



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“Aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la
productividad en el proceso de envasado en BELTRÁN E.I.R.L. -
Chimbote 2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Berroa Agreda, Jhonattan Javier (ORCID: 0000-0003-1416-4084)

Gómez Acero, Erick Andreé (ORCID: 0000-0002-2742-2014)

ASESOR:

M.Sc. Chucuya Huallpachoque, Roberto Carlos (ORCID: 0000-0001-9175-5545)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

CHIMBOTE - PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios por darnos las fuerzas necesarias para llegar a esta etapa de nuestra carrera profesional, permitiéndonos culminar satisfactoriamente la etapa universitaria.

A nuestros padres y hermanos por sus consejos, por su paciencia y apoyo en todo momento, brindándonos lo necesario para culminar la carrera profesional de Ingeniería Industrial.

Los autores

Agradecimiento

A Dios por fortalecernos día a día para cumplir con las metas y objetivos que nos proponemos.

A la empresa Beltrán E.I.R.L por darnos la oportunidad de realizar nuestra tesis y por brindarnos información relacionada a la empresa.

A nuestros padres y hermanos por su esfuerzo, perseverancia y apoyo incondicional en todo momento.

A nuestro asesor metodológico, el Ingeniero Roberto Carlos Chucuya Huallpachoque, por las recomendaciones y el conocimiento brindado en el desarrollo del proyecto de investigación.

Los autores.

Índice de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos	14
3.6. Métodos de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN	47
VI. CONCLUSIONES	53
VII. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS	63

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
Tabla 2. Método de análisis de datos	15
Tabla 3. Problemas de mayor frecuencia en el proceso productivo.....	21
Tabla 4. Productividad de la mano de obra – Pre prueba.....	22
Tabla 5. Productividad de costo de mano de obra – Pre prueba	23
Tabla 6. Eficiencia física de la materia prima – Pre prueba	24
Tabla 7. Porcentaje de problemas del proceso de envasado	25
Tabla 8. Porcentaje de actividades iniciales	27
Tabla 9. Resumen de la técnica de interrogatorio sistemático.....	31
Tabla 10. Alternativas de solución – proceso de envasado	32
Tabla 11. Tiempo estándar del nuevo método mejorado.....	33
Tabla 12. Comparación de tiempos estándares antes y después.....	34
Tabla 13. Porcentaje de actividades finales.....	36
Tabla 14. % de actividades improductivas antes y después del nuevo método ..	36
Tabla 15. Productividad de mano de obra – Post prueba	39
Tabla 16. Productividad de costo de mano de obra – Post prueba.....	40
Tabla 17. Eficiencia física – Post prueba	41
Tabla 18. % de productividad de mano de obra incrementada.....	42
Tabla 19. % de productividad de costo de mano de obra	42
Tabla 20. % entre la eficiencia física actual y mejorada	43
Tabla 21. Observaciones de la productividad (pre-test y post-test)	44
Tabla 22. Prueba de T- Student de la productividad de mano de obra.....	46
Tabla 23 Matriz de operacionalización de variables	65
Tabla 24. Calificación 1 del Ing, Jorge Ora Gonzales	70
Tabla 25. Calificación 1 del Ing. Samuel Cossios Risco	70
Tabla 26. Calificación 1 del Ing. Percy Ruiz Gómez	70
Tabla 27. Consolidado 1 de calificación de expertos	71
Tabla 28. Escala 1 de validez de Instrumento	71
Tabla 29. Calificación 2 del Ing. Jorge Ora Gonzales	75
Tabla 30. Calificación 2 del Ing. Samuel Cossios Risco	75
Tabla 31. Calificación 2 del Ing. Percy Ruiz Gómez	75
Tabla 32. Consolidado 2 de calificación de expertos	76

Tabla 33. Escala 2 de validez de Instrumento	76
Tabla 34. Calificación 3 del Ing. Jorge Ora Gonzales	80
Tabla 35. Calificación 3 del Ing. Samuel Cossios Risco	80
Tabla 36. Calificación 3 de Ing. Percy Ruiz Gómez	80
Tabla 37. Consolidado 3 de calificación de expertos.	81
Tabla 38. Escala 3 de validez de Instrumento	81
Tabla 39. Calificación 4 del Ing. Jorge Ora Gonzales	85
Tabla 40. Calificación 4 del Ing. Samuel Cossios Risco	85
Tabla 41. Calificación 4 del Ing. Percy Ruiz Gómez	85
Tabla 42. Consolidado 4 de calificación de expertos	86
Tabla 43. Escala 4 de validez de Instrumento	86
Tabla 44. Calificación 5 del Ing. Jorge Ora Gonzales	90
Tabla 45. Calificación 5 del Ing. Samuel Cossios Risco	90
Tabla 46. Calificación 5 de Ing. Percy Ruiz Gómez	90
Tabla 47. Consolidado 5 de calificación de expertos	91
Tabla 48. Escala 5 de validez de Instrumento	91
Tabla 49. Muestreo de trabajo por proceso	93
Tabla 50. Números aleatorios para el plan de muestreo	94
Tabla 51. Observaciones del proceso Recepción de materia prima	95
Tabla 52. Observaciones del proceso Encanastillado	96
Tabla 53. Observaciones del proceso Fileteado	96
Tabla 54. Observaciones del proceso Envasado	97
Tabla 55. Observaciones del proceso Adición de líquido de gobierno.....	99
Tabla 56. Observaciones del proceso Etiquetado.....	99
Tabla 57. Observaciones del proceso Almacenamiento	100
Tabla 58. Problemas del proceso productivo de mayor ocurrencia	101
Tabla 59. Observaciones preliminares.....	102
Tabla 60. Número de observaciones necesarias	103
Tabla 61. Tiempo promedio de cada actividad del proceso de envasado	105
Tabla 62. Sistema Westinghouse	106
Tabla 63. Factor de suplementos por descanso	107
Tabla 64. Tiempo estándar del proceso de envasado – método actual.....	108
Tabla 65. Productividad en el proceso de envasado – Mano de obra (kg/h-H) .	109

Tabla 66. Productividad en el proceso de envasado – Costo de mano de obra	111
Tabla 67. Eficiencia física de la materia prima - Envasado.....	113
Tabla 68. Hoja de interrogantes preliminares y de fondo - propósito.....	115
Tabla 69. Hoja de interrogantes preliminares y de fondo - lugar.....	119
Tabla 70. Hoja de interrogantes preliminares y de fondo - sucesión	121
Tabla 71. Hoja de interrogantes preliminares y de fondo - persona.....	124
Tabla 72. Hoja de interrogantes preliminares y de fondo - medios	127
Tabla 73. Productividad de mano de obra (Kg/h-H).....	130
Tabla 74. Productividad de costo de mano de obra (Kg/S/.).....	132
Tabla 75. Eficiencia física de materia prima - Envasado	134
Tabla 76. Estadísticas de muestras emparejadas	136
Tabla 77. Correlaciones de muestras emparejadas.....	136

Índice de figuras

Figura 1. Esquema del diseño de investigación	11
Figura 2. Diagrama de flujo del procedimiento	14
Figura 3. DAP del productivo de filete de caballa en aceite vegetal	20
Figura 4. Cursograma analítico del operario (Método de trabajo actual)	26
Figura 5. Diagrama de recorrido del proceso de envasado (Método actual)	28
Figura 6. Diagrama bimanual (Método de trabajo actual)	30
Figura 7. Cursograma analítico del operario (Nuevo método de trabajo)	35
Figura 8. Diagrama de recorrido (Nuevo método de trabajo)	37
Figura 9. Diagrama bimanual (Nuevo método de trabajo)	38
Figura 10. Carta de autorización de uso de información	92

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el proceso de envasado en BELTRÁN E.I.R.L. El estudio fue de tipo aplicada con un diseño de investigación pre-experimental. La población estuvo representada por la productividad de los procesos productivos para la elaboración del filete de caballa en aceite vegetal, mientras que la muestra por la productividad del proceso de envasado. Los instrumentos empleados fueron el cursograma analítico del operario, el diagrama de recorrido y el diagrama bimanual. Por último, se utilizó un cronómetro y una hoja de análisis de tiempos para determinar el tiempo estándar del proceso. Se obtuvo como resultado que, mediante el muestreo del trabajo se corroboró que el proceso crítico era el envasado. Además, se logró reducir el porcentaje de actividades improductivas de 33.34% con el método actual a 29.42% con el método mejorado, evidenciando una variación de -11.76%. Así mismo, se redujo el tiempo estándar de 18.43 min/bandeja a 15.44 min/bandeja, denotando una variación de -16.22%. Finalmente, la productividad de mano de obra, la productividad del costo de mano de obra y la eficiencia física de materia prima se incrementó en 9.89%, 9.93% y 10.16% respectivamente.

Palabras Clave: Ingeniería de métodos, tiempo estándar y productividad

Abstract

The main objective for this research was to apply engineering of methods to increase productivity in the packaging process at BELTRÁN E.I.R.L. The research was applied type with a pre-experimental research design. The data population was represented by the productivity of elaboration of the mackerel fillet in vegetable oil processes, while the data sample was represented by the packaging process productivity. The instruments used for the present research were the operator's analytical course diagram, the path diagram and the bimanual diagram. Finally, a stopwatch and time analysis sheet were used to determine the standard time of the process. As a result of sampling for this research, we confirmed that packaging was the critical process. In addition, a percentage reduction of unproductive activities from 33.34% (current method) to 29.42% (improved method), with a variation of -11.76%. Also, the packaging process time was reduced from 18.43 min/tray to 15.44 min/tray, denoting a variation of -16.22%. Finally, labor productivity, labor cost productivity and physical efficiency of raw material, increased by 9.89%, 9.93% and 10.16% respectively.

Keywords: Methods engineering, standard time and productivity



Declaratoria de Originalidad del Autor


Yo, Berroa Agreda Jhonattan Javier, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo (Chimbote), declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada:

“Aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el proceso de envasado en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2020”. es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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.

Chimbote, 30 de noviembre de 2020

Berroa Agreda, Jhonattan Javier	
DNI:75458525	Firma 
ORCID:0000-0003-1416-4084	