASUC, Y., 2015. Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing company. *Elsevier*, vol. 26, no. 2015, pp. 109–113.
- GAMARRA PÉREZ, R., 2021. *Propuesta de aplicación de técnicas del estudio del trabajo para incrementar la productividad en los procesos de la línea de confección de abrigos en una empresa Textil de la ciudad de Arequipa*. Arequipa: s.n.
- GARCÍA CRIOLLO, R., 2005. *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2da. S.l.: s.n.
- GUJAR, S. y SHAHARE A., 2018. Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing Industry. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 05, no. 05, pp. 1–10.
- GUTIÉRREZ PULIDO, H., 2010. *Calidad total y pructividad*. 3ra. S.l.: s.n.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. y MENDOZA TORRES, C., 2018. *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: s.n.
- INTEREMPRESAS, 2020. El consumo de alimentos saludables aumentó un 15% en 2020. *Canales Sectoriales*,
- KANAWATY, G., 1996. *Introducción al estudio del trabajo*. 4ta. S.l.: s.n.
- MALDONADO CASTRO, S., 2018. *Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de productividad en la línea de ropa interior en una empresa de confección*. Ecuador: s.n.
- MEJIA DIAZ, C.B., LOPEZ PADILLA, R.D.P. y RODRIGUEZ ALEGRE, L., 2018. Estudio del trabajo para mejorar la productividad de una empresa que brinda servicios a operadores de telefonía celular. *Infinitum...*, vol. 8, no. 1, pp. 13–22. ISSN 2307-2059. DOI 10.51431/infinitum.v8i1.459.
- MELKAMU ABERA, M., 2020. Productivity Improvement By Using Work Measurement Method Case of Ethiopian Lasting and Finishing Section

of Shoe Factory. *Proceedings on Engineering Sciences*, vol. 2, no. 3, pp. 281–294. ISSN 26202832. DOI 10.24874/PES02.03.007.

MOKTADIR, M.A., AHMED, S., TUJ ZOHRA, F. y SULTANA, R., 2017. Productivity Improvement by Work Study Technique: A Case on Leather Products Industry of Bangladesh. *Industrial Engineering & Management*, vol. 06, no. 01. ISSN 21690316. DOI 10.4172/2169-0316.1000207.

MOSQUERA GUANOLUISA, D., 2016. *Optimización de la productividad en la elaboración de puertas forjadas mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo en la industria Vicoalmin de la ciudad de Riobamba*. Riobamba: s.n.

MUGMAL ILES, J., 2017. *Organización del trabajo a través de Ingeniería de métodos y estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de post-cosecha de la empresa Florícola lotuus flowers*. Ibarra: s.n.

MUÑOZ CHOQUE, A., 2021. Estudio de tiempos y su relación con la productividad. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración ENFOQUES*, vol. 5, no. 17, pp. 40–54.

NAUPAS, H., VALDIVIA, M., PALACIOS, J. y ROMERO, H., 2018. *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 5. S.l.: s.n.

NAVARRO SALAZAR, D., 2019. *Estudio de trabajo para mejorar la productividad en la producción de nibs de cacao en I.G.P SAC, Ate - 2019*. Lima: s.n.

NIEBEL, B. y FREIVALDS, A., 2009. *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 12va. S.l.: s.n.

NIELSEN IQ, 2016. El 49% de los peruanos sigue dietas bajas en grasa, ubicándose en el segundo lugar de Latinoamérica. ,

ÑAUPAS PAITÁN, H., PALACIOS VILELA, J., VALDIVIA DUEÑAS, M. y ROMERO DELEGADO, H., 2018. *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 5ta. S.l.: s.n.

- OVALLE-CASTIBLANCO, Alex. y CÁRDENAS AGUIRRE, Diana., 2016. ¿Qué ha pasado con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos en las últimas dos décadas?: Revisión de la literatura. *Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, vol. 16, no. 2, pp. 12–31.
- OXFORD ECONOMICS, 2019. Innovación, Productividad y Talento, Claves para el crecimiento de las PYMES según estudio de American Express. *American Express*. S.I.:
- PAREDES CADENA, J., 2018. *Estudio de medición del trabajo para aumentar la productividad en el área de tejido plano en la empresa Induxtema de la ciudad de Otalvo*. Ibarra: s.n.
- PEDERGRASS KAREN, 2020. El mercado y las tendencias de la dieta KETO 2020. *Paleo Foundation*,
- SÁNCHEZ, P.A., CEBALLOS, F. y SÁNCHEZ TORRES, G., 2015. Análisis del proceso productivo de una empresa de confecciones: Modelación y simulación. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, vol. 25, no. 2, pp. 137. ISSN 1909-7735. DOI 10.18359/rcin.1436.
- SOLÍS, F., 2020. *Estudio del trabajo: Medición del trabajo*. S.I.: s.n.
- SUÁREZ LÓPEZ, A., 2020. *Estudio de métodos y medición del trabajo para el diagnóstico de productividad en el laboratorio Alpha metrología S.A.S.* Bogota D.C: s.n.
- VILLACREZ MINAYA, C., 2021. *Incremento de productividad en la línea de producción de panes en una panificadora industrial mediante la aplicación del estudio del trabajo*. Lima : s.n.
- VITA MESA, L., 2021. Por cuenta de la pandemia del covid-19 aumentó el consumo de snacks saludables. *La República*,

## **ANEXOS**



Anexo 1. Matriz de Operacionalización

Variable Independiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Estudio del trabajo	El estudio de trabajo es aquel cometido por la dirección de la empresa que posee la finalidad de lograr que los recursos usados sean aprovechados y combinados de forma que la productividad alcanzada sea la mayor posible (Caso Neira, 2006).	El estudio de trabajo se concibe como una herramienta de gran utilidad, ya que, permite que se eliminen aquellos tiempos improductivos en los procesos, con el objeto de mejorar los métodos de trabajo para que se logre un proceso más óptimo y equitativo en el reparto de trabajo para la mejora del ritmo laboral, además de los niveles de producción (Solís, 2020).	Estudio de métodos	Actividades productivas  $\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum(\text{Actv. Productivas})}{\sum(\text{Total de Actividades})} \times 100$	De razón
			Estudio de tiempos	$TS = TN \times (1 + K\%)$ Donde: TS = Tiempo estándar TN = Tiempo normal K = Suplementos	

Variable Dependiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Productividad	La productividad refiere a lo producido durante un tiempo, empresarialmente hablando alude a la producción del número de objetos en un tiempo (Cruelles, 2013).	Sánchez, Ceballos y Sánchez Torres (2015) enuncia que la productividad es el rendimiento de los elementos usados de los que depende la producción y es posible definirse como el cociente en relación a la producción obtenida en un tiempo dado y también con respecto a los recursos usados para obtenerla.	Eficiencia	$RP = \frac{PUP}{CP} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>RP= Rendimiento de la producción</p> <p>PUP= Producción útil del producto</p> <p>CP= Capacidad de producción</p>	De razón
			Eficacia	$PE = \frac{PUP}{OP} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>PE = Producción eficaz</p> <p>PUP = Producción útil de producto</p> <p>OP = Objetivo programado</p>	

Fuente: Elaboración propia





Anexo 4. Formato de recolección de datos de productividad

**FICHA DE OBSERVACIÓN**

Elaborado por: \_\_\_\_\_

**PRODUCTIVIDAD**

**EFICIENCIA**

**Índice de merma**

Días	Cantidad de merma generada	Cantidad de merma programada	Índice de merma
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
<b>Promedio</b>			

**EFICACIA**

**Producción eficaz**

Días	Producción útil de producto	Objetivo programado	Producción eficaz
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
<b>Promedio</b>			

**PRODUCTIVIDAD**

<b>Días</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Productividad</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
<b>Promedio</b>			

2

Anexo 5. Ficha de Validación de Instrumentos – Estudio del trabajo Esp. 1



**Certificado de validez de contenido del instrumento que mide el modelo de inventario**

**Variable Independiente:** Estudio del trabajo

N°	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSION 1:</b> Estudio de métodos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	$\% Act. Productivas = \frac{\sum(Actv. Productivas)}{\sum(Total de Actividades)} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2:</b> Estudio de tiempos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	$Tiempo Estandar = Tiempo Normal \times (1 + Suplementos \%)$	X		X		X		

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

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg. Percy Sixto Sunohara Ramírez

DNE: 40608759

**Especialidad del validador:** MSc. Dirección de TI, Ingeniero Industrial

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

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

<sup>3</sup>**Claridad:** 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

Lima, 26 de Enero del 2022

Firma del Experto Informante.

Especialidad

Anexo 6. Ficha Validación de Instrumentos – Productividad. Esp. 1



**Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la productividad**

**Variable Dependiente:** Productividad

N°	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSION 1: Eficiencia</b>							
1	$Rendimiento\ de\ la\ producción = \frac{Producción\ Util\ del\ Producto}{Capacidad\ de\ Producción} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: Eficacia</b>							
1	$Producción\ Eficaz = \frac{Producción\ Util\ del\ Producto}{Objetivo\ Programado} \times 100$	X		X		X		

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

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg. Percy Sixto Sunohara Ramírez

**DNE:** 40608759

**Especialidad del validador:** MSc. Dirección de TI, Ingeniero Industrial

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

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

<sup>3</sup>**Claridad:** 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

Lima, 26 de Enero del 2022

Firma del Experto Informante.

Especialidad



Anexo 7. Ficha de Validación de Instrumentos – Estudio del trabajo Esp. 2



**Certificado de validez de contenido del instrumento que mide el modelo de inventario**

**Variable Independiente:** Estudio del trabajo

N°	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSION 1:</b> Estudio de métodos							
1	$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum(\text{Actv. Productivas})}{\sum(\text{Total de Actividades})} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2:</b> Estudio de tiempos							
1	$\text{Tiempo Estandar} = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \text{Suplementos } \%)$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo DNE: 07500140

Especialidad del validador. Ingeniero Industrial

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

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

<sup>3</sup>Claridad: 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

Lima, 26 de enero del 2022

GUSTAVO CÁRDENAS  
MONTAYA CÁRDENAS  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. DNP N° 141001

Firma del Experto Informante.

Especialidad

Anexo 8. Ficha Validación de Instrumentos – Productividad. Esp. 2



**Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la productividad**

**Variable Dependiente:** Productividad

N°	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSION 1: Eficiencia</b>							
1	$Rendimiento\ de\ la\ producción = \frac{Producción\ Útil\ del\ Producto}{Capacidad\ de\ Producción} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: Eficacia</b>							
1	$Producción\ Eficaz = \frac{Producción\ Útil\ del\ Producto}{Objetivo\ Programado} \times 100$	X		X		X		

Observaciones:    HAY SUFICIENCIA   

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo DNE: 07500140

Especialidad del validador. Ingeniero Industrial

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

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

<sup>3</sup>Claridad: 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

Lima, 26 de enero del 2022

-----  
 MONTUOSO ASESORIOS  
 MONTUOSA CÁRDENAS  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 REG. C.O.P. N° 144558

Firma del Experto Informante.

Especialidad



Anexo 10. Ficha Validación de Instrumentos – Productividad. Esp. 3



**Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la productividad**

**Variable Dependiente:** Productividad

N°	DIMENSIONES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>							
1	$Rendimiento\ de\ la\ producción = \frac{Producción\ Util\ del\ Producto}{Capacidad\ de\ Producción} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Eficacia</b>						NO	
1	$Producción\ Eficaz = \frac{Producción\ Util\ del\ Producto}{Objetivo\ Programado} \times 100$	X		X		X		

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

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** Dr. Ing. Dennis Alberto Espejo Peña    **DNI: 42362677**

**Especialidad del validador.** Ingeniero Industrial    **CIP: 228346**

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

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

<sup>3</sup>Claridad: 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

04 de febrero del 2022

-----  
Firma del Experto Informante.

Anexo 11. Carta de autorización



## TRAVESÍAS KETO

Arequipa, 04 de octubre del 2021

**ASUNTO:**

Autorización para realizar tesis de investigación en nuestras instalaciones

Srta. Ana Angélica Valencia Rado y Srta. Marivel Guadalupe Chaiza Borda

**Presente. -**

Yo, María Alejandra Chávez Molina, identificado con DNI **71569304** de **AREQUIPA**, en mi calidad de **Gerente General** de la empresa **TRAVESÍAS KETO**, autorizo a la Srta. Ana Angélica Valencia Rado y a la Srta. Marivel Guadalupe Chaiza Borda, identificados con el DNI **72942345** y el DNI **70995901** respectivamente, a utilizar la información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado **"APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE SNACKS SALUDABLES EN TRAVESIAS KETO, AREQUIPA 2021"**. Como condiciones contractuales, se obliga a los investigadores a (1) no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto y (3) no utilizar completa o parcialmente ninguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) relacionados con el proyecto. Por ende, los estudiantes asumen que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.

Saludos

ATENTAMENTE,

  
.....  
MARIA ALEJANDRA CHAVEZ MOLINA  
Ingeniera Industrial  
CIP N° 263484



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SUNOHARA RAMIREZ PERCY SIXTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la producción de snacks saludables en TRAVESÍAS KETO, Arequipa 2022", cuyos autores son VALENCIA RADO ANA ANGELICA, CHAIZA BORDA MARIVEL GUADALUPE, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 30 de Abril del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SUNOHARA RAMIREZ PERCY SIXTO <b>DNI:</b> 40608759 <b>ORCID</b> 0000-0003-0700-8462	Firmado digitalmente por: PSUNOHARAR el 30-04- 2022 10:37:07

Código documento Trilce: TRI - 0298790