



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS
SODA EN MONDELEZ PERÚ S.A., LIMA, 2017**

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

AUTOR

UZQUIANO RODRÍGUEZ, JUAN RICARDO

ASESOR

MGTR. AYALA ASECIO, CARLOS ENRIQUE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

LIMA – PERÚ

2017

Dedicatoria

El presente proyecto de investigación está dedicado a mi familia; principalmente a mis padres, mi hermana, mi hijo y a todos aquellos que me han apoyado en el transcurso de mi carrera.

Agradecimiento

Agradezco a mis padres por su apoyo constante, a mi familia por creer en mí, a mis profesores por dedicar su tiempo a la enseñanza y a todas las personas que me han ayudado de una u otra manera para llegar a mi meta de ser un profesional.

Declaratoria de autenticidad

Yo **Juan Ricardo Uzquiano Rodríguez** con DNI N° **72573629**, 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, 19 de noviembre de 2017

Juan Ricardo Uzquiano Rodríguez

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de galleta Soda en Mondelez Perú S.A., Lima, 2017”, 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

Resumen

El proyecto de investigación tuvo como objetivo determinar cómo la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la línea de producción de galleta Soda en Mondelez Perú S.A., Lima, 2017. La investigación fue de tipo aplicada, descriptiva-explicativa y cuantitativa, se realizó bajo un diseño pre experimental teniendo como población a la producción de galleta Soda durante 30 días, esta fue equivalente a la muestra, debido a que no se realizó muestreo. Dicha muestra fue obtenida de junio a julio (Pre test) y de setiembre a octubre (Post test). Se empleó la técnica de la observación para obtener información de fuentes primarias, mediante fichas de recolección de datos. Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa IBM SPSS Statistics y gráficos lineales comparativos del programa Excel. Los resultados obtenidos mediante la prueba t-student y la verificación de la significancia que resultó 0.000 permitieron determinar que la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la línea de producción de galleta Soda en Mondelez Perú S.A., Lima, 2017. Como conclusión se obtuvo que la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la línea de producción de galleta Soda mediante la detección de los lugares donde se producen los desperdicios, mitigación del impacto mediante la implementación de herramientas adecuadas para la línea e interiorización de la cultura de la mejora continua. Con ello se reflejó la mejora del nivel de productividad de 80.29% a 91.23%.

Palabras claves: Lean Manufacturing, Productividad, Kaizen y Estandarización.

Abstract

The objective of the research project was to determine how the application of Lean Manufacturing improves the productivity of the Soda cookie production line in Mondelez Perú S.A., Lima, 2017. The research was applied, descriptive-explanatory and quantitative. It had a pre experimental design having as a population the production of Soda biscuit during 30 days, this was equivalent to the sample, because it was not selected. Said sample was obtained from June to July (Pre test) and from September to October (Post test). The technique of observation was used to obtain information from primary sources, using data collection cards. The IBM SPSS Statistics program and comparative linear charts of the Excel program were used to process the data. The results obtained through the t-student test and the verification of the significance that resulted in 0.000 allowed to determine that the application of Lean Manufacturing improves the productivity of the Soda cookie production line in Mondelez Perú SA, Lima, 2017. In conclusion it was obtained that the application of Lean Manufacturing improves the productivity of the Soda cookie production line by detecting the places where the waste is produced, the mitigation of the impact through the implementation of adequate tools for the line and the internalization of the culture of the continuous improvement. This reflected the improvement in the level of productivity from 80.29% to 91.23%.

Keywords: Lean Manufacturing, Productivity, Kaizen and Standardization.

Índice de contenido

	Página
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. Introducción	1
1.1 Realidad problemática	2
1.2 Trabajos previos	9
1.2.1 Internacionales	9
1.2.2 Nacionales	12
1.3 Teorías relacionadas al tema	17
1.3.1 Lean Manufacturing	17
1.3.1.1 Definición de Lean Manufacturing	17
1.3.1.2 Origen de Lean Manufacturing	17
1.3.1.3 Principios de Lean Manufacturing	18
1.3.1.4 Beneficios de Lean Manufacturing	19
1.3.1.5 Desperdicios vs Valor añadido	20
1.3.1.6 Técnicas de Lean Manufacturing	21
1.3.1.7 Procedimiento de aplicación de Lean Manufacturing	22
1.3.1.8 Mapa de Cadena de Valor	23
1.3.2 Kaizen	24
1.3.2.1 Pasos para aplicar Kaizen	25
1.3.2.2 Control Total de Calidad	26
1.3.2.3 Sistema de sugerencias	26
1.3.3 Estandarización	27
1.3.3.1 Características de Estandarización	27
1.3.3.2 Pasos para Estandarizar procesos	28
1.3.3.3 Diagrama de flujo del proceso	28
1.3.3.4 Hoja de trabajo estándar	29
1.3.4 Productividad	30

1.3.4.1	Medidas de Productividad	30
1.3.4.2	Mejora de la Productividad	30
1.3.4.3	Factores de la Productividad	31
1.3.4.3.1	Factores Internos:	31
1.3.4.3.2	Factores Externos	32
1.3.5	Eficiencia	32
1.3.6	Eficacia	33
1.4	Formulación del problema	34
1.4.1	Problema General	34
1.4.2	Problemas Específicos	34
1.5	Justificación del estudio	34
1.5.1	Justificación Técnica	34
1.5.2	Justificación Económica	34
1.5.3	Justificación Metodológica	35
1.6	Hipótesis	35
1.6.1	Hipótesis General	35
1.6.2	Hipótesis Específicas	35
1.7	Objetivos	36
1.7.1	Objetivo General	36
1.7.2	Objetivos Específicos	36
II.	Método	37
2.1	Tipo y diseño de investigación	38
2.2	Variables, operacionalización	39
2.2.1	Variable Independiente: Lean Manufacturing	39
2.2.2	Variable Dependiente: Productividad	40
2.3	Población, muestra y muestreo	42
2.3.1	Población	42
2.3.2	Muestra y muestreo	42
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
2.4.1	Criterios de inclusión y exclusión	43
2.4.2	Validez y confiabilidad de instrumentos	43
2.5	Métodos de análisis de datos	43
2.6	Aspectos éticos	44
2.7	Desarrollo de la propuesta de mejora	45

2.7.1	Situación actual	45
2.7.1.1	Organización	45
2.7.1.2	Principales procesos de producción	46
2.7.1.3	Base de datos antes de la ejecución de la propuesta	47
2.7.1.4	Diagramas de actividades del proceso	49
2.7.2	Propuesta de mejora	52
2.7.2.1	Análisis de alternativas de solución	52
2.7.2.2	Cronograma de aplicación de Lean Manufacturing	53
2.7.2.3	Presupuesto de aplicación de Lean Manufacturing	55
2.7.3	Implementación de la propuesta	56
2.7.3.1	Elaboración de Mapa de Cadena de Valor	56
2.7.3.2	Jornada 1 de Capacitación	60
2.7.3.3	Aplicar Kaizen para eliminar fuentes de desperdicio	63
2.7.3.4	Elaboración de DAP Propuesto	73
2.7.3.5	Estandarización del trabajo	74
2.7.3.6	Jornada 2 de Capacitación	75
2.7.4	Base de datos después de la ejecución de la propuesta	79
2.7.5	Análisis económico - financiero	82
III.	Resultados	84
3.1.	Análisis descriptivo	85
3.2.	Análisis inferencial	89
3.2.1	Análisis de la hipótesis general	89
3.2.2	Análisis de la primera hipótesis específica	91
3.2.3	Análisis de la segunda hipótesis específica	93
IV.	Discusión	96
V.	Conclusiones	99
VI.	Recomendaciones	101
VII.	Referencias bibliográficas	103
	Anexos	110
	Anexo 1: Matriz de consistencia	111
	Anexo 2: Ficha de Optimización de Capacidad	112
	Anexo 3: Ficha de Cumplimiento de Objetivos	113
	Anexo 4: Certificados de validez de Variable Independiente Lean Manufacturing	114
	Anexo 5: Certificados de validez de Variable Dependiente Productividad	117

Anexo 6: Confiabilidad de instrumentos	120
Anexo 7: Base de datos antes de la ejecución de la propuesta	127
Anexo 8: Base de datos después de la ejecución de la propuesta	129
Anexo 9: Matriz de datos de Lean Manufacturing antes	131
Anexo 10: Matriz de datos de Lean Manufacturing después	132
Anexo 11: Matriz de datos de Productividad antes	133
Anexo 12: Matriz de datos de Productividad después	134
Anexo 13: Procedimiento estándar	135
Anexo 14: Turnitin	141

Índice de tablas

	Página
Tabla 1. Lista de causas de la baja productividad	5
Tabla 2. Matriz de correlación	6
Tabla 3. Valores del Pareto	7
Tabla 4. Matriz de priorización de problemas	8
Tabla 5. Justificación económica	35
Tabla 6. Matriz de operacionalización de las variables	41
Tabla 7. Capacidad disponible Pre-test	48
Tabla 8. Resultados de la productividad Pre-Test	49
Tabla 9. Matriz de selección de alternativas	53
Tabla 10. Actividades para la aplicación de Lean Manufacturing	53
Tabla 11. Presupuesto de aplicación de Lean Manufacturing	55
Tabla 12. Porcentaje actual de merma, defectos y muda por zona	56
Tabla 13. Porcentaje futuro de merma, defectos y muda por zona	58
Tabla 14. Datos de ancho de rodillos calibradores	66
Tabla 15. Capacidad disponible Post-test	79
Tabla 16. Resultados de la productividad Post-Test	80
Tabla 17. Costo mensual futuro de la propuesta	82
Tabla 18. Flujo neto de la aplicación de Lean Manufacturing	83
Tabla 19. Estadísticos descriptivos de Lean Manufacturing (antes y después)	85
Tabla 20. Estadísticos descriptivos de Productividad (antes y después)	87
Tabla 21. Prueba de normalidad de la productividad antes y después	89
Tabla 22. Prueba de hipótesis general con T-Student	90
Tabla 23. Significancia de la prueba de hipótesis general	90
Tabla 24. Prueba de normalidad de la eficiencia antes y después	91
Tabla 25. Prueba de primera hipótesis específica con Wilcoxon	92
Tabla 26. Significancia de la prueba de primera hipótesis específica	93
Tabla 27. Prueba de normalidad de la eficacia antes y después	93
Tabla 28. Prueba de segunda hipótesis específica con Wilcoxon	94
Tabla 29. Significancia de la prueba de segunda hipótesis específica	95

Índice de figuras

	Página
Figura 1 Primeros puestos del Informe Global de Competitividad (IGC)	2
Figura 2. Los primeros puestos en Latinoamérica y El Caribe del IGC	3
Figura 3. Empresas confiteras con mayores ventas netas en el año 2015	3
Figura 4. Diagrama de Ishikawa	4
Figura 5. Diagrama de Pareto	7
Figura 6. Estratificación	8
Figura 7. Simbología utilizada para el mapeo de la cadena de valor	24
Figura 8. Aplicación de Kaizen	25
Figura 9. Formato de sugerencias para Kaizen	26
Figura 10. Pasos para la estandarización	28
Figura 11. Formato de Diagrama de flujo del proceso	29
Figura 12. Formato de Hoja de trabajo estándar	29
Figura 13. Organigrama de la Línea	45
Figura 14. Comparación de estándar con indicadores pre-test	49
Figura 15. Diagrama de Operaciones del Proceso	50
Figura 16. Diagrama de Análisis del Proceso Actual	51
Figura 17. Embudo de alternativas de solución	52
Figura 18. Cronograma de aplicación de Lean Manufacturing	54
Figura 19. Mapa de Cadena de Valor Actual	57
Figura 20. Mapa de Cadena de Valor Futuro	59
Figura 21. Proceso de creación de un Kaizen	60
Figura 22. Imágenes de Jornada 1 de Capacitación	61
Figura 23. Registro de asistencia a la primera capacitación	62
Figura 24. Merma en los rodillos calibradores	63
Figura 25. Merma fuera de las bandejas recolectoras	64
Figura 26. Tipos de regla a implementar	64
Figura 27. Laminado antes de la implementación	65
Figura 28. Laminado después de la implementación	65
Figura 29. Galletas defectuosas a la salida del horno	67
Figura 30. Formato de Monitoreo de Temperatura del Horno	68
Figura 31. Panel de control del horno con placas imantadas	68

Figura 32. Daño de la galleta en Apilado	69
Figura 33. Galletas defectuosas en bolsas transparentes	70
Figura 34. Galletas reprocesables en bolsas verdes	70
Figura 35. Formato de instrucción para coger galleta en banda	71
Figura 36. Formato de instrucción de los tipos de galletas defectuosas	72
Figura 37. Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto	73
Figura 38. Hoja de trabajo estándar	74
Figura 39. Flujograma del proceso de Kaizen	75
Figura 40. Registro de asistencia a la segunda capacitación	76
Figura 41. Formato de Kaizen	77
Figura 42. Comparación de desperdicios pre y post	80
Figura 43. Comparación de estándar con indicadores post-test	81
Figura 44. Lean Manufacturing antes y después	85
Figura 45. Kaizen antes y después	86
Figura 46. Estandarización antes y después	86
Figura 47. Productividad antes y después	87
Figura 48. Eficiencia antes y después	88
Figura 49. Eficacia antes y después	88