

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA DE POSGRADO



Diseño de un sistema de gestión de operaciones para incrementar la rentabilidad en una fábrica de helados del departamento de Lambayeque

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

AUTOR

Aurora Petra Cruz Condemarín

ASESOR

Marcos Gregorio Baca Lopez

<https://orcid.org/0000-0003-4741-0122>

Chiclayo, 2024

Diseño de un sistema de gestión de operaciones para incrementar la rentabilidad en una fábrica de helados del departamento de Lambayeque

PRESENTADA POR
Aurora Petra Cruz Condemarín

A la Escuela de Posgrado de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el grado académico de

**MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN
EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

APROBADA POR

Abel Enrique Gonzales Wong
PRESIDENTE

Annie Mariella Vidarte Llaja
SECRETARIO

Marcos Gregorio Baca López
VOCAL

Dedicatoria

Dedico la presente investigación a mis padres Julia y Alejandro, a mi esposo Alexander Thirkell quienes con su paciencia y dedicación incondicional me acompañaron durante la travesía de la investigación.

Agradecimientos

Mi especial agradecimiento a en primer lugar a Dios, a la universidad y a todos sus docentes de la maestría quienes en cada clase sembraron en mí aprendizajes valiosos para gestionar las operaciones empresariales y alcanzar el éxito profesional.

A mi asesor Marcos Baca López quien con su guía profesional supo brindarme las pautas necesarias para el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación.

A los dueños de la empresa, compañeros de trabajo y expertos en el sector heladero Luis Gonzales, Gino Valencia, Jesús Huancco y Juan Ukunchán quienes con su experiencia en el sector brindaron aportes valiosos que enriquecieron la investigación.

Diseño de un sistema de gestión de operaciones para incrementar la rentabilidad en una fábrica de helados del departamento de Lambayeque

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	15%	1%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
5	vsip.info Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	14
Abstract	15
Introducción	16
Revisión de literatura	19
Materiales y métodos	28
Resultados y discusión	33
Conclusiones	65
Recomendaciones.....	66
Referencias.....	67
Anexos.....	70

Lista de tablas

Tabla I. Operacionalización de variables	29
Tabla II. Técnicas e instrumentos de investigación	30
Tabla III Matriz de Consistencia.....	31
Tabla IV Inventario final valorizado de producto terminado Año 2019.....	34
Tabla V. Días trabajados por la empresa durante los años 2018 y 2019.....	36
Tabla VI Evolución de Precio de Venta 2016-2019.....	37
Tabla VII Consumos de energía eléctrica 2017 - 2019.....	38
Tabla VIII Matriz de priorización de causas raíz.....	39
Tabla IX. Pronóstico 2020 y 2021 producto LSP	41
Tabla X Pronóstico 2020 y 2021 producto LNN	42
Tabla XI Pronóstico 2020 y 2021 producto VS	43
Tabla XII. Período seleccionado para la planificación	44
Tabla XIII Inventario de Producto terminado al 16 de marzo 2020.	44
Tabla XIV Requerimientos de Producción para el producto LSP períodos Julio-Diciembre 2020 y Enero-Junio 2021.	45
Tabla XV Requerimientos de Producción para el producto LNN períodos Julio-Diciembre 2020 y Enero-Junio 2021.	46
Tabla XVI Requerimientos de Producción para el producto VS períodos Julio-diciembre 2020 y Enero-Junio 2021	47
Tabla XVII Resumen de órdenes de producción de producto terminado en unidades planeadas por mes períodos julio-diciembre 2020 y enero-junio 2021	48
Tabla XVIII Cantidad de pedido acordada con el proveedor y de acuerdo a la capacidad máxima de almacenes.....	49
Tabla XIX Cantidad pedida y número de pedidos de materiales en proceso según lo planificado en el MRP período julio 2020 a junio 2021	50
Tabla XX Inventario final de materiales en proceso escenario Situación normal período julio-diciembre 2020 y enero-junio 2021.....	51
Tabla XXI Lista de Equipos.....	54
Tabla XXII Cálculo de OEE para el año 2019.....	56
Tabla XXIII Proceso de la Gestión de mantenimiento propuesta	57

Tabla XXIV OEE estimado después de la implementación del plan de mantenimiento preventivo.....	59
Tabla XXV Tabla comparativa de las OEE antes y después de la implementación.	60
Tabla XXVI Indicadores de rentabilidad	61
Tabla XXVII Personal para la implementación	61
Tabla XXVIII Costo de sistema de ERP	62
Tabla XXIX Costo de equipos para implementación.....	62
Tabla XXX. Costo de materiales.....	62
Tabla XXXI Costo de implementación de la propuesta.....	62
Tabla XXXII Ahorros generados con la implementación de las mejoras.....	63
Tabla XXXIII Flujo de Caja.....	63
Tabla XXXIV Indicadores económicos	63
Tabla XXXV. Reporte de ventas en unidades de producto terminado para el período 2016-2019.	70
Tabla XXXVI. Demanda en Litros período 2016-2019.....	70
Tabla XXXVII. Porcentaje de participación en ventas por producto.....	70
Tabla XXXVIII Productos seleccionados para desarrollar la propuesta de solución.	71
Tabla XXXIX Demanda mensual en unidades correspondiente al período 2016 al 2017.....	71
Tabla XL Demanda en unidades 2018-2019.....	72
Tabla XLI. Comparación de parámetros estadísticos para la selección del Método de Pronóstico en el producto LSP	73
Tabla XLII. Comparación de parámetros estadísticos para seleccionar el método de pronóstico del producto LNN.....	73
Tabla XLIII. Comparación de parámetros estadísticos para seleccionar el método de pronóstico del producto VS.....	74
Tabla XLIV. Pronóstico 2019 vs Demanda real producto LSP.	75
Tabla XLV. Pronóstico vs Demanda real 2019 producto LNN.	76
Tabla xlvi. Pronóstico vs Demanda real 2019 producto VS.	77
Tabla XLVII Lead Time de productos terminados	78
Tabla XLVIII Cálculo del ROP para el producto LSP.....	79
Tabla XLIX Cálculo del ROP para el producto LNN	80
Tabla L Cálculo del ROP para el producto VS.	81
Tabla LI Distribución de centros de trabajo y correspondientes operaciones unitarias.....	82

Tabla LII Órdenes de producción semanal por lotes de fórmulas base y por producto terminado seleccionado período julio-diciembre 2020.	82
Tabla LIII Órdenes de producción semanal por lotes y por producto terminado seleccionado período enero-junio 2021.	83
Tabla LIV Órdenes de producción en unidades teniendo en cuenta la producción por lotes períodos julio-diciembre 2020 y enero-junio 2021	84
Tabla LV Plan Maestro de Producción semanal 2020-2021 para el artículo LSP.	85
Tabla LVI Plan Maestro de Producción semanal 2020-2021 para el artículo LNN	86
Tabla LVII Plan Maestro de Producción semanal 2020-2021 para el artículo VS.	87
Tabla LVIII Plan Maestro de Producción julio 2020 a junio 2021	88
Tabla LIX Producción planificada en litros período julio 2020-junio 2021	88
Tabla LX. Lista de Materiales para el producto LSP.	89
Tabla LXI. Lista de Materiales para el producto LNN.	90
Tabla LXII. Lista de Materiales para el producto VS.	91
Tabla LXIII. Inventario de Materias primas, insumos y materiales al 01/07/20.	92
Tabla LXIV. Necesidades brutas de los componentes 1 al 12 para los productos LSP, LNN y VS escenario situación normal correspondiente al período Julio-Diciembre 2020.	93
Tabla LXV. Necesidades brutas de los componentes 13 al 24 para los productos LSP, LNN y VS escenario Situación normal correspondiente al período julio-diciembre 2020.	94
Tabla LXVI. Necesidades brutas de los componentes 1 al 12 para los productos LSP, LNN y VS escenario Situación normal correspondiente al período Enero-Junio 2021.	95
Tabla LXVII. Necesidades brutas de los componentes 13 al 24 para los productos LSP, LNN y VS escenario Situación normal correspondiente al período Enero-Junio 2021.	96
Tabla LXVIII. Requerimiento planificado del Componente 1 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.	97
Tabla LXIX. Requerimiento del Componente 1 escenario Situación normal para el período Enero-Junio2021	97
Tabla LXX. Requerimiento del Componente 2 escenario situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.	98
Tabla LXXI. Requerimiento del Componente 2 escenario Situación normal para el período Enero-Junio2021	98
Tabla LXXII. Requerimiento del Componente 3 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.	99

Tabla LXXIII. Requerimiento del Componente 3 escenario Situación normal para el período Enero-Junio2021	99
Tabla LXXIV. Requerimiento del Componente 4 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	100
Tabla LXXV. Requerimiento del Componente 4 escenario Situación normal para el período Enero-Junio2021	100
Tabla LXXVI. Requerimiento del Componente 5 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	101
Tabla LXXVII. Requerimiento del Componente 5 escenario Situación normal para el período Enero-Junio2021	101
Tabla LXXVIII. Requerimiento del Componente 6 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	102
Tabla LXXIX. Requerimiento del Componente 6 escenario Situación normal para el período Enero-Junio2021	102
Tabla LXXX. Requerimiento del Componente 7 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	103
Tabla LXXXI. Requerimiento del Componente 7 escenario Situación normal para el período Enero-Junio2021	103
Tabla LXXXII. Requerimiento del Componente 8 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	104
Tabla LXXXIII. Requerimiento del Componente 8 escenario Situación normal para el período Enero-Junio2021	104
Tabla LXXXIV. Requerimiento del Componente 9 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	105
Tabla LXXXV. Requerimiento del Componente 9 escenario Situación normal para el período Enero-Junio2021	105
Tabla LXXXVI. <i>Requerimiento del Componente 10 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020</i>	106
Tabla LXXXVII. <i>Requerimiento del Componente 10 escenario Situación. Normal para el período Enero-Junio 2021</i>	106
Tabla LXXXVIII. Requerimiento del Componente 11 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	107
Tabla LXXXIX. Requerimiento del Componente 11 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	107

Tabla XC. Requerimiento del Componente 12 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	108
Tabla XCI. Requerimiento del Componente 12 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	108
Tabla XCII. Requerimiento del Componente 13 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	109
Tabla XCIII. Requerimiento del Componente 13 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	109
Tabla XCIV. Requerimiento del Componente 14 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	110
Tabla XCV. Requerimiento del Componente 14 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	110
Tabla XCVI. Requerimiento del Componente 15 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	111
Tabla XCVII. Requerimiento del Componente 15 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	111
Tabla XCVIII. Requerimiento del Componente 16 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	112
Tabla XCIX. Requerimiento del Componente 16 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	112
Tabla C. Requerimiento del Componente 17 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	113
Tabla CI. Requerimiento del Componente 17 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	113
Tabla CII. Requerimiento del Componente 18 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	114
Tabla CIII. Requerimiento del Componente 18 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	114
Tabla CIV. Requerimiento del Componente 19 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	115
Tabla CV. Requerimiento del Componente 19 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	115
Tabla CVI. Requerimiento del Componente 20 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	116

Tabla CVII. Requerimiento del Componente 20 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	116
Tabla CVIII. Requerimiento del Componente 21 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	117
Tabla CIX. Requerimiento del Componente 21 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	117
Tabla CX. Requerimiento del Componente 22 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	118
Tabla CXI. Requerimiento del Componente 22 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	118
Tabla CXII. Requerimiento del Componente 23 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	119
Tabla CXIII. Requerimiento del Componente 23 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	119
Tabla CXIV. Requerimiento del Componente 24 escenario Situación normal para el período Julio-Diciembre 2020.....	120
Tabla CXV. Requerimiento del Componente 24 escenario Situación normal para el período Enero-Junio 2021	120
Tabla CXVI. MRP escenario Situación normal período Julio-Diciembre 2020.....	121
Tabla CXVII. MRP escenario Situación normal período Enero-Junio 2021	122
Tabla CXVIII. Costos de repuestos para mantenimiento año 2019.....	127
Tabla CXIX. Compra de herramientas.....	131
Tabla CXX. Compra de maquinaria año 2019	131
Tabla CXXI. Pago a terceros por servicio de mantenimiento año 2019.....	132
Tabla CXXII. Costo total de mantenimiento año 2019.....	133
Tabla CXXIII. Costo de personal de mantenimiento.....	133
Tabla CXXIV. Costo de equipos para el mantenimiento.....	133
Tabla CXXV. Costo de mantenimiento después de la implementación.....	133
Tabla CXXVI. Comparativo de los costos antes y después de la implementación de la gestión de mantenimiento	134
Tabla CXXVII. Estados de resultados	135
Tabla CXXVIII. Balance general antes y después de implementación de las propuestas	136
Tabla CXXIX. Proyección de Demanda en un escenario post-Covid19	137
Tabla CXXX. Nuevo ROP para el escenario post-Covid19 período Julio-Diciembre 2020 .	137

Tabla CXXXI. Requerimientos de producción LSP escenario post-Covid19 período julio-diciembre 2020.....	138
Tabla CXXXII. Requerimientos de Producción LNN escenario post-Covid19 período julio-diciembre 2020.....	138
Tabla CXXXIII. Requerimientos de producción VS escenario post-Covid19 período julio-diciembre 2020.....	139
Tabla CXXXIV. Plan Maestro de Producción escenario post-Covid19 período julio-diciembre 2020.....	139
Tabla CXXXV. Plan Maestro de producción escenario post-Covid19 período enero-junio 2021	140
Tabla CXXXVI. Necesidades brutas de Materiales según el MPS proyectado para el escenario post-Covid19 período julio-diciembre 2020	141
Tabla CXXXVII. Necesidades brutas de Materiales según el MPS proyectado para el escenario post-Covid19 período enero-junio 2021	142
Tabla CXXXVIII. MPR por componente escenario post-Covid19 período julio-diciembre 2020	143
Tabla CXXXIX. MPR por componente escenario post-pandemia período enero-junio 2021	144
Tabla CXL. Número total de pedidos e inventario final períodos julio-diciembre 2020 y enero-julio 2021 escenario post-Covid 19.....	145
Tabla CXLI. Especificaciones técnicas de equipos	147
Tabla CXLII. Especificaciones técnicas de utensilios	150
Tabla CXLIII. Capacidad de almacenes.....	151
Tabla CXLIV. Lista y stock de materiales en centros de distribución.....	151
Tabla CXLV Resultados Encuesta N°1	153

Lista de figuras

Fig. 1. Proceso MRP [24].....	22
Fig. 2. Organigrama de la Empresa.....	34
Fig. 3. Formato de registro de información de la empresa.....	38
Fig. 4. Análisis de Causa Raíz para el área de Producción.....	39
Fig. 5. Diagrama de Pareto de resultados de la encuesta.	40
Fig. 6. Diagrama BPMN para la gestión de mantenimiento actual de la empresa.....	53
Fig. 7. Diagrama BPMN para la nueva gestión de mantenimiento.....	58
Fig. 8. Comparativo de las OEE antes y después de la implementación	60
Fig. 9. Pronóstico 2919 vs Demanda real producto LSP.	75
Fig. 10. Pronóstico vs Demanda real 2019 producto LNN.....	76
Fig. 11. Pronóstico vs Demanda real 2019 producto VS.	77
Fig. 12. Disponibilidad año 2019.....	123
Fig. 13. Rendimiento año 2019.....	123
Fig. 14. Calidad de la producción año 2019.....	124
Fig. 15. Efectividad total de los equipos (OEE) año 2019.....	124
Fig. 16. Disponibilidad después de la propuesta de la gestión de mantenimiento.....	125
Fig. 17. Rendimiento después de la propuesta de la gestión de mantenimiento.....	125
Fig. 18. Calidad de la producción después de la propuesta de la gestión de mantenimiento.	126
Fig. 19. Efectividad total de los equipos (OEE) después de la propuesta de la gestión de mantenimiento.....	126
Fig. 20. Comparativo de los costos antes y después de la implementación de la gestión de mantenimiento.....	134
Fig. 21. Consumo mundial per cápita de helados	146
Fig. 22. Consumo de helados en América. Fuente: Euromonitor 2016	146
Fig. 23 Fotografías de Maquinaria utilizada	154
Fig. 24 Distribución de Almacenes para Producto Terminado 1er. Piso	155
Fig. 25 Distribución de congeladoras de Almacenamiento de Producto Terminado 2do. Piso	156

Resumen

El objetivo principal de esta investigación es determinar si el diseño de un sistema de gestión de operaciones incrementa la rentabilidad en una fábrica de helados del departamento de Lambayeque, mejorando sus procesos de producción que permitan un mejor desarrollo de sus operaciones.

El plan inicia con los diagnósticos de los diversos procesos de fabricación realizados por la empresa heladera de Lambayeque; el tipo de investigación fue aplicada, diseño pre-experimental y de alcance descriptiva.

Se diagnosticó la situación actual de la fábrica de helados del departamento de Lambayeque se ha venido observando que, debido al ineficiente proceso de producción, se vienen presentado errores y pérdidas económicas en el proceso de producción de helados.

Los resultados encontrados fueron que la implementación del MRP y gestión de mantenimiento genera un ahorro en las compras de materia prima de S/ 24,238.67; en el inventario de productos en procesos se genera un ahorro del S/ 73,076.85; en la mano de obra se genera un ahorro del S/ 39,669.48; en la gestión de mantenimiento genera un ahorro de S/ 2,767.30, en total genera un ahorro al año de S/ 139,752.30. La Efectividad total de los equipos (OEE) paso de 38.52% a 43.91%, incrementando en un 5.39%. La rentabilidad financiera (ROE) paso de 25.74% a 30.61% lo cual genera un incremento del 4.88%, el ROA paso de 24.94% a 29.51% aumentando en 4.58%; el margen de utilidad neta paso de 14.80% a 23.04% generando un incremento del 8.25%. La evaluación económica arrojó un VAN de S/ 125,074.10, un TIR de 57.69% y un C/B de 1.87, lo que nos indican que la propuesta es viable.

Teniendo como conclusión principal que el Diseño de un sistema de gestión de operaciones incrementa la rentabilidad de la fábrica de helados del departamento de Lambayeque.

Palabras clave: Diseño de procesos, gestión de operaciones, rentabilidad.

Abstract

The main objective of this research is to determine if the design of an operations management system increases profitability in an ice cream factory in the department of Lambayeque, improving its production processes that allow a better development of its operations.

The plan begins with the diagnoses of the various manufacturing processes carried out by the ice cream company in Lambayeque; the type of research was applied, pre-experimental design and descriptive scope.

The current situation of the ice cream factory in the department of Lambayeque was diagnosed. It has been observed that, due to the inefficient production process, errors and economic losses have been occurring in the ice cream production process.

The results found were that the implementation of the MRP and maintenance management generates savings in raw material purchases of S/ 24,238.67; in the inventory of products in process, a saving of S/ 73,076.85 is generated; in labor, a saving of S/ 39,669.48 is generated; In maintenance management, it generates savings of S/ 2,767.30, in total it generates savings per year of S/ 139,752.30. The total effectiveness of the equipment (OEE) went from 38.52% to 43.91%, increasing by 5.39%. The financial profitability (ROE) went from 25.74% to 30.61%, which generates an increase of 4.88%, the ROA went from 24.94% to 29.51% increasing by 4.58%; the net profit margin went from 14.80% to 23.04% generating an increase of 8.25%. The economic evaluation showed a NPV of S/ 125,074.10, an IRR of 57.69% and a C/B of 1.87, which indicate that the proposal is viable. The main conclusion is that the design of an operations management system increases the profitability of the ice cream factory in the department of Lambayeque.

Keywords: Process design, operations management, profitability.