



# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Mejora del Proceso de Envasado de Alimentos Instantáneos Mediante El  
Uso de la Manufactura Esbelta en la Empresa Alicorp -Breña**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**VALLEJO PEREZ, CECILIA**

**ASESOR:**

**Mgr. Ing. DIXON, AÑAZCO ESCOBAR**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Gestión Empresarial y Productivo**

**LIMA – PERÚ**

**2014**

## **PÁGINA DEL JURADO**

---

**PRESIDENTE**

**Mgr. AÑAZCO ESCOBAR, DIXON GROKY**

---

**SECRETARIO**

**Mgr. DAVEY TALLEDO LESLIE**

---

**VOCAL**

**Mgr. AMANCIO GUZMAN RODRIGUEZ**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico con todo mi amor a mí Padre Odón José Vallejo, por ser el pilar esencial en todo lo que soy, por brindarme su amor y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, por darme un ejemplo maravilloso de superación, entrega y por lo más importante de creer en mí.

## AGRADECIMIENTO

Antes que a todos quiero agradecer a Dios por haberme dado las fuerzas necesarias para enfrentar de la mejor manera los diferentes obstáculos que se han presentado durante toda mi vida y guiarme a su lado.

A mi asesor el Mgtr. Ing. Dixon Añazco Escobar por su apoyo y guía a lo largo de la culminación de la tesis.

A la empresa Alicorp Planta Breña por la colaboración y la oportunidad de desarrollar el presente trabajo de investigación.

A mis jefes por sus consejos valiosos en mi desarrollo profesional y confianza al brindarme la información requerida para la culminación de esta tesis.

A mí madre Martha Pérez, por darme la fuerza moral para superar los momentos difíciles.

A mis hermanos Edir y Susanne por su amor incondicional y por su apoyo moral y económico durante todos estos años de mi formación como profesional.

A mi pequeña Ruby por sacarme sonrisas en momentos difíciles que fueron mi inspiración para seguir adelante en la culminación de esta tesis y por la oportunidad de haber vivido una etapa maravillosa de mi vida.

A todas las personas que aportaron directa e indirectamente en mi desarrollo profesional y personal.

Finalmente quiero agradecer a mis compañeros de la universidad por los intercambios de conocimientos durante los 5 años y por su amistad.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Vallejo Pérez, Cecilia con DNI N° 43690547, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, Noviembre, del 2014.

Cecilia, Vallejo Pérez

---

Nombres y Apellidos del Tesista

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Mejora del Proceso de Envasado de Alimentos Instantáneos Mediante El Uso de la Manufactura Esbelta en la Empresa Alicorp -Breña 2014”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

# ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	iii
PRESENTACIÓN .....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXO .....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Problema de Investigación.....	13
1.1.1. Problema General .....	17
1.1.2. Problemas Específicos.....	17
1.2. Objetivos .....	17
1.2.1. General.....	17
1.2.2. Específicos .....	17
1.3. Hipótesis .....	18
1.3.1. General.....	18
1.3.2. Específicos .....	18
1.4. Marco Teórico .....	18
1.5. Marco Conceptual .....	34
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO .....	37
2.1. Variables .....	38
2.2. Operacionalización de Variables .....	39
2.3. Metodología.....	40
2.4. Tipos de estudio .....	40
2.5. Diseño de Investigación .....	41
2.6. Desarrollo de la Metodología .....	42

2.6.1. Aplicación de SMED .....	42
2.6.2 Implementación del Mantenimiento Autónomo .....	56
2.7. Población, muestra y muestreo .....	75
2.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	77
2.9. Métodos de Análisis de Datos .....	78
CAPÍTULO III: RESULTADOS .....	83
3.1 Prueba de Normalidad.....	84
3.1.1 Variables Independientes .....	84
3.1.2 Variable Dependiente .....	87
3.2 Resultados Estadísticos Descriptivos .....	90
3.3 Relación de Variables.....	96
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN .....	98
4.1 Hipótesis Específica 1: .....	99
4.2 Hipótesis Específica 2: .....	100
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES .....	103
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES .....	104
CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	105
ANEXOS .....	107



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación del OEE .....	29
Tabla 2. Tipos de desperdicios y formas de eliminarlos.....	32
Tabla 3. Operacionalización de Variables.....	39
Tabla 4. Prueba de Normalidad para Eficiencia de Equipo .....	84
Tabla 5. Prueba de Normalidad para Disponibilidad .....	86
Tabla 6. Prueba de Normalidad para Tiempo de Preparación de Equipo .....	87
Tabla 7. Prueba de Normalidad para Productividad.....	88
Tabla 8. Estadística Descriptiva de Disponibilidad.....	90
Tabla 9. Estadística Descriptiva de Eficiencia de Equipo .....	91
Tabla 10. Semáforo del OEE 2013 VS 2014 .....	92
Tabla 11. Estadística Descriptiva de Tiempo de Preparación de Equipos .....	93
Tabla 12. Tiempo de Preparación de Equipo (min) 2013 vs 2014.....	94
Tabla 13. Estadística Descriptiva de Productividad .....	95
Tabla 14. Prueba T Student del Indicador Tiempo de Preparación de Equipo .....	100
Tabla 15. Prueba T Student de Productividad .....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Producción Histórica (TM).....	14
Figura 2: Paradas Acumulado Año 2013 .....	15
Figura 3 : Eventos de Paradas rutinarias .....	15
Figura 4. Simbología usada en VSM (Mapa de Flujo de valor) .....	24
Figura 5: Organigrama del Equipo de SMED y TPM .....	42
Figura 6: Secuencia de cambio de producto en la línea de Postres.....	43
Figura 7. Diagrama de spaghetti para una limpieza Húmeda .....	44
Figura 8. Diagrama de Recorrido de PT a Almacén Temporal .....	45
Figura 9. Tolva de Alimentación .....	46
Figura 10. Partes de la Tolva de Alimentación .....	47
Figura 11. Tiempo Antes de Cambio de Bobina.....	47
Figura 12. Tiempo de búsqueda de herramientas.....	48
Figura 13. Nuevo diseño de Tolva de Alimentación.....	49
Figura 14. Diagrama de Multiactividades para la limpieza en seco.....	49
Figura 15. Lista de Comprobación .....	50
Figura 16. Nueva Secuencia de Productos 2014.....	51
Figura 17. Nuevo Diagrama de Spaghetti para una limpieza Húmeda .....	52
Figura 18. Cambio de tiempo externo a tiempo interno .....	53
Figura 19. Recorrido de lavado de tolvas en el 2° piso .....	54
Figura 20. Nuevo Diagrama de Recorrido de Producto Terminado.....	55
Figura 21. Diagrama causa-efecto de falla .....	56
Figura 22. Lista de Anormalidades (1) Envasadora P1 .....	58
Figura 23. Lista de Anormalidades (2) Envasadora P1 .....	59

Figura 24. Lista de Anormalidades (3) Envasadora P3 ..... 60

Figura 25. Lista de Anormalidades (4) Envasadora P3 ..... 61

Figura 26. Tarjeta azul y naranja para operarios ..... 62

Figura 27. Formato de Inspección Diaria..... 63

Figura 28. Registro de Ejecución de Limpieza e Inspección en Maquinas ..... 64

Figura 29. Formato de Lista de Mejoras..... 66

Figura 30. Formato de Lista de Mejoras 2..... 67

Figura 31. Formato de Lista de Mejoras 3..... 68

Figura 32. Técnica de Análisis de Causas..... 69

Figura 33. Lista de Puntos de Difícil Acceso ..... 70

Figura 34. Medidas para Mejorar el Acceso a Lugares Difíciles ..... 70

Figura 35. Plan de Limpieza e Inspección..... 71

Figura 36. Plan de Limpieza e inspección ..... 72

Figura 37. Estandar de trabajo para revisar y mantener el apretado de pernos ..... 73

Figura 38. Estándar de trabajo para revisar y mantener el apretado de pernos ..... 74

Figura 39. Mantenimiento Preventivo ..... 75

Figura 40. Distribución de T-Student ..... 82

Figura 41. Histograma del OEE ..... 85

Figura 42. Q-Q Normal del OEE ..... 85

Figura 43. Q-Q Normal Productividad..... 86

Figura 44. Histograma de Tiempo de Preparación de Equipo ..... 87

Figura 45. Q-Q Normal Tiempo de Preparación de Equipo ..... 88

Figura 46. Histograma Productividad..... 89

Figura 47. Q-Q Normal Productividad..... 89

Figura 48. OEE 2013 VS 2014..... 92

Figura 49. Tiempo de Preparación de Equipo en minutos 2013 vs 2014 ..... 94

Figura 50. Tiempo de Preparación de Equipos 2014 Vs 2013 ..... 95

Figura 51. Correlación de Productividad y OEE ..... 96

Figura 52. Correlación de Disponibilidad y Tiempo de Preparación de Equipo ..... 97

Figura 53. Región de Rechazo y Aceptación del indicador Tiempo de Preparación de Equipo ..... 99

Figura 54. Región de Rechazo y Aceptación del indicador productividad ..... 101

## ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	108
Anexo 2. Plan de Implementación del SMED ( Single Minute Exchange of Die) .....	109
Anexo 3: Plan de Implementación de Mantenimiento Autónomo .....	111
Anexo 4. Tabla de Anormalidades .....	112
Anexo 5. Evaluación de Auditoria 1 .....	113
Anexo 6: Auditoria del Paso N°2.....	114
Anexo 7. Tabla de T de student .....	115
Anexo 8. Escala de Interpretación para la Correlación de Pearson.....	116
Anexo 9: Data SAP .....	117

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación surge de la necesidad de mejorar el proceso de envasado de alimentos instantáneos en la empresa Alicorp, mediante el uso de la manufactura esbelta. Se desarrolla esta metodología basada en el análisis, el diagnóstico y las propuestas de mejora para lograr la optimización de la eficiencia de la línea de postres que es medida a través del OEE que involucra aspectos de calidad, rendimiento y disponibilidad.

En el análisis realizado se identificó que los principales problemas detectados en el proceso de envasado son los tiempos excesivos de preparación de equipo por cada cambio de producto que representa el 59 % de las paradas rutinarias y falla de equipos consecutivos. Se implementa el SMED para reducir los tiempos de preparación de equipo para una mayor disponibilidad de tiempo operativo y también se implementa la herramienta del mantenimiento autónomo para atacar a los problemas de falla de equipo, para tener mayor productividad aprovechando la capacidad instalada de la línea de postres con el objetivo de optimizar sus procesos y garantizar su supervivencia en un mercado tan competitivo y cambiante en la cual la empresa y demás empresas manufactureras están inmersas, a través de la sistematización de la eliminación de los desperdicios y problemas presentes en dicho proceso.

La investigación empieza con la descripción del problema y en base a ello se ha construido los objetivos y las posibles hipótesis que serán comprobadas con la finalidad de mejorar el proceso de envasado aplicando las dos herramientas de la manufactura esbelta para dar solución a los problemas mencionados.

La correcta implementación de las herramientas de manufactura esbelta logra un aumento en los indicadores que involucran disponibilidad, productividad y OEE (Eficiencia de Equipo). El primer indicador es el incremento de la disponibilidad de los equipos en 7% provocado por la reducción del tiempo de set-up y del tiempo de reparación de las máquinas. Otro indicador que impacta en el beneficio es el rendimiento de las líneas de postres, aumentando en 5% debido al alza del tiempo bruto de producción. Estos tres indicadores logran un incremento del OEE de 83%.cerca al objetivo de la empresa que es 85%, cabe resaltar que a diciembre se reflejara mayor los resultados por haberse culminado la implementación en el mes de octubre. Otros beneficios son el incremento de la capacidad productiva, ahorro de horas hombres, incremento del área de trabajo y motivación del personal.

## ABSTRACT

This research arises from the need to improve the packaging process instant food in the company Alicorp, using lean manufacturing. This methodology based on the analysis, diagnosis and improvement proposals to achieve optimization of the efficiency of the line of desserts which is measured by the OEE that involves aspects of quality, performance and availability is developed.

The analysis identified that the main problems identified in the packaging process are excessive equipment setup times for each change of product that represents 59% of the routine stops and consecutive equipment failure. SMED is implemented to reduce the time of preparation of equipment for increased availability of uptime and autonomous maintenance tool is also implemented to attack the problems of equipment failure, for greater productivity by leveraging the installed capacity of the line desserts with the aim of optimizing their processes and ensure their survival in a competitive and changing market in which the company and other manufacturing companies are involved, through the systematic elimination of waste and problems present in the process.

The investigation begins with a description of the problem and on this basis has been built objectives and possible hypotheses to be tested in order to improve the packaging process using two tools of lean manufacturing to solve these problems.

The correct implementation of lean manufacturing tools achieves an increase in indicators involving availability, productivity and OEE (Equipment Efficiency). The first indicator is the increased availability of equipment at 7% caused by the reduction of set-up time and repair time machine. Another indicator that impacts the performance benefit is dessert lines, increasing by 5% due to higher gross production time. These three indicators achieved an increase of 83% OEE .Nearby the objective of the company is 85%, it should be noted that in December the results reflect increased by the implementation have been completed in October. Other benefits include increased production capacity, saving man hours, increased work area and motivation.