

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Propuesta de un procedimiento para mejorar la
cadena de suministro de la flota 797F en una
empresa minera, 2023**

Sergio Toribio Jurado

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Huancayo, 2025

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Julio Efraín Postigo Zumarán
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 10 de Abril de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Propuesta de un procedimiento para mejorar la cadena de suministro de la flota 797F en una empresa minera, 2023

Autores:

1. SERGIO TORIBIO JURADO – EAP. Ingeniería Industrial

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 18 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores SI NO
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): 9 palabras
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

ÍNDICE

RESUMEN	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	3
1.1. Planteamiento y formulación del problema	3
<i>1.1.1. Planteamiento del problema.</i>	3
<i>1.1.2. Formulación del problema.</i>	4
1.2. Objetivos	6
<i>1.2.1. Objetivo general.</i>	6
<i>1.2.2. Objetivos específicos.</i>	6
1.3. Justificación e importancia.....	6
<i>1.3.1. Justificación social.</i>	6
<i>1.3.2. Justificación económica.</i>	7
<i>1.3.3. Justificación técnica.</i>	7
<i>1.3.4. Importancia.</i>	8
1.4. Delimitación del proyecto	8
<i>1.4.1. Delimitación espacial.</i>	8
<i>1.4.2. Delimitación temporal.</i>	8
<i>1.4.3. Delimitación conceptual.</i>	8
1.5. Hipótesis.....	8
<i>1.5.1. Hipótesis general.</i>	8
1.6. Variables	8
<i>1.6.1. Variable independiente.</i>	9
<i>1.6.2. Variable dependiente.</i>	9
<i>1.6.3. Operacionalización de variables.</i>	9
CAPÍTULO II	12
MARCO TEÓRICO	12
2.1. Antecedentes de la investigación.....	12

2.1.1. Internacionales.	12
2.1.2. Nacionales.	15
2.1.3. Local.	17
2.2. Bases teóricas	18
2.2.1. Procedimiento de adquisiciones.	18
2.2.2. Gestión de compras.	19
2.2.3. Gestión de inventarios.	21
2.2.4. Ciclo de compras.	21
2.2.5. Gestión de proveedores.	22
2.2.6. Evaluación de proveedores.	22
2.2.7. Cadena de suministro.	24
2.2.8. Sostenibilidad y gestión de la cadena de suministro.	24
2.2.9. Cadena de suministro en la Industria minera.	25
2.2.10. Impacto ambiental de la Cadena de Suministro.	26
2.2.11. Gestión del riesgo en la Cadena de Suministro.	27
2.2.12. Mejora del proceso de Gestión de la Cadena de Suministro.	27
2.2.13. Automatización y digitalización en la Gestión de la Cadena de Suministro.	27
2.2.14. Impacto del transporte y logística en la competitividad en la minería. ...	28
2.2.15. Tecnologías y herramientas de gestión en la Cadena de Suministro	28
2.2.16. Riesgos y gestión de contingencias en la Cadena de Suministro	28
2.2.17. Logística en la minería.	29
2.2.18. Logística inversa en la minería.	30
2.2.19. Impacto financiero.	30
2.2.20. Impacto en el suministro.	31
2.2.21. Indicadores logísticos.	32
2.2.22. Flota de camiones 797F en la minería.	34
2.2.23. Camión 797F.....	35
2.2.24. Componentes de Camión 797F.	36
2.2.25. Flota 797F y su impacto en la productividad.	39
2.2.26. Planificación y gestión de contingencias en el suministro de la flota 797F.	39
2.2.27. Mantenimiento preventivo de maquinaria pesada.	40

2.2.28. <i>Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) en minería.</i>	40
2.2.29. <i>Metodologías para la mejora de procesos.</i>	40
2.2.30. <i>Normativas y regulaciones en la industria minera.</i>	41
2.3. Definición de términos básicos	42
CAPÍTULO III	45
METODOLOGÍA	45
3.1. Método, tipo o alcance de la investigación	45
3.1.1. <i>Método de la investigación.</i>	45
3.1.2. <i>Alcance de la investigación.</i>	45
3.2. Diseño de la investigación	45
3.3. Población y muestra de la investigación	45
3.3.1. <i>Población.</i>	45
3.3.2. <i>Muestra.</i>	46
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
3.4.1. <i>Técnica de recolección de datos.</i>	46
3.4.2. <i>Instrumento de recolección de datos.</i>	47
3.5. Técnica de análisis de datos	47
CAPÍTULO IV	48
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
4.1. Presentación de resultados	48
4.1.1. <i>Descripción de la empresa.</i>	48
4.2. Resultados de la etapa de Definir	49
4.3. Resultados de la etapa de Medir	53
4.3.1. <i>Gestión de Compras.</i>	53
4.3.2. <i>Gestión de Proveedores</i>	55
4.3.3. <i>Atención de Compras.</i>	56
4.3.4. <i>Impacto financiero</i>	58
4.3.5. <i>Impacto por suministro.</i>	64
4.3.6. <i>Nivel de servicio.</i>	66
4.4. Resultados de la etapa de Analizar	66

4.4.1. Aplicación de la herramienta AMEF (<i>Analizar Modo Efecto Falla</i>).....	67
4.4.2. Valorización de propuesta de mejora.....	73
4.5. Resultados de la etapa de Mejorar.....	78
4.5.1. Objetivo.....	78
4.5.2. Alcance.....	78
4.5.3. Políticas.....	78
4.5.4. Términos y definiciones.....	79
4.5.5. Responsabilidades.....	79
4.5.6. Lineamientos y/o consideraciones.....	82
4.5.7. Cotización.....	82
4.5.8. Contrato de compras.....	86
4.5.9. Reparación de componentes.....	89
4.5.10. Gestión de Compras.....	100
4.5.11. Gestión de Proveedores.....	102
4.5.12. Atención de Compras.....	103
4.5.13. Impacto financiero.....	106
4.5.14. Impacto por suministro.....	114
4.5.15. Nivel de servicio.....	117
4.6. Resultados de la etapa de Controlar.....	118
4.6.1. Gestión de Compras.....	119
4.6.2. Gestión de proveedores.....	120
4.6.3. Atención de Compras.....	121
4.6.4. Impacto financiero.....	123
4.6.5. Impacto por suministro.....	124
4.6.6. Nivel de Servicio.....	126
4.7. Evaluación Económica.....	126
4.7.1. Costo de Implementación.....	126
4.7.2. Flujo de caja.....	127
4.8. Discusión de resultados.....	130
CONCLUSIONES.....	132
RECOMENDACIONES.....	134
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135

ANEXOS.....	142
--------------------	------------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	10
Tabla 2 Técnica e instrumento de recolección de datos	47
Tabla 3. Diagrama SIPOC	51
Tabla 4. Resultado de ciclo de compras	54
Tabla 5. Proveedores	55
Tabla 6. Cumplimiento de órdenes de compra.....	55
Tabla 7. Pedidos entregados a tiempo	56
Tabla 8. Resultado de Lead time	57
Tabla 9. Reparaciones por componente durante 2021 - 2022	58
Tabla 10. Costos efectuados durante el 2021	59
Tabla 11. Costos efectuados en el 2022	59
Tabla 12. PCR por componente	61
Tabla 13. Costo de tarifa aproximado por componente	61
Tabla 14. Costo por horas trabajadas esperados por componente.....	62
Tabla 15. Pérdidas de hora por indisponibilidad 2021-2022.....	62
Tabla 16. Costos por indisponibilidad 2021	63
Tabla 17. Costos por indisponibilidad 2022.....	64
Tabla 18. Tiempo de atención por componente	65
Tabla 19. Valor porcentual de repuestos para la flota	65
Tabla 20. Valor porcentual de nivel de servicio 2021-2022.....	66
Tabla 21. AMEF	68
Tabla 22. Criterios de valorización	73
Tabla 23. Cuadro de prioridades	74
Tabla 24. Programa de homologación de proveedores	95
Tabla 25. Resultado de ciclo de compras	101
Tabla 26. Homologación de proveedores.....	102
Tabla 27. Cumplimiento de órdenes de compra.....	102
Tabla 28. Pedidos entregados a tiempo	103
Tabla 29. Resultado de Lead time	104
Tabla 30. Resultado de Lead time	104
Tabla 31. Beneficios comerciales.....	106

Tabla 32. Reparaciones generales planificadas por componente	107
Tabla 33. Costo total de adicionales de reparaciones generales planificadas 2023 ..	108
Tabla 34. Costos adicionales	108
Tabla 35. Variación porcentual de los costos adicionales	109
Tabla 36. Pérdidas de hora por indisponibilidad 2023	111
Tabla 37. Indisponibilidad.....	112
Tabla 38. Tiempo de atención por componente	114
Tabla 39. Parque de repuestos por proveedor	116
Tabla 40. Valor porcentual total de representación de parque de repuestos.....	116
Tabla 41. Valor porcentual de nivel de servicio 2023	117
Tabla 42. Valor porcentual de cumplimiento de nivel de servicio	118
Tabla 43. Monitoreo de ciclo de compras.	119
Tabla 44. Monitoreo de proveedores.....	121
Tabla 45. Resultado de Lead time	122
Tabla 46. Monitoreo de Lead time	122
Tabla 47. Monitoreo de garantías.....	123
Tabla 48. Monitoreo de sobrecostos.....	123
Tabla 49. Monitoreo de pérdidas por paradas	124
Tabla 50. Monitoreo de tiempo de atención.....	125
Tabla 51. Monitoreo de rotura de stock	125
Tabla 52. Costos de elaboración e implementación	126
Tabla 53. Resumen de costos anuales	127
Tabla 54. Beneficio 2023	128
Tabla 55. Flujo de caja	128
Tabla 56. Cuadro de estimación	129
Tabla 57. Indicadores de rentabilidad	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de compras	19
Figura 2. Principales fases de ciclo de compras	22
Figura 3. Esquema de sistema logístico.....	32
Figura 4. Costos logísticos.....	33
Figura 5. Camión de acarreo 797F.....	36
Figura 6. Motor - 797F	37
Figura 7. Transmisión - 797F.....	37
Figura 8. Dimensiones aproximadas de 797F.....	38
Figura 9. Organigrama	80
Figura 10. Diagrama de flujo de proceso para el proceso de compras	92
Figura 11. Diagrama de flujo de procesos para el proceso de reparaciones	93
Figura 12. Diagrama de flujo de proceso para garantías	94
Figura 13. Ciclo de compras por componente y año	101
Figura 14. Lead time por componente y años.....	105
Figura 15. Componentes reparados	107
Figura 16. Porcentaje total por costos adicionales.....	109
Figura 17. Variación porcentual de costos adicionales.	110
Figura 18. Indisponibilidad por año.....	113
Figura 19. Valor porcentual de horas de indisponibilidad por componente.	113
Figura 20. Tiempo de atención por componente.....	115
Figura 21. Valor porcentual de parque de componentes disponibles.....	117
Figura 22. Valor porcentual de cumplimiento de nivel de servicio	118

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un procedimiento de adquisiciones que permita mejorar la cadena de suministro de la flota 797F mediante la metodología DMAIC en una empresa minera en 2023. Este procedimiento está enfocado en optimizar las etapas clave de la cadena de suministro, como la compra de camiones, la negociación de servicios, la gestión de adquisiciones de componentes y el proceso de reparación, sirviendo de guía para mejorar la eficiencia en cada una de estas áreas. Se utilizó una metodología de investigación aplicada, con un alcance descriptivo y propositivo, y un diseño no experimental. La población de estudio incluyó las compras de bienes y servicios relacionados con la flota principal de acarreo CAT 797F, gestionadas por el área de compras y contratos. La muestra específica estuvo compuesta por los componentes del tren de potencia de dicha flota. La técnica principal fue la observación, complementada con la revisión de registros y el uso del software SAP ERP para la recolección de datos. Para el análisis de la información, se empleó Microsoft Excel, a través del cual se crearon tablas y gráficos que permitieron visualizar los resultados obtenidos. Entre los resultados más destacados, se encontró que el procedimiento propuesto mejoró significativamente los tiempos y la gestión de la cadena de suministro. En cuanto a la gestión de compras, el tiempo máximo de adquisición se redujo a 50 días en 2023. La evaluación de proveedores fue exitosa, con el 100 % de los proveedores homologados. Además, el tiempo de atención de compras no superó los 46 días. A nivel financiero, se logró una disminución del 17 % en las horas de indisponibilidad por componente en comparación con años anteriores. También se redujo el tiempo de atención por componente, alcanzando un máximo de 5 días. En cuanto al nivel de servicio, el 58 % de los procesos cumplieron con los tiempos establecidos. En conclusión, el procedimiento propuesto demostró ser eficaz en la mejora de la cadena de suministro de la flota 797F, reduciendo los tiempos de respuesta, optimizando la evaluación y gestión de proveedores, y generando un impacto positivo tanto en los costos como en el nivel de servicio. Esto resalta la importancia de una gestión estratégica en las compras dentro del sector minero.

Palabras clave: cadena de suministro, DMAIC, flota 797F, gestión de compras, evaluación de proveedores, minería, SAP ERP.