



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE
HERRAMIENTAS DE INGENIERIA PARA LA
REDUCCIÓN DE COSTOS LOGÍSTICOS EN LA
FABRICACIÓN DE SEMIRREMOLQUES EN LA
EMPRESA GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Diana Miranda Álvarez

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo – Perú
2017

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el Bachiller **Diana Miranda Álvarez**, denominada:

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INGENIERIA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS LOGÍSTICOS EN LA FABRICACIÓN DE SEMIRREMOLQUES EN LA EMPRESA GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.”

Asesor:

Ing. Miguel Angel Rodríguez Alza

Jurado 1:

Ing. Marcos Gregorio Baca López

Jurado 2:

Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez

Jurado 3:

Ing. Ramiro Fernando Mas McGowen

DEDICATORIA

A DIOS por su abundante bendición al permitirme culminar esta meta.

A mis padres:

Por siempre alentarme a seguir adelante, y su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A los socios y colaboradores de la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C., por permitirme desarrollar este trabajo de investigación en las instalaciones de su empresa.

Al Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza dedicación, tiempo y paciencia durante todo el desarrollo de esta tesis.

EPIGRAFE

“Así también la fe, si no tiene obras, es muerta en sí misma”

(La Biblia, Santiago. 2-17)

LISTA DE ABREVIACIONES

SGL: Sistema de Gestión Logística

MP: Materia Prima

PR: Procedimiento

PL: Plan

FT: Formato

RESUMEN

Se realizó un trabajo de investigación en el campo de la ingeniería industrial con el propósito de determinar el impacto de la propuesta de implementación de herramientas de ingeniería para la reducción de costos logísticos en la fabricación de semirremolques en la empresa Global System Industry S.A.C. Para el desarrollo de la investigación se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa en el área de Logística del proceso de fabricación de un Semirremolque Plataforma Neumática 13.5 metros, el cual está ocasionando altos costos en la empresa.

Mediante análisis de Pareto se priorizaron las causas raíces y se monetizaron las pérdidas económicas; la propuesta se diseñó en función a las causas y las pérdidas encontradas.

La propuesta de implementación contiene procedimientos estandarizados y formatos logísticos que permiten controlar los procesos. Adicionalmente en el trabajo aplicativo se explica a detalle el proceso de Compra, Almacenamiento y Distribución. La propuesta de implementación cuenta con las herramientas de ingeniería como BOM (Lista de Requerimiento de Materiales), Gestión por Procesos, Plan de Capacitación, Kardex, 5" S" y Codificación

Finalmente, con toda la información recolectada a partir del diagnóstico, se presenta un análisis de los resultados y una discusión para corroborar los datos cuantitativos y la mejora lograda con la propuesta de implementación para la reducción de costos logísticos en la fabricación de semirremolques en la empresa.

Al desarrollar la propuesta se obtuvo un beneficio de S/. 32,768.75. Al realizar la evaluación económica y financiera se obtuvo un VAN de S/. 41,142.71 y un TIR de 62.91% y una relación Beneficio / Costo de 1.7

Se concluye que la Propuesta de implementación de herramientas de ingeniería reduce los costos logísticos en la fabricación de semirremolques en la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.

ABSTRACT

A research work was carried out in the field of industrial engineering with the purpose of determining the impact of the proposed implementation of engineering tools for the reduction of logistics costs in the manufacture of semi-trailers in the company Global System Industry S.A.C. For the development of the investigation, a diagnosis of the current situation of the company in the Logistics area of the manufacturing process of a Pneumatic Platform Semi-trailer 13.5 meters was made, which is causing high costs in the company.

Through Pareto analysis, root causes were prioritized and economic losses were monetized; the proposal was designed according to the causes and the losses found.

The implementation proposal contains standardized procedures and logistic formats that allow to control the processes. Additionally, in the application work, the Purchase, Storage and Distribution process is explained in detail. The implementation proposal has the engineering tools such as BOM (Materials Requirement List), Process Management, Training Plan, Kardex, 5 "S" and Coding.

Finally, with all the information collected from the diagnosis, we present an analysis of the results and a discussion to corroborate the quantitative data and the improvement achieved with the implementation proposal for the reduction of logistics costs in the manufacture of semi-trailers in the company.

A benefit of S / . 32,768.75 was obtained in the developing of the proposal. When carrying out the economic and financial evaluation, a NPV of S / . 41,142.71 and an IRR of 62.91% and a Benefit / Cost ratio of 1.7

It is concluded that the Proposal for the implementation of engineering tools reduces the logistics costs in the manufacture of semi-trailers in the company GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.

ÍNDICE GENERAL

.....	1
APROBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
EPÍGRAFE	v
LISTA DE ABREVIACIONES	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.1. Realidad Problemática.....	20
1.2. Formulación del problema	26
1.3. Delimitación de la investigación.....	26
1.4. Objetivos.....	26
1.4.1. Objetivo General	26
1.4.2. Objetivos Específicos	26
1.5. Justificación	26
1.6. Tipo de investigación	27
1.7. Hipótesis	27
1.8. Variables.....	27
1.8.1. Sistema de variables.....	27
1.8.2. Operacionalización de variables	27
1.9. Diseño de la Investigación.....	29
CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL	31
2.1. Antecedentes de la investigación.....	31
2.2. Base teórica.....	32
2.3. Definición de términos	46
CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	50
3.1. Descripción general de la empresa.....	50
3.1.1. Reseña Histórica	50

3.1.2. Organigrama	50
3.1.3. FODA	51
3.1.4. Misión	51
3.1.5. Visión	51
3.1.6. Principales productos	52
3.1.7. Principales competidores	53
3.1.8. Principales proveedores	53
3.1.9. Maquinarias y equipos con los que cuenta la empresa	54
3.10. Diagrama Pictórico.....	55
3.2. Descripción área del problema	56
3.3. Identificación de Problemas y Causas	57
3.3.1. Priorización de causas raíz	57
3.3.2. Identificación de los indicadores	58
CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE LA MEJORA	60
4.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables.....	60
4.2. BOM Lista de Materiales.....	60
4.2.1. Descripción de la causa raíz:	60
4.2.2. Monetización de la pérdida por Cr4.....	61
4.2.3. Desarrollo de la Propuesta: BOM (Lista de Materiales)	62
4.3. Gestión por Procesos/ Capacitaciones	74
4.3.1. Descripción de causas raíces:.....	74
4.3.2. Monetización de la CR8 Y CR1:.....	74
4.2.3. Desarrollo de la Propuesta: Gestión por Proceso	75
4.4. Formatos Logísticos y Kardex	93
4.4.1. Descripción de la causa raíz:	93
4.4.2. Monetización de la CR5 Y CR11	93
4.4.3. Solución propuesta: Formatos Logísticos y Kardex	99
4.5. 5S /CODIFICACION	104
4.5.1. Descripción de la causa raíz:	104
4.5.2. Monetización de la CR5 Y CR11	104
4.5.3. Desarrollo de las Propuestas: 5S/ Codificación.....	105
CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.....	114
5.1. Inversión de la propuesta.....	114
5.1.1. Inversión de la Propuesta del BOM	114
5.1.2. Inversión de la Propuesta de Gestión por Procesos	115

5.1.3. Inversión para la propuesta de Plan de Capacitación	117
5.1.4. Inversión para la propuesta herramienta 5S	117
5.1.5. Beneficios de la propuesta BOM.....	121
5.1.6. Beneficio de la propuesta del sistema de Gestión por Procesos	122
5.1.7. Beneficio de la propuesta KARDEX	122
5.1.8. Beneficio de las propuestas 5S/ Codificación	123
5.2. Evaluación económica	124
CAPÍTULO 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	130
6.1. Resultados	130
6.2. Discusión	131
6.2.1. Propuesta de BOM (Lista de Materiales)	131
6.2.2. Propuesta de Gestión por Procesos y Plan de Capacitación	132
6.2.3. Propuesta de Formatos Logísticos y Kardex.....	132
6.2.4. Propuesta de las 5" S" y Codificación	133
CONCLUSIONES.....	136
RECOMENDACIONES	136
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139
ANEXOS	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de costos del Plataforma 13.5 Mtrs	24
Tabla 2. Sobrecosto ocasionado por compras urgentes	24
Tabla 3. Resumen de los sobrecostos en la fabricación.....	25
Tabla 4. Operacionalización de variables.....	28
Tabla 5. Datos generales de la empresa.....	50
Tabla 6. FODA de GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C	51
Tabla 7. Principales productos	52
Tabla 8. Causas Raíz del área de estudio de acuerdo con su nivel de influencia	57
Tabla 9. Matriz de Indicadores	58
Tabla 10. Costo generado por la compra urgente en acero	61
Tabla 11. BOM (Lista de Requerimiento de Materiales).....	66
Tabla 12. Costo por compras urgentes no programadas	72
Tabla 13. Impacto de la Propuesta BOM (Lista de Requerimiento de Materiales).....	73
Tabla 14. Monetización del proceso inicial vs proceso optimizado	75
Tabla 15. Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa.....	89
Tabla 16. Formato de desarrollo de los temas de capacitación.....	90
Tabla 17. Formato de Evaluación de eficacia de capacitación	91
Tabla 18. Beneficio al implementar la propuesta de Gestión por Procesos	92
Tabla 19. Costo por material perdido	94
Tabla 20. Precios promedio de material o herramientas	95
Tabla 21. Costos por robos o pérdidas	95
Tabla 22. Costos y gastos para mantener el almacén.....	97
Tabla 23. Costos generados por la falta de gestión de inventarios	97
Tabla 24. Materiales sin rotación	98
Tabla 25. Costo por mantener inventario de materiales sin rotación	98
Tabla 26. Costo total por mala gestión de inventario.....	98
Tabla 27. Costo por mantener inventarios de MP	102

Tabla 28. Costo por tiempo de ubicación y de mantener inventario de MP	103
Tabla 29. Salario de personal involucrado en el requerimientos de materiales	104
Tabla 30. Formato etiqueta roja – identificación de materiales innecesarios	107
Tabla 31. Formato para identificación de fuentes de suciedad.....	109
Tabla 32. Formato de registro de actividades 5'S	110
Tabla 33. Codificación de materiales e insumos	111
Tabla 34. Ahorra anual con la implementación de las 5”s” y Codificación	112
Tabla 35. Inversión de personal para BOM (Lista de Req. De Materiales)	114
Tabla 36. Inversión de materiales y equipos para BOM (Lista de Req. De materiales) ..	114
Tabla 37. Depreciación y reinversión de equipos para sistema MRP II	115
Tabla 38. Inversión del personal para el Estudio de tiempo	115
Tabla 39. Inversión de materiales y equipos para el Estudio de tiempo	116
Tabla 40. Depreciación y reinversión de equipos.....	116
Tabla 41. Inversión de las capacitaciones propuestas	117
Tabla 42. Depreciación y reinversión de equipos para las herramientas.....	117
Tabla 43. Depreciación y reinversión de equipos para las herramientas.....	119
Tabla 44. Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora	119
Tabla 45. Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora	120
Tabla 46. Beneficio de la propuesta BOM (Lista de Requerimiento de Materiales)	121
Tabla 47. Beneficio de la propuesta de Gestión por Procesos	122
Tabla 48. Beneficio de la propuesta KARDEX	122
Tabla 49. Beneficio de las propuestas 5S/ Codificación	123
Tabla 50. Requerimientos para elaboración del flujo de caja	124
Tabla 51. Estado de resultados y flujo de caja	125
Tabla 52. Indicadores Económicos (VAN, TIR Y PRI)	127
Tabla 53, Indicadores Económicos (VAN, TIR Y PRI)	128
Tabla 54. Resumen de costo perdido actual y beneficio de las propuestas.....	130

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. DAP del Proceso Logístico Inicial vs DAP del Proceso Optimizado con la Propuesta de Mejora.....	76
Diagrama 2. Diagrama de Operaciones del Proceso Logístico Optimizado	77
Diagrama 3. Diagrama de Operaciones del Proceso Logístico	78
Diagrama 4. Diagrama de flujo establecido.....	83
Diagrama 5. Diagrama de Flujo del Procesos Logístico Mejorado de la empresa Global System.....	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Participación del Valor de la Industria en PBI, 2013-2014	21
Gráfico 2. Balanza Comercial de productos metalmecánicos en miles de millones de dólares.....	22
Gráfico 3. Diagrama del proceso.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Lista de Materiales.....	33
Figura 2. Definición de Logística.....	33
Figura 3. Objetivos de la Logística.....	34
Figura 4. La Técnica de 5'S.....	40
Figura 5. Las 5S.....	41
Figura 6. Porcentaje de calificación de la actuación del sistema Westinghouse.....	46
Figura 7. Organigrama de la empresa.....	50
Figura 8. Ishikawa de Área Logística de la Empresa Global System Industry S.A.C.	56
Figura 9. Componentes de un Semirremolque Plataforma Neumática 13.5 Mtrs.	63
Figura 10. Diseño de un Semirremolque Plataforma Neumática 13.5 mtrs.....	64
Figura 11. Vista Real de un Semirremolque Plataforma Neumática 13.5 mtrs.....	65
Figura 12. Solicitud de Cotización.....	99
Figura 13. Orden de Compra.....	100
Figura 14. Requerimiento de Compra.....	100
Figura 15. Kardex Electrónico.....	101
Figura 16. Kardex Físico.....	101
Figura 17. Comparación de las pérdidas iniciales y después de las propuestas.....	130
Figura 18. Comparación de las pérdidas iniciales y después de la herramienta de mejora.....	131
Figura 19. Comparación de las pérdidas iniciales y después de la herramienta de mejora.....	132
Figura 20. Comparación de las pérdidas iniciales y después de la herramienta de mejora.....	133
Figura 21. Comparación de las pérdidas iniciales y después de la herramienta de mejora.....	134

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS LOGÍSTICOS EN LA FABRICACIÓN DE SEMIRREMOLQUES EN LA EMPRESA GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C., cuenta con los siguientes capítulos.

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación como también el objetivo general y específico, justificación y la operacionalización de variables respecto a los indicadores desarrollados.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación, que servirán de base para el desarrollo de la propuesta. Así mismo se muestra los antecedentes relacionados con la propuesta.

En el Capítulo III, se describe el diagnóstico de la situación actual de la empresa, en el área logística, identificando los problemas que conllevan a tener altos costos operativos.

En el Capítulo IV, se describe las soluciones de las propuestas de mejora, y en conjunto se desarrolla y explica los costos actuales que se pierden por no contar con las herramientas de mejora.

En el Capítulo V, se desarrolla la evaluación económica financiera del proyecto, teniendo en cuenta la inversión y ahorro de la propuesta que ayudan a evaluar los indicadores económicos como el VAN, TIR y B/C.

En el Capítulo VI, se describe el análisis de los resultados obtenidos y discusión de los mismos, que corroboran la factibilidad de la propuesta en beneficio de la empresa.

Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.

CAPÍTULO 1
GENERALIDADES
DE LA
INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Realidad Problemática

El transporte de carga por carretera constituye una industria de peso dentro de la economía nacional. Su importancia es estratégica y su relevancia indiscutible, porque en su significado más puro es el vehículo que mueve la actividad del país. Por eso quienes lideran este mercado tienen la idea fija de cambiarle la cara al transporte terrestre. Llevando a cabo una modernización profunda de su estructura que implique imprimirle agilidad y dotarlo de la tecnología necesaria para mejorar su competitividad. (Julio Villalobos, 2017)

La definición de metalmecánica excluye la elaboración de acero y sus derivados primarios, y se constituye en torno a cuatro grandes actividades industriales:

- Industria automotriz y de material de transporte en general;
- Sectores vinculados a la construcción y a las obras de infraestructura
- Inversiones en las actividades primarias, industriales y de servicios, que involucran la adquisición de máquinas y equipos.
- Elaboración de bienes orientados al consumo final, típicamente bienes de consumo durable.

Las experiencias de desarrollo en el mundo han puesto de manifiesto la importancia de integrar las cadenas de valor en una economía, incorporando altos niveles de industrialización y transformación de las producciones primarias. En ese contexto, la producción metalmecánica desempeña un rol estratégico no solamente por su considerable dimensión económica sino también por los substanciales efectos de encadenamiento productivo. La cadena metalmecánica incorpora, como ningún otro sector, las sinergias potenciales de toda fuente generadora de valor, favoreciendo el aprovechamiento de economías de escala dinámicas –donde los procesos de aprendizaje son particularmente relevantes–, permitiendo mayores niveles de productividad y renta productiva, que se traducen a su vez en mayores salarios, rentabilidad y crecientes esfuerzos en investigación y desarrollo. (Germano Mendes, 2015)

Durante el período 2003-2014, la tasa de crecimiento anual promedio del Producto Interno Bruto (PIB) de las economías latinoamericanas seleccionadas fue: Argentina (5,6%), Colombia (4,7%), Brasil (3,4%) y México (2,5%). Este crecimiento estuvo impulsado por condiciones externas muy favorables, con alto crecimiento mundial impulsado por China, bajas tasas de interés y liquidez en los mercados financieros,

y el alto precio alcanzado por los “commodities”. Participación de las manufacturas en el PIB. A nivel global, entre 2003 y 2014, la participación del valor agregado de la industria manufacturera en el PIB se ha reducido 1,6 puntos porcentuales. Este proceso de desindustrialización fue muy intenso en Brasil, donde la industria pasó de representar el 18% del PIB en 2004 a solo el 11% en 2014. México y Argentina tampoco escaparon a este fenómeno aunque con caídas menos marcadas. En estos países, en 2014 las manufacturas representaban el 17%. La gravedad de este proceso se hace más evidente al hacer una comparación con los países asiáticos o los de Europa del Este. En China y Corea del Sur, por ejemplo, la industria manufacturera da cuenta de casi un tercio del PIB. Otra forma de analizar este fenómeno es a través de la relevancia del sector primario. A nivel global, en el decenio 2003-2014, este sector creció solo 6 puntos porcentuales dentro de las exportaciones mundiales. Sin embargo, en los países latinoamericanos analizados, la tendencia a la primarización de las exportaciones es intensa, en particular en Colombia (con crecimiento de 18 puntos porcentuales) y Brasil (16 puntos). (Germano Mendes, 2015)

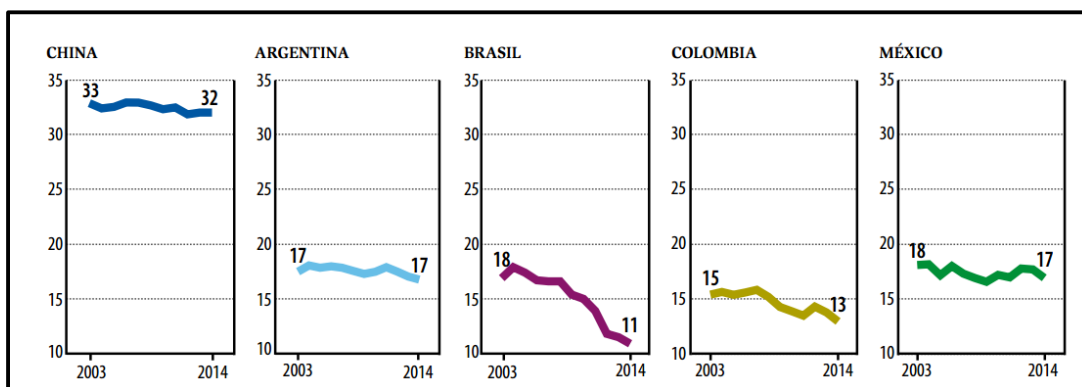


Gráfico 1. Participación del Valor de la Industria en PBI, 2013-2014

Fuente: WDI

Las exportaciones globales de productos metalmecánicos se duplicaron en el decenio 2003- 2013, pasando desde los 3,2 billones iniciales a 6,8 billones de dólares. Para 2013, el comercio internacional de productos metalmecánicos equivalía al 36% de las exportaciones mundiales de mercancías. En ese período, la composición de las exportaciones mundiales de productos metalmecánicos se mantuvo relativamente estable, distribuyéndose de la siguiente manera: equipos mecánicos (32% de participación), equipos eléctricos (32%), automóviles y otros materiales de transporte (20%); otros productos (16%). Actualmente, China es el principal exportador de productos metalmecánicos, representando el 22% del flujo

mundial (vs 7% en 2003). Por su parte, México es el único país latinoamericano que está incluido entre los 10 principales exportadores (que representan casi 70% del comercio), con una participación de 3,4% a nivel mundial. Al analizar las balanzas comerciales metalmeccánicas, destaca que China pasó de un déficit de 15 mil millones de dólares en 2003 a un superávit superior a 350 mil millones en 2014. Por su parte, Corea del Sur expandió su superávit en un 254%. Contrariamente, los países seleccionados de América Latina (considerados conjuntamente) sufrieron un fuerte aumento de sus importaciones de productos metalmeccánicos, en especial desde China. El valor de los productos metalmeccánicos procedentes de China en América Latina se multiplicó 10 veces en sólo 10 años. Llegó a 80 mil millones de dólares en 2014, desde solo 8 mil millones en 2003. (Germano Mendes, 2015)

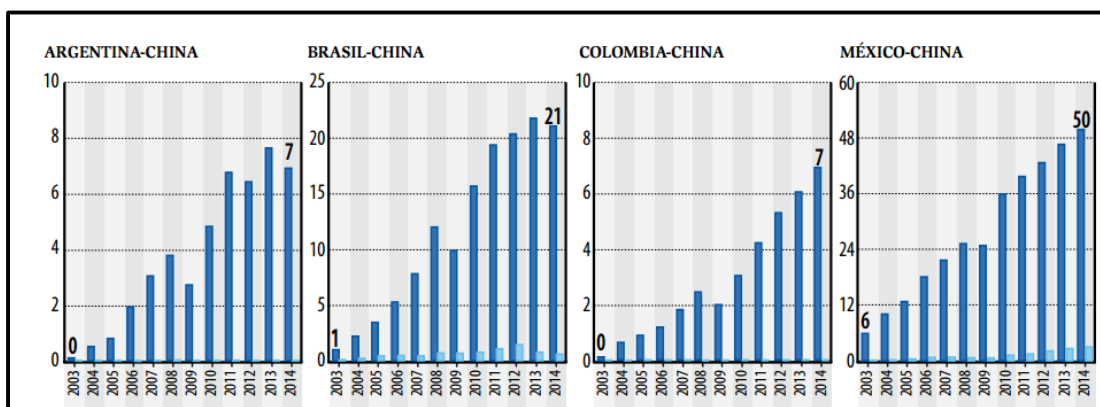


Gráfico 2. Balanza Comercial de productos metalmeccánicos en miles de millones de dólares.

Fuente: Comtrade. 2015

Impulsada por proyectos de los sectores de minería, hidrocarburos y construcción, la industria metalmeccánica peruana generó un movimiento comercial por aproximadamente US\$1000 millones durante el 2013.

Así lo aseguró Humberto Palma, presidente de la Asociación de Empresas Privadas Metalmeccánicas del Perú (AEPME).

Humberto Palma manifestó además que esa actividad también es una importante generadora de empleo en el país. En ese sentido, señaló que se estima que en promedio creó 50 mil puestos de trabajos directos y 200 mil indirectos, tanto en Lima como en el interior de Perú.

La AEPME es un nuevo gremio, que fue presentado a la comunidad empresarial peruana la semana pasada. Reúne a las 25 empresas metalmeccánicas más importantes del Perú, según refirió Palma.

Ese gremio nace, según Víctor Lazo, su gerente general, con miras de respaldar el accionar de las empresas metalmecánicas que operan en Perú, buscando ser el enlace con el Gobierno para alcanzar un trabajo coordinado que permita el desarrollo de esta industria. (Humberto Palma,2013)

A su vez un escenario con mejores oportunidades para el sector industrial del Perú se dibuja en el 2017. Xalca Consultores estimó que para este año este sector se recuperará y extenderá su crecimiento a 2.2%.

Javier Dávila, director ejecutivo de la institución, comentó que la tendencia positiva lo marcarán los bienes intermedios con un crecimiento de 3.3%. Los bienes de consumo crecerían un 2.7% y los bienes de capital, según lo previsto, alcanzaría el 2.3% de crecimiento.

Respecto al mercado manufacturero, la mayor producción minera permitiría que ese sector incremente su producción en 10%. La estabilización en el precio de las materias primas jugaría a favor de esta circunstancia.

El directivo de Xalca Consultores indicó, además, que habrá una recuperación del sector construcción y esto estimulará la demanda por productos industriales. Esto beneficiará la fabricación de productos metálicos.

La proyección de la recuperación económica también continuará su rumbo para el próximo año. Dávila estimó que el 2017 creceremos en torno a 4.3%. (La Republica, 2016)

Global System Industry S.A.C. fue creada en el año 2016, es una empresa dedicada a la fabricación de carrocerías, remolques y semirremolques, que nació por la gran demanda de empresas cuyo giro de negocio es el comercio, transporte pesado, minería, construcción, procesamiento de alimentos, etc.. donde su fuente principal de traslado es el transporte pesado; el contexto industrial y empresarial en el que G.S.I. se encuentra, se caracteriza por tener mucha competencia, ya que en el norte del Perú específicamente en la ciudad de Trujillo es un polo de desarrollo metalmecánico y hay muchas empresas que tiene ya una vasta experiencia y un buen posicionamiento en el ramo, ante esta realidad G.S.I. surge como una empresa con un enfoque de brindar nuevas alternativas en torno al diseño y consistencia interna de las carrocerías, remolques y semirremolques, ofreciendo fundamentalmente diseños actuales y modernos en tanto a la fabricación, superando las expectativas de los clientes, sin embargo por ser una empresa joven aún hay algunos aspectos que falta optimizar y mejorar, se ha detectado una mala gestión en el área de logística

pues no hay un control de inventarios, no existe registros ni documentos del proceso logístico, y no cuentan con un almacén adecuado y funcional ni personal capacitado donde se pueda establecerse un sistema que nos permita manejar esta área de manera sistemática y con un enfoque de mejora continua.

Esta debilidad de la empresa ha repercutido de manera negativa en la rentabilidad de la empresa, generando en algunos casos perdidas en la utilidad.

Citaremos un ejemplo donde la mala gestión logística ha ocasionado sobrecostos que han repercutido negativamente sobre la utilidad, a continuación, describiremos el caso que estamos presentando como ejemplo.

Para fabricar un Semirremolque Plataforma Neumática de 13.5 metros, los costos se planificaron como se puede observar en la tabla N°01, dónde se estimó obtener una ganancia del 20% sobre el precio de costo de fabricación que equivale a \$4,767.86

Tabla 1. Resumen de costos Plataforma13.5 Mtrs

<i>RESUME DE COSTOS (PLATAFORMA 13.5 MTRS)</i>	
VALOR VENTA	\$23,983.00
COSTO DE FABR.	\$19,215.14
GANANCIA	\$4,767.86

Fuente: Elaboración Propia

Pero estos costos que fueron planificados se vieron alterados e incrementados convirtiéndose en sobrecostos que repercutieron negativamente en la utilidad, y lo que origino estos sobrecostos fueron los siguientes problemas:

No se usaron instrumentos de planificación como por ejemplo un BOM (Lista de Requerimiento de materiales), por lo que pudieron evitar estos sobrecostos, ya que en algunos materiales faltaron y se tuvo que pedir adicionales.

Tabla 2. Sobrecosto ocasionado por compras urgentes

SOBRECOSTO	
PROVEEDOR	S/.
COMERCIAL RC	S/. 1,389.50
3A-METALMARK	S/. 848.52
PRAXAIR	S/. 158.58
INDURA	S/. 100.27
SODIMAC-FERRETERIA	S/. 24.10
PROBINSE	S/. 54.44
MERIK	S/. 43.68

REPRESENTACIONES YENNY	S/.	5.00
MATIZADOS AUTO PERU	S/.	262.88
AUTOPARTES FERROSOS	S/.	3,995.28
TOTAL S/.	S/.	6,805.48
TOTAL \$	\$	2,019.43

Fuente: Elaboración Propia

Además no hay una gestión técnica en el almacén hay desorden confusión lo cual genera una serie de sobre procesos y poco eficiencia en el uso de los recursos disminuyendo la productividad.

Como se describe en la tabla N°02 la incidencia negativa que tuvieron estos sobrecostos sobre la utilidad, por lo que este trabajo de investigación tiene la finalidad de mejorar la gestión logística para incrementar sustancialmente la rentabilidad de la empresa. **“PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS DE INGENEIRIA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS LOGISTICOS EN LA FABRICACION DE SEMIRREMOLQUES EN LA EMPRESA GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.”**

Tabla 3. Resumen de los sobrecostos en la fabricación de un Semirremolque Plataforma Neumática 13.5 Mtrs.

<i>RESUMEN SOBRECOSTOS PLATAFORMA 13.5 MTRS</i>	
VALOR VENTA	\$23,983.00
COSTO DE FABR.	\$23,848.08
GANANCIA	\$134.92

Fuente: Elaboración Propia

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de herramientas de ingeniería en los costos logísticos en la fabricación de semirremolques en la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.?

1.3. Delimitación de la investigación

La investigación se desarrollará en el área logística de la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C. que fabrica carrocerías, remolques y semirremolques en la localidad de Trujillo, en el año 2017

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Reducir los costos logísticos en la fabricación de semirremolques a través de la propuesta de implementación de herramientas de ingeniería en la empresa Global System Industry S.A.C.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual en el área Logística en la fabricación de semirremolques en la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.
- Desarrollar herramientas de Ingeniería Industrial a utilizar en el Área de Logística de la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C. para reducir los costos logísticos en la fabricación de semirremolques.
- Evaluar la factibilidad económica de la propuesta a través de los indicadores financieros: VAN, TIR y B/C.

1.5. Justificación

En este trabajo de investigación se quiere implementar las diferentes técnicas, métodos y herramientas adecuadas de Ingeniería, con el propósito de realizar una mejora en el área de logística para lo cual se planificara y se implementará un programa integral de mejora para superar las diferentes debilidades y problemas en el área de logística como son el mal manejo y la mala gestión de la logística de entrada interna de salida.

Evidenciando una mejora en los procesos logísticos, lo cual contribuirá a un gran ahorro para esta empresa, redundando esto en mayor rentabilidad.

Esta investigación pretende contribuir en el aspecto académico poniendo a disposición todo el estudio y el análisis en la planificación y ejecución de las herramientas de Ingeniería que se aplico para la mejora sustancial del área de logística de esta empresa.

1.6. Tipo de investigación

Según el propósito:

Investigación aplicada

Según el diseño de la investigación:

Investigación Pre-Experimental

1.7. Hipótesis

La propuesta de implementación de herramientas de ingeniería reduce los costos logísticos en la fabricación de semirremolques en la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.

1.8. Variables

1.8.1. Sistema de variables

Variable Independiente: Propuesta de implementación de herramientas de ingeniería.

Variable Dependiente: Costos Logísticos en la fabricación de semirremolques en la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.

1.8.2. Operacionalización de variables

A continuación, en la tabla N°4 se detalla la operacionalización de las variables

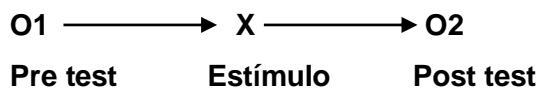
Tabla 4. Operacionalización de variables

PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLE	ÁREA	INDICADOR	FORMULA
¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de herramientas de ingeniería en los costos logísticos en la fabricación de semirremolques en la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.?	La propuesta de implementación de herramientas de ingeniería reduce los costos logísticos en la fabricación de semirremolques en la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.”	VI: Propuesta de implementación de herramientas de ingeniería.	Logística	%material existente	$\frac{N^{\circ} \text{ de materiales existentes}}{N^{\circ} \text{ de materiales requeridos}} \times 100\%$
				% de procesos logísticos estandarizados	$\frac{N^{\circ} \text{ Procesos logísticos estandarizados}}{\text{Total de procesos logísticos}} \times 100\%$
				%de incumplimiento de charlas de capacitación	$\frac{N^{\circ} \text{ Trabajadores capacitados en logística}}{\text{Total de trabajadores en logística}} \times 100\%$
				% material supervisado	$\frac{N^{\circ} \text{ Inventario controlado}}{\text{Total de inventario}} \times 100\%$
				% rotación de inventarios	
				% de materiales codificados	$\frac{N^{\circ} \text{ de materiales codificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100\%$
				% de materiales mal ubicados	$\frac{\text{Área de almacén efectiva}}{\text{Área total de almacén}} \times 100\%$
		VD: Costos Logísticos en la fabricación de semirremolques en la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.		Relación costos actuales vs costos mejorados de la empresa	$\frac{\text{Suma costos totales actuales} - \text{Suma costos totales mejorados}}{\text{Suma de costos totales actuales}} \times 100\%$

Fuente: Elaboración propia

1.9. Diseño de la Investigación

Diseño de contrastación



De donde:

O1: Costos logísticos antes de la propuesta de mejora en fabricación de semirremolques

X: Estímulo > Propuesta de mejora para la reducción de costos logísticos en la fabricación de semirremolques

O2: Costos logísticos después de la propuesta de mejora en fabricación de semirremolques

Dónde:

$$O1 < O2$$

CAPÍTULO 2

MARCO REFERENCIAL

CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la investigación

A. Internacional

“Diseño de un Sistema de control MRP para el operador logístico Ransa en el Departamento de Almacenes - GYE”. Zapata Castro Ana María. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, 2014.

El desarrollo de la presente tesis está enfocado en el estudio de la logística integral debido a la importancia de esta actividad en el crecimiento de las empresas, Ransa como líder en Perú busca implantar su modelo en Ecuador por ello se reunieron datos estadísticos sobre las actividades que se desarrollan dentro de Ransa de manera especial con el uso de sus recursos, tales como film, pallets, maquinarias entre otros, una vez analizados los datos de problemas, causas y efectos de las incidencias negativas del operador logístico Ransa, se definió como principal aspecto a corregir, el uso de stretch film y pallet y así se sugiere la implantación de un formato de control para estos recursos más la adquisición de un software para la implantación de un MRP, todo esto luego de realizado el análisis financiero cuyo indicadores muestran que la propuesta desarrollada en este proyecto es económicamente viable ya que arroja una TIR de 207.47%, un VAN de 235055.80 por una inversión de \$11760, una relación beneficio costo de 2.19 y la inversión necesaria se recupera en un lapso de 0.145 años.

B. Nacional

“Propuesta de un modelo integral de gestión logística aplicado a una asociación de Mypes del sector metalmecánico de Villa el Salvador con la finalidad de lograr la mejora de la productividad de las mismas y aprovechar las oportunidades que ofrece el entorno para el comercio exterior”. Palpa Chinchay, Herbert Jesús; Orihuela Ruiz, Roberto Ángel. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Facultad de Ingeniería Lima, 2014.

La importancia de la Micro y Pequeña empresa (Mype) en el Perú es indiscutible, tanto por su importancia numérica como por su capacidad de absorción de empleo, pero existen muchas Mypes peruanas que no han logrado alcanzar el nivel competitivo que les permita desarrollarse con prosperidad económica y enriquecimiento, e incluso afrontar exitosamente el reto dual de competir en el mercado interno y externo; pues básicamente desde su formación una Mypes nace en un entorno de informalidad y escasa capacidad de gestión de sus responsables.

El presente trabajo analiza la mala gestión logística que existe en las Mypes donde de acuerdo con encuestas realizadas, los factores más determinantes son: Mala planificación y medida de compras, por lo cual incurren en altos costos de pérdidas por materiales defectuosos, escasas facilidades de pago, proveedores informales y demás factores que alteran la eficiencia de la labor de compras en general. Por lo que se implementó herramientas y guías de cómo realizar una selección más ordenada en cuanto a los proveedores y compras, como también modelos propuestos para la gestión de pedidos de gran volumen.

C. Local

Propuesta de un sistema integrado de gestión logística y producción en la empresa Consermet S.A.C. para mejorar sus costos de fabricación. Cava Murphy, Jean Carlos y Gutiérrez Cabrera, Piero Alonso. Universidad Privada del Norte, Escuela de Ingeniería Industrial Trujillo, 2016.

En el proyecto de investigación se realizó una mejora en el uso de los recursos en los procesos logísticos y productivos en la Empresa CONSERMET SAC mediante el uso de técnicas de la Ingeniería Industrial como la aplicación de un MRP II, Plan Maestro de Producción, Plan de Materiales Requeridos, Estudio de Tiempo que redujo los costos de fabricación, teniendo un ahorro de S/. 102,501.865 anual.

2.2. Base teórica

2.2.1. BOM

Según Anaya (2015) se denomina así al proceso de calcular, para cada periodo establecido, la demanda dependiente a nivel ítem o referencia, en función de la demanda independiente (artículos a fabricar), basándose en la lista de materiales, denominada BOM (Bill of Materials).

Como la demanda dependiente se produce para un artículo que se encuentra en un nivel inferior en el árbol respecto a otro nivel superior, la explosión de necesidades de materiales ha de comenzarse desde el artículo en el nivel 0.

La aplicación de la lista de materiales no solo se utiliza para el cálculo del MRP, sino que se puede utilizar a través de los llamados procesos de explosión o implosión (sistema inverso que nos indica en qué productos se encuentran un determinado ítem) para el cálculo de coste de productos,

picking lis, cambios de ingeniería, etc; constituyendo, en todo caso, una herramienta imprescindible para gestión interna de la fábrica.

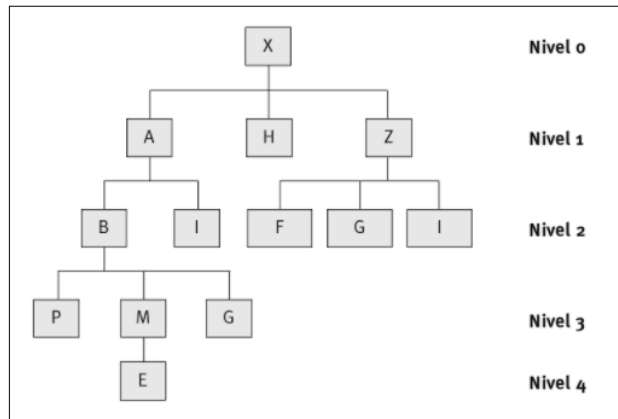


Figura 1. Lista de Materiales

Fuente: Anaya Tejero Julio, 2015

2.2.2. Logística

Existen muchas definiciones de logística en la literatura actual, Castellanos Ramírez (2009) demostró que la logística es una de las piezas importante en la cadena de suministros ya que controla la planificación y abastecimiento de los artículos o productos que se manejen en una empresa con el fin de abastecer a todas las áreas que siempre necesiten de estos bienes de tal forma que maximice la rentabilidad mediante la optimización de tiempos muertos y costos innecesarios. Sin embargo, la planificación y abastecimiento no son los únicos puntos que abarca la logística. Este además influye en la decisión de compra, para lo que se tiene que analizar factores como: Confiabilidad, calidad, precio, empaque, distribución y servicio Postventa.

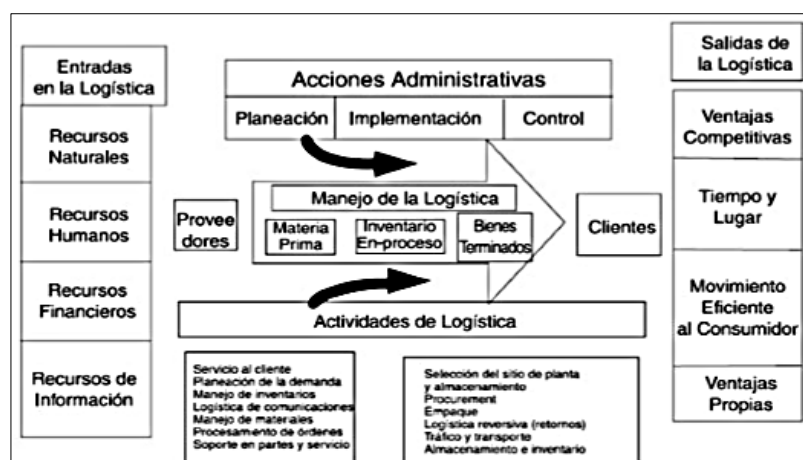


Figura 2. Definición de Logística

Fuente: Stock y Douglas 2001

En la figura N°3 se ilustra algunas de las actividades que se incluyen en un sistema logístico convencional, donde las entradas principales están conformadas por recursos naturales, humanos, financieros y de información; los encargados de la gestión logística deben planear, implementar y controlar estas entradas en sus diferentes formas, tales como materias primas, productos en proceso y productos terminados. Por otro lado, las salidas del sistema logístico incluyen la ventaja competitiva que obtendrá la empresa como resultado de una orientación al cliente, una eficiencia operativa y un movimiento eficiente y efectivo de los productos terminados hacia los clientes que conforman su mercado.

Adicionalmente, la logística es clave para lograr el máximo de eficiencia y efectividad, lo cual teóricamente se puede resumir así:

Eficiencia porque entre menos tiempo permanezca un producto en cada una de las etapas de una cadena logística, menores costos se agregarán al valor final del producto y se abastecerá el mercado con mayor rapidez.

Efectividad porque menores gastos se pueden traducir en mayores utilidades operacionales.

En la siguiente figura se puede observar gráficamente lo dicho líneas arriba:

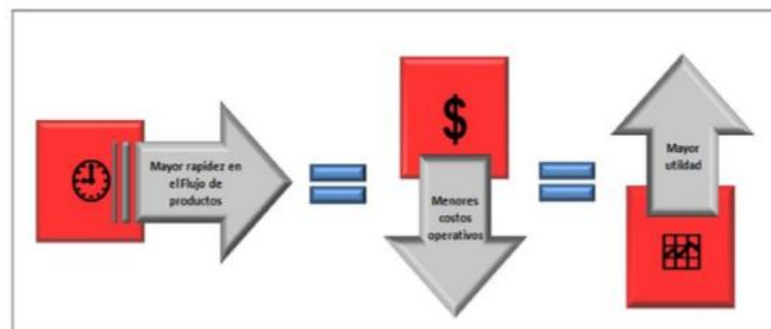


Figura 3. Objetivos de la Logística

Fuente: Villamizar, Martza 2011

A manera de conclusión, al mejorar la logística se acortan las distancias, se mejoran los tiempos y se reducen los costos.

Finalmente, vemos que la logística es parte fundamental dentro de los esquemas de gestión de las empresas, no solo porque involucra a todas las funciones al interior de la organización, sino que además involucra a los

agentes externos que participan en el abastecimiento de manera que se creen sinergias y conlleven a mejorar el desempeño de todas las partes involucradas.

2.2.3. Gestión Logística

La gestión de logística en una empresa se define como el acto de obtener un producto o servicio de la calidad adecuada, el precio adecuado, en el tiempo adecuado y en el lugar adecuado, con el fin de mantener la continuidad en los suministros de acuerdo con el plan de fabricación o compras. Se explicarán dos de los métodos que se utilizan en la gestión logística que se necesitará en el flujo productivo, el Lote económico de compra y el Plan de requerimiento de materiales.

Lote económico de compra (EOQ, del inglés Economic Order Quantity). Es la cantidad de unidades que deben solicitarse al proveedor en cada pedido, de manera que se logre minimizar el costo asociado a la compra y al mantenimiento de las unidades en inventario.

El objetivo básico que se persigue al determinar el lote económico de compra es la reducción de costos, a la vez que se responden dos preguntas claves en el trabajo de presupuestación: ¿Cuánto pedir? ¿Cuándo pedir?

2.2.4. BPM

Robledo (2011) afirma que Business Process Management (BPM) es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. BPM es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes.

Además el BPM busca identificar, diseñar, ejecutar, documentar, monitorear, controlar y medir los procesos de negocios que una organización implementa. El enfoque contempla tanto procesos manuales como automatizados y no se orienta a una implementación de software.

Algo importante a tener presente es que BPM no es una tecnología de software, pero se apoya y hace uso de las mismas para su implementación efectiva.

Dependiendo del uso del enfoque y su aplicación, BPM puede verse como una metodología, como una herramienta estratégica o bien como conjunto de herramientas tecnológicas, no existe definición precisa, todo depende del prisma que utilicemos para ver la realidad. No obstante, personalmente creo que la definición de “enfoque disciplinado” es el mejor acercamiento para describirla.

2.2.5. El Almacén

Según Escudero la palabra almacén se define como el edificio o lugar donde se guardan o depositan mercancías o materiales y donde, en algunas ocasiones se venden artículos al por mayor. No obstante, el almacén como “depósito de mercancías” ha pasado por varias denominaciones a lo largo de la historia.

2.2.5.1. Funciones y actividades del almacén

Los almacenes son centros reguladores del flujo de existencias que están estructurados y planificados para llevar a cabo funciones de almacenaje, como: recepción, custodia, conservación, control y expedición de mercancías y productos. Las principales funciones y actividades que se realizan en el almacén son:

Recepción de mercancías: Consiste en dar a los artículos enviados por los proveedores. Durante el proceso de recepción se comprueba que la mercancía recibida coincide con la información que figura en la nota de entrega. También se observa que las características, cantidad, calidad, etc, se corresponden con el pedido.

Almacenamiento: Es ubicar la mercancía en la zona idónea del almacenamiento, con el fin de poder acceder a ella y localizarla fácilmente. Para ello se utilizan medios de transporte interno y medios fijos como estantería, depósitos, instalaciones, soportes, etc.

Conservación y mantenimiento: Trata de conservar la mercancía en perfecto estado, durante el tiempo que permanece almacenada. La custodia de la mercancía también comprende aplicar la legislación vigente sobre seguridad e higiene en el almacén y normas especiales sobre cuidado y mantenimiento de cada tipo de producto.

Gestión y control de existencias: Consiste en determinar la cantidad que hay que almacenar de cada producto y calcular la frecuencia y cantidad que se solicita en cada pedido, para generar el mínimo coste de almacenamiento.

Expedición de mercancías: Comienza cuando se recibe el pedido del cliente y el proceso consiste en seleccionar la mercancía y el embalaje (según las condiciones exigidas) y elegir el medio de transporte (según tipo de mercancía y lugar de destino). Los almacenes de distribución comercial también hacen otras operaciones como consolidación, división de envíos y combinación de cargas.

2.2.6. Gestión de inventarios

López Fernández (2006) afirma que: Las operaciones que se realizan dentro de un almacén de mercancías son muy variadas y dependen del tipo de producto o materiales que se tratan, así como de las características de la empresa propietaria de las instalaciones. En los almacenes de las empresas comerciales las manipulaciones y operaciones más frecuentes son las siguientes:

1. Descarga de la mercancía del medio de transporte empleado: Los productos suelen ir embalados en cajas, y estas a su vez se apilan sobre pisos de madera denominados pallets o paletas.
2. Recepción: Una vez la mercancía se encuentra en el almacén, se procede a su verificación. Esta mercancía se corresponde con la solicitada y con el albarán.
3. Traslado a la zona de almacenaje: Una vez realizada la verificación, se procederá a trasladarla a la zona de almacenaje. El almacenaje se suele hacer en los huecos superiores de las estanterías.
4. Picking: Es la operación que consiste en extraer de la unidad de carga (palet) cada una de las cajas o unidades que componen un pedido. Este picking puede efectuarse de varias maneras:
 - Estableciendo una zona de picking.
 - En los huecos inferiores de las estanterías.
 - En todos los huecos de las estanterías.
5. Consolidación y expedición: Una vez que se han completado los pedidos, se procederá a etiquetar los productos (si es preciso), agruparlos por

destinos, embalarlos, y generar la documentación (sobre todo el albarán). Al igual que con las entradas, también se verifican los pedidos para asegurarse que se envíen las cantidades solicitadas.

6. Carga: Cuando el envío ya esté preparado se procede a su carga en el medio de transporte. (p. 18)

Del Río Gonzales (2010) sustentó que la importancia de la gestión de inventarios: “Radica, primordialmente, en la necesidad de contar con existencias ante cualquier eventualidad y no caer en costosísima fabricación o la no entrega de productos al consumidor, con la posibilidad de perder al cliente y menguar el mercado conquistado. Se mantienen existencias en el inventario por dos razones: La disponibilidad y la seguridad”.

El control de existencias conlleva a múltiples beneficios como el manejo de información sobre la cantidad exacta de existencias que mantiene el almacén hasta el momento, disminución de costos innecesarios durante el proceso de aprovisionamiento, reducción de tiempos muertos, una mejor gestión de los materiales obsoletos o con poca rotación y ayuda a preparar planes de aprovisionamiento más precisos de acuerdo con la planificación de producción y ventas

2.2.7. La importancia de la Gestión de Stocks

Para Barrera (2015) la dirección adecuada del inventario es una de las tareas más importantes de la dirección. Su función ha de ser la de asegurar un uso eficiente del inventario y una gestión correcta de los stocks.

La dirección adecuada del inventario es una de las tareas más importantes de la dirección. Su función ha de ser la de asegurar un uso eficiente del inventario y una gestión correcta de los stocks.

Existen métodos cuantitativos para una gestión óptima de los inventarios. Pero, sin realizar ningún cálculo, simplemente con el sentido común, se puede ver que, generalmente, interesará mantener grandes inventarios cuando:

- Los costes de pedido son elevados
- Los costes de almacenamiento son bajos
- Existen descuentos por grandes volúmenes de pedido
- Ante un inminente crecimiento de la demanda
- Se esperan fuertes subidas de los precios

De la misma forma, se puede deducir que hay que mantener bajos niveles de inventario cuando:

- Los costes de pedido son bajos
- Los costes de almacenamiento son elevados
- La demanda de la empresa es estable
- Los proveedores son fiables y no hay problemas de reaprovisionamiento
- Existen problemas de financiación en el pago a proveedores
- Se espera un importante descenso de los precios

También afirma, que la tarea de control de inventarios es una de las funciones que ha de asumir la dirección. Se ha de tratar todos los temas concernientes a la adquisición, atribución, almacenamiento y disposición de materiales y componentes de la empresa.

De esta forma, una buena gestión de los inventarios ha de definir perfectamente:

- Que producto pedir
- Cuando pedir
- Dónde se han almacenado
- Qué modo de aprovisionamiento se adopta

2.2.8. La importancia de la Gestión de Stocks

El movimiento de las 5's es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W. E. Deming hace más de 40 años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gembu kaizen. Surgió a partir de la segunda guerra mundial, sugerida por la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros como parte de un movimiento de mejora de la calidad y sus objetivos principales eran eliminar obstáculos que impidan una producción eficiente, lo que trajo también aparejado una mejor sustantiva de la higiene y seguridad durante los procesos productivos.

Las 5S representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

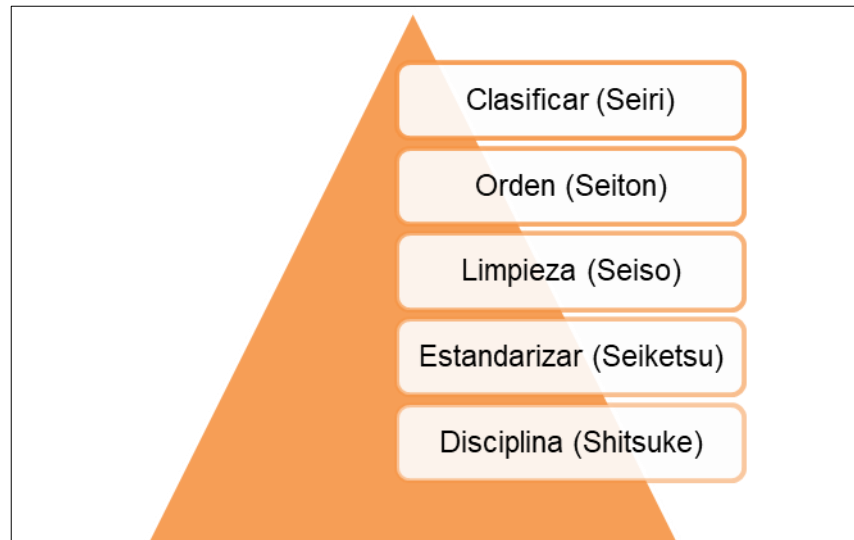


Figura 4. La Técnica de 5'S

Fuente: Rosas, 2014

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales.

Necesidad de la aplicación de 5S

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de desperdicios producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Facilitar crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.
- Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación.
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo
- Conservar del sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S.

- Poder implantar cualquier tipo de programa de mejora continua de producción Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total.
- Reducir las causas potenciales de accidentes y se aumenta la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.

Significado de las 5S

La poca aplicación de estos conceptos, principalmente en empresas manufactureras y de producción en general, en las que pocas veces se recibe al cliente final en sus instalaciones, es generalizada, lo cual no deja de ser preocupante, no solo en términos del desempeño empresarial sino humanos, ya que resulta degradante, para cualquier trabajador, desempeñar su labor bajo condiciones insanas. Este hecho hace pensar que bajo estos entornos será difícil alcanzar niveles de productividad y eficiencia elevados, lo que pone de presente la necesidad de aplicar consistentemente las 5S en nuestra rutina diaria, ya sea como trabajadores o como estudiantes, siempre será mejor desarrollar nuestras actividades en ambientes seguros y motivantes. (Meyers, 2006).

En la Figura 6. se muestra el significado de cada S y las herramientas que se pueden aplicar su desarrollo.

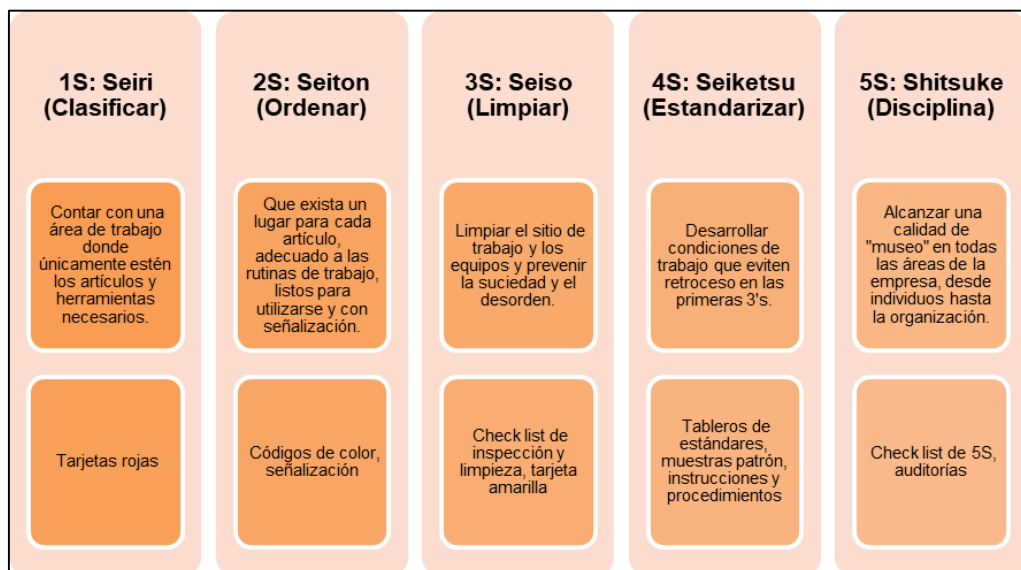


Figura 5. Las 5S

Fuente: Rosas, 2014

a. SEIRI: Desechar lo que no se necesita

Seiri o clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas. Se deben eliminar las obsolescencias, los expertos recomiendan que ante estas dudas hay que desechar dichos elementos.

b. SEITON: Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar

Seiton u orden significa más que apariencia. El orden empresarial dentro del concepto de las 5S se podría definir como: la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados. El orden se aplica posterior a la clasificación y organización, si se clasifica y no se ordena difícilmente se verán resultados. Se deben usar reglas sencillas como: lo que más se usa debe estar más cerca, lo más pesado abajo lo liviano arriba, etc.

c. SEISO: Limpiar el lugar de trabajo, los equipos y prevenir la suciedad y el desorden

Seiso o limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Sólo a través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas, por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte tempranamente un principio de incendio por el olor a humo o un malfuncionamiento de un equipo por una fuga de fluidos, etc. Así mismo, la demarcación de áreas restringidas, de peligro, de evacuación y de acceso genera mayor seguridad y sensación de seguridad entre los empleados.

d. SEIKETSU: Preservar altos niveles de suciedad, orden y limpieza

El Seiketsu o limpieza estandarizada pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres S, el Seiketsu solo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. En esta etapa o fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan

mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo.

e. SHITSUKE: Crear hábitos basados en las 4S anteriores

Shitsuke o disciplina significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. El shitsuke es el canal entre las 5S y el mejoramiento continuo. Shitsuke implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por la demás y mejor calidad de vida laboral.

2.2.9. Codificación

Escudero (2014), afirma que para que un almacén este bien organizado debe facilitar la localización de las mercancías a la hora de preparar una expedición, para ello, en el momento de la recepción, ya antes de proceder a su almacenaje, hay que asignar a cada producto o unidad de carga una etiqueta con un código de identificación que permita obtener datos sobre el tipo de artículo, las unidades que componen el lote, su lugar de ubicación, etc; así podemos localizar y gestionar eficazmente el stock.

Las etiquetas se colocan en el lugar más visible del producto o unidad de carga, de tal forma que permitan su lectura óptica o automática por el personal encargado de su manipulación. Respecto al soporte que contiene la etiqueta, los más utilizados son:

- Soportes ópticos: son etiquetas de papel o similar y la información se expresa mediante un código alfanumérico (legible por la persona) o un código de barras (legible por maquinas).
- Soportes magnéticos: son bandas magnéticas (como las tarjetas de crédito y en ellas se grava la información que debe contener la etiqueta).

- Soportes inductivos: están formados por un chip con memoria que almacena la información de la etiqueta.

2.2.10. KARDEX

Casanova (2011), afirma que un Kardex es un registro de manera organizada de los artículos de un inventario, que para realizarlo hay que determinar el inventario inicial: la cantidad, el valor y el precio unitario de todos los artículos que hay almacenados. Luego se clasifican los productos por características comunes y se procede a su realización.

Hay que hacer un registro kardex por producto, en donde se dejará constancia del nombre del producto, el código asignado la cantidad existente, la unidad de medida, el valor unitario y el valor total.

En el mismo kardex se registran todas las salidas y entradas, determinando en cada momento la cantidad del producto que entró, la unidad de medida, el valor y el total.

En la actualidad se utilizan diferentes procedimientos para valorar los inventarios y dar solución a dicha problemática, de todo ellos los métodos más utilizados para ello son:

- Método del Promedio Ponderado (PMP): este método es determinar un promedio, sumando los valores existentes en el inventario con los valores de las nuevas compras, para luego dividirlo entre el número de unidades existentes en el inventario incluyendo tanto los inicialmente existentes, como los de la nueva compra.
- Método FIFO- First In First Out.: también conocido como PEPS (Primeras en Entrar Primeras en Salir), se basa en que aquellas mercaderías que ingresaron primero son aquellas mercaderías que deben salir primero.
- Método LIFO – Last In First Out: Recoge las iniciales de la expresión “first in, first out” (primera entrada, primera salida) y valora las salidas de acuerdo con el precio de la partida comprada antes y, cuando ésta no es suficiente, se empieza a computar el precio de las unidades que correspondan de la siguiente entrada, y así sucesivamente. Así, las existencias finales quedan valoradas a los precios más recientes.

2.2.11. Método Westing House

Es un método muy utilizado para calificar es el método desarrollado por Westinghouse Electric Company, se basa en calificar la habilidad, esfuerzo, condiciones laborales y consistencia La habilidad de una persona aumenta con el tiempo, debido a que al familiarizarse con el trabajo alcanzara mayor rapidez, movimientos suaves y menores dudas, y movimientos falsos, disminuciones en la habilidad es el resultado del deterioro de las condiciones físicas y fisiológicas, como la vista o pérdida de fuerza muscular (Niebel, 2014)

Chiavenato (2011) menciona que la capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador. Del anterior concepto y de algunas consideraciones se puede deducir que la función educativa adquiere, y adquirirá mayor importancia en nuestro medio.

La capacitación como elemento cultural de la empresa y proceso continuo y sistemático debe concebirse por todos los miembros de la organización como un apoyo indispensable para lograr un mejoramiento constante de los resultados, así como facilitador del cambio y del crecimiento individual y por ende del desarrollo solido de la empresa.

Para reforzar esta perspectiva, el proceso organizacional de capacitación se enfocará a crear valores positivos y a establecer una cultura de productividad total (espíritu productivo), a partir de la cual el personal se compromete a modificar evolutivamente su forma de pensar y de actuar en términos de la calidad y productividad en su vida personal y laboral.

Propósitos de la capacitación

1. Crear, difundir, reforzar, mantener y actualizar la cultura y valores de la organización. El éxito en la realización de estas cinco tareas dependerá del grado del grado de sensibilización, concientización, comprensión y modelaje que se haga del código de valores corporativos.
2. Clarificar, apoyar y consolidar los cambios organizacionales. Las técnicas educativas modernas y la psicología humanista aplicadas a la vida de las organizaciones, han dejado claro que el cambio de

conducta del capacitado es indicador indiscutible de la efectividad del aprendizaje. Los verdaderos cambios de actitud en sentido evolutivo logrados invariablemente mediante procesos educativos, son requisitos indispensables y plataforma básica para asegurar cambios en las organizaciones. Ante la permanencia del cambio en nuestro entorno, este segundo propósito constituye una aplicación de gran demanda en la actualidad.

DESTREZA O HABILIDAD		
0.15	A1	EXTREMA
0.13	A2	EXTREMA
0.11	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.06	C1	BUENA
0.03	C2	BUENA
0	D	REGULAR
-0.05	E1	ACEPTABLE
-0.1	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE

ESFUERZO O EMPENO		
0.13	A1	EXCESIVO
0.12	A2	EXCESIVO
0.1	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.05	C1	BUENO
0.02	C2	BUENO
0	D	REGULAR
-0.4	E1	ACEPTABLE
-0.8	E2	ACEPTABLE
-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.17	F2	DEFICIENTE

CONDICIONES		
0.06	A	IDEALES
0.04	B	EXCELENTES
0.02	C	BUENAS
0	D	REGULARES
-0.03	E	ACEPTABLES
-0.07	F	DEFICIENTES

CONSISTENCIA		
0.04	A	PERFECTA
0.03	B	EXCELENTE
0.01	C	BUENA
0	D	REGULAR
-0.02	E	ACEPTABLE
-0.04	F	DEFICIENTE

Figura 6. Porcentaje de calificación de la actuación del sistema Westinghouse

Fuente: Westinghouse Electric Company

2.3. Definición de términos

Condiciones: Aquellas que afectan al operario y no a la operación, los elementos que incluyen son: ruido, temperatura, ventilación e iluminación.

Control de inventario: Se define inventario como todos los recursos tangibles representados por la existencia de mercaderías, materias primas, productos en proceso, productos terminados y otros, los cuales son destinados a la comercialización, a la producción de bienes y servicios o a la realización de otras operaciones de la organización.

Costo de oportunidad: El costo de oportunidad es igual al valor actual de los flujos de fondos que podría producir el mejor de los otros consumos posibles del bien.

Costo Financieros: Se denomina costo financiero al conjunto de desembolsos en términos de unidades monetarias por concepto de intereses, comisiones y otros que se originan por la obtención de préstamos ante entidades financieras.

Cotización: Aquel documento o información que el departamento de compras usa en una negociación.

Costos Administrativos: Son los costos generados principalmente por los sueldos de gerentes, secretarios, administradores, contadores y demás personal, que no influye en forma directa en el proceso de producción.

Destreza: Pericia en seguir un método, se determina por su experiencia y sus aptitudes inherentes como coordinación naturaleza y ritmo de trabajo, aumenta con el tiempo.

Diagrama de Operaciones: Es la representación gráfica de todas las operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenajes que tienen lugar durante un proceso productivo.

Diagrama de Actividades: Es un diagrama que representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema.

Diagrama de Ishikawa: Consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente.

Diagrama de Procesos: Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye además toda la información que se considera necesaria para el análisis.

Estandarización de Procesos: La estandarización es la herramienta que permite definir un criterio óptimo y único en la ejecución de una determinada tarea u operación.

Estudio de Tiempos: Actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

Esfuerzo: Demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia, rapidez con que se aplica la habilidad, está bajo el control del operario.

Gestión de Inventarios: Las tareas correspondientes a la gestión de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, los puntos de rotación, las formas de clasificación y los modelos de reinventario, determinados por los métodos de control.

Habilidad: Pericia en seguir un método, se determina por su experiencia y sus aptitudes inherentes como coordinación naturaleza y ritmo de trabajo, aumenta con el tiempo.

Inventario: El inventario representa la existencia de bienes almacenados destinados a realizar una operación, sea de compra, alquiler, venta, uso o transformación y debe aparecer, contablemente, dentro del activo como un activo circulante.

Lista BOM: Es una lista de las materias primas, subconjuntos, conjuntos intermedios, sub-componentes, componentes, partes y las cantidades de cada necesarios para fabricar un producto final (producto final).

Orden de Compra: Es un documento oficial emitido por un comprador comprometiéndose a pagar al vendedor por la compra de un producto o servicio específico para ser entregado a futuro.

TIR: Es La Tasa Interna de Retorno que permite saber si es viable invertir en un determinado negocio, considerando otras opciones de inversión de menor riesgo.

VAN: EL Valor Actual Neto, se conoce a esta herramienta financiera como la diferencia entre el dinero que entra a la empresa y la cantidad que se invierte en un mismo producto para ver si realmente es un producto (o proyecto) que puede dar beneficios a la empresa.

CAPÍTULO 3
DIAGNÓSTICO DE
LA REALIDAD
ACTUAL

CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL

3.1. Descripción general de la empresa

3.1.1. Reseña Histórica

Global System Industry S.A.C., es una empresa especializada en la realización de proyectos de ingeniería y fabricación de remolques y semirremolques, atendiendo cualquier tipo de requerimiento de empresas de diversos rubros; comprometidos a entregar productos totalmente confiables basándose en los estándares de producción y calidad, así como correctos servicios para brindar atención rápida y eficiente a nuestros clientes.

Tabla 5. Datos generales de la empresa

NOMBRE COMERCIAL	G.S.I.
TIPO DE NEGOCIO	S.A.C.
RUC Nº	20601444373
UBICACIÓN	Of. Luis de Broglie N°259 Urb. Daniel Hoyle – Trujillo / Planta: Parque Industrial Av.5.
TELEFONO	044-633208

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Organigrama

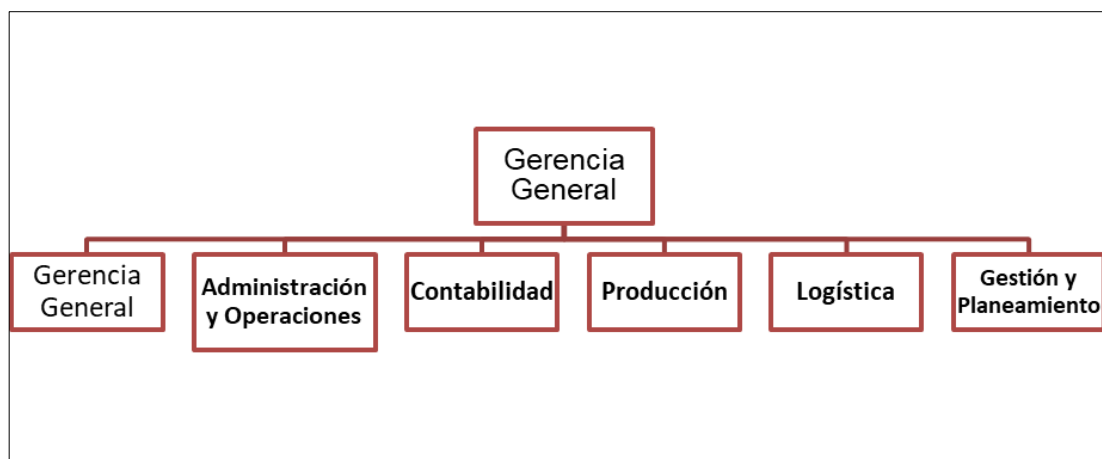


Figura 7. Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. FODA

Tabla 6. FODA de GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de sus productos. • Atención esmerada y personalizada con los clientes. • Motivación para el emprendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de la economía • Identificación a la Región de la Libertad como un polo de desarrollo metalmecánico
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capital de trabajo • Falta de infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas competidoras consolidadas con muchos años de experiencia.

Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Misión




Somos una empresa especializada en la realización de proyectos de ingeniería, servicio de mantenimiento y fabricación de productos en el rubro metalmecánico de carrocerías y semirremolques, aplicando investigación tecnológica y liderazgo en cada uno de nuestros procesos destinados a cumplir expectativas de nuestros clientes.

3.1.5. Visión

Ser una empresa reconocida a nivel nacional a través de la fabricación y comercialización de nuestros productos, proyectados siempre a alcanzar estándares óptimos de calidad otorgándoles valor agregado en beneficio de nuestros clientes.

3.1.6. Principales productos

Tabla 7. Principales productos

<p>Plataforma</p>	
<p>Furgón:</p>	
<p>Cisterna:</p>	
<p>Furgones Quilla</p>	
<p>Carrocería Cisterna</p>	

Fuente: Elaboración propia

3.1.7. Principales competidores

GLOBAL SYTEM INDUSTRY S.A.C. Tiene competidores a su alrededor que se dedican al mismo rubro que es la fabricación de transporte para carga pesada con varios años de experiencia.

- **FAMECA:** Empresa especializada en la fabricación de vehículos industriales para el transporte terrestre de carga con más de 40 años de experiencia. Ubicada en la Panamericana Norte km. 562 (Parque Industrial).
- **CONSERMET:** Es una empresa de capital Trujillano que se desarrolla en la industria metal mecánica, con más de 25 años. Ubicada en la Vía de Evitamiento km 580 – Hco

3.1.8. Principales proveedores

- **COMERCIAL RC:** Empresa con más de 15 años de experiencia en la venta de componentes vehiculares pesados y material para la construcción metálica y metalmecánica en el Perú. Ubicada en la Av. Teodoro Valcárcel ·1093 Urb. Sta. Leonor.
- **AUTOPARTES FERROSO:** Empresa que se constituyó el 28 de octubre de 1998 en la provincia constitucional del Callao, siendo su giro de negocio el abastecimiento de accesorios y repuestos para el mercado de transporte pesado. Ubicado en la Prolongación Cesar Vallejo Mz. 24 – A Lt.02 La Rinconada.
- **IMPLEMENTOS:** Empresa dedicada a la venta de repuestos para vehículos pesados, buses, camiones, semirremolques. Ubicada en Carretera Panamericana Norte Km. 558 – Trujillo.
- **MATIZADOS AUTOPERU:** Empresa ubicada en la Avenida Túpac Amaru, 1724 dedicada a la venta de pintura y barnices para autos.
- **INDURA:** Es una empresa multinacional chilena, para satisfacer las necesidades del sector metalmecánico con una moderna planta de electrodos La sucursal en Trujillo está ubicada en la Av. Cesar Vallejo 931, Urb. Palermo.
- **PRAXAIR:** Es una de las compañías de gases industriales con el mejor desempeño en el mundo. Su sucursal en Trujillo se encuentra en Panamericana Nte. 561, Victor Larco Herrera 13008.

3.1.9. Maquinarias y equipos con los que cuenta la empresa

MÁQUINA DE SOLDAR MIG MAG 380 WATTS MARCA DAFF



MAQUINA DE SOLDAR MIG MAG 380 WATTS MARCA INDURA



MAQUINAS DE SOLDAR MIG MAG 380 WATT SOLDAMAX



3.10. Diagrama Pictórico

A continuación, mostramos detalladamente en imágenes el proceso productivo.

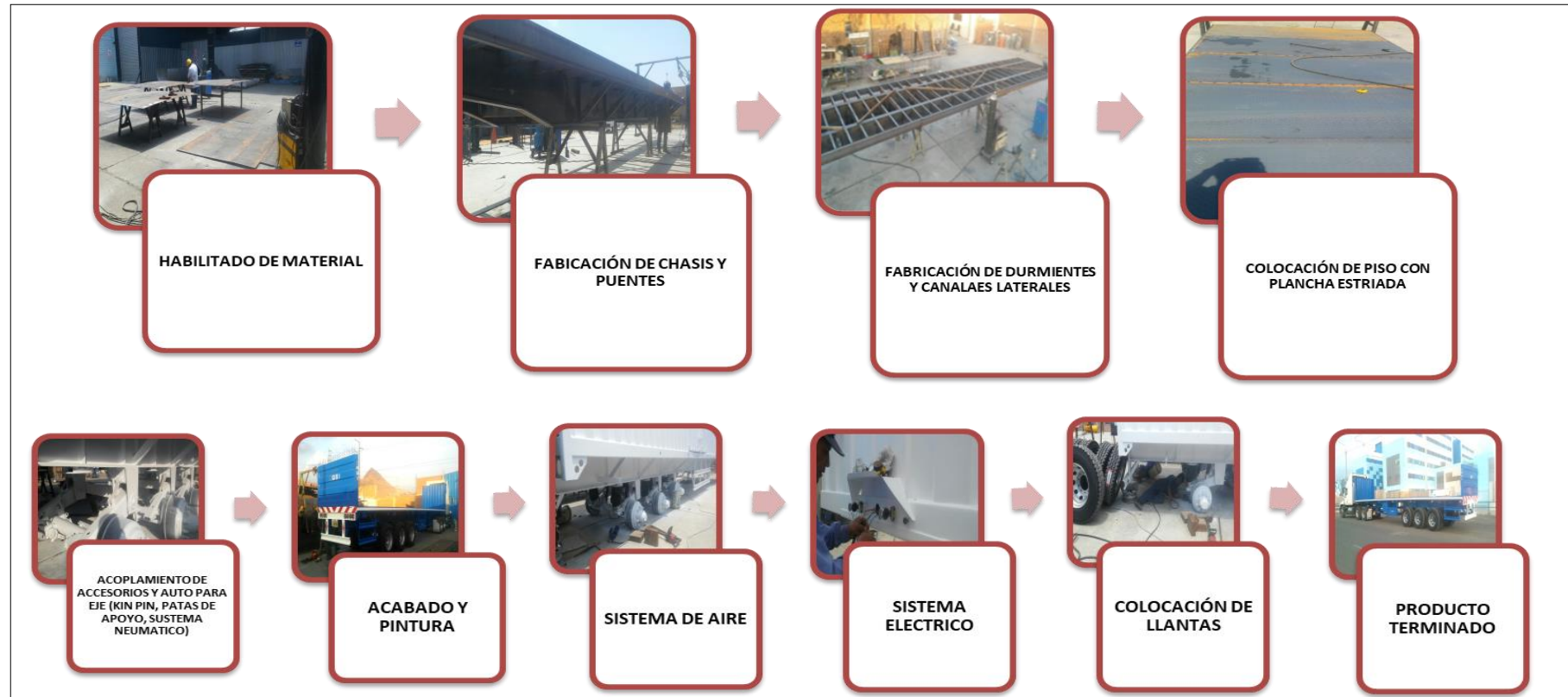


Gráfico 3. Diagrama del proceso

Fuente: Elaboración propia

3.2. Descripción área del problema

3.2.1. Área de Logística

En la actualidad el área de Logística en la empresa Global System Industry S.A.C. se encuentra con aspectos que falta optimizar y mejorar, se ha detectado una mala gestión en el área de logística pues no hay un control de inventarios, no existe registros ni documentos del proceso logístico, y no cuentan con un almacén adecuado y funcional ni personal capacitado donde se pueda establecerse un sistema que nos permita manejar esta área de manera sistemática y con un enfoque de mejora continua.

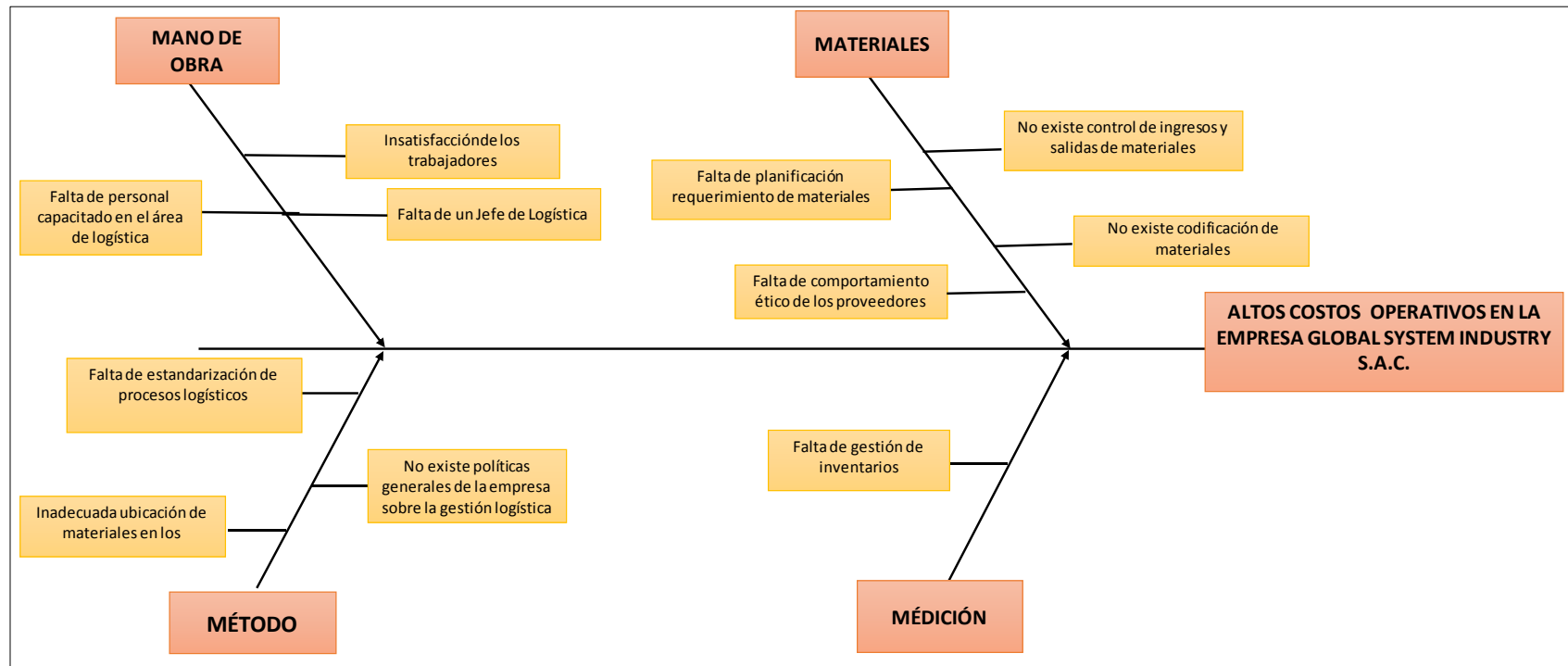


Figura 8. Ishikawa de Área Logística de la Empresa Global System Industry S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Identificación de Problemas y Causas

3.3.1. Priorización de causas raíz

Luego de haber identificado las causas raíces que influyen en el área de estudio, se realizó una encuesta (ver anexo 01) a los diferentes trabajadores de la empresa a fin de poder darle una priorización de acuerdo con el nivel de influencia de la problemática de estudio, esto se logró gracias a la herramienta del diagrama de Pareto, en donde del total de 10 causas raíces, se llegó a priorizar a 07 causas según su puntuación del resultado de las encuestas aplicadas.

Tabla 8. Causas Raíz del área de estudio de acuerdo con su nivel de influencia

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA	% Relativo	%Acumulado
Cr4	Falta de planificación requerimiento de materiales	18	13%	13%
Cr5	No existe control de ingresos y salidas de materiales	17	13%	26%
Cr9	Inadecuada ubicación de materiales en los almacenes	16	12%	38%
Cr11	Falta de gestión de inventarios	15	11%	49%
Cr6	No existe codificación de materiales	14	10%	60%
Cr8	Falta estandarización de procesos logísticos	13	10%	69%
Cr1	Falta de personal capacitado en el área de logística	11	8%	78%
Cr10	No existe políticas generales de la empresa sobre la gestión	9	7%	84%
Cr7	Falta de comportamiento ético de los proveedores	8	6%	90%
Cr2	Insatisfacción de los trabajadores	7	5%	96%
Cr3	Falta de un Jefe de Logística	6	4%	100%
		134		

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Identificación de los indicadores

En este apartado se evalúan las 07 causas raíces que fueron resultados de una priorización de los problemas encontrados en el área de logística. Estas causas raíces serán medidas mediante indicadores, y así decidir la herramienta de mejora a aplicar por cada causa raíz o grupo de ellas, así mismo la inversión que representará la aplicación de las herramientas de mejora para la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.

Tabla 9. Matriz de Indicadores

CR	Descripción	Indicador %	Formula	VA%	MONETIZACION DE LA PERDIDA	VM%	PERDIDA REDUCIDA	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA	BENEFICIO
Cr4	Falta de planificación requerimiento de materiales	%material existente	$\frac{N^{\circ} \text{ de materiales existentes}}{N^{\circ} \text{ de materiales requeridos}} \times 100$	50%	S/. 16,674.00	100%	S/. 8,124.00	S/. 8,550.00	LISTA DE MATERIALES	S/.5,920.00
Cr8	Falta estandarización de procesos logísticos	% de procesos logísticos estandarizados	$\frac{N^{\circ} \text{ Procesos logísticos estandarizados}}{\text{Total de procesos logísticos}} \times 100$	20%	S/. 6,287.09	100%	S/. -	S/. 6,287.09	GESTIÓN POR PROCESOS: DOP OPTIMIZADO / PROCEDIMIENTOS / PLAN DE CAPACITACIÓN/PROGAMA DE SUPERVISIÓN	S/.3,150.00
Cr1	Falta de personal Capacitado y Supervisión	% de incumplimiento de charlas de capacitación	$\frac{N^{\circ} \text{ Trabajadores capacitados en logístico}}{\text{Total de procesos logísticos}} \times 100$	0%		90%				
Cr5	No existe control de ingresos y salidas de materiales	% Inventario controlado	$\frac{\text{Inventario controlado}}{\text{Total de inventario}} \times 100$	79%	S/. 41,973.11	100%	S/. 25,841.77	S/. 16,131.34	FORMATOS LOGÍSTICOS/ KARDEX	S/.5,650.00
Cr11	Falta de gestión de inventarios									
Cr9	Inadecuada ubicación de materiales en los almacenes	% materiales codificados	$\frac{N^{\circ} \text{ de materiales codificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$	0%	S/. 2,400.43	100%	S/. 600.11	S/. 1,800.32	5S /CODIFICACION	S/. 7,840.00
Cr6	No existe codificación de materiales									
Total					S/. 67,334.63		S/. 34,565.88	S/. 32,768.75		

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4

PROPUESTA DE

LA MEJORA

CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE LA MEJORA

4.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables

En este campo se desarrolló la matriz de indicadores de variables, donde las 07 causas priorizadas fueron consideradas y formuladas con indicadores para cada una de ellas en relación a la variable independiente, de la misma manera esta tabla muestra la pérdida anual antes de desarrollar las herramientas de mejora y la pérdidas con las propuestas de mejora, como también los valores actuales y futuros, el beneficio que se obtiene con las herramientas de un BOM Lista de Materiales, Gestión por Procesos, Plan de capacitación, 5S, Kardex y Codificación.

4.2. BOM Lista de Materiales

Se desarrolló un BOM (Lista de Requerimiento de Materiales) en la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY SAC, ya que por ser una empresa joven en el mercado aún no cuenta con una demanda estable para poder hacer un pronóstico, y en vista de que el requerimiento de materiales es un aspecto crítico, pues es allí donde está el origen de los problemas, porque al momento que realizan las compras se hace sin ningún criterio técnico, solo en base a la experiencia, y no se realiza una cuantificación precisa y exacta de cuanto de material se va a utilizar, y las consecuencias son: Improvisación en las compras de último momento, generando sobrecostos que afectan de manera negativa la rentabilidad.

Se planteó esta propuesta para así estandarizar las actividades referentes a este aspecto, que es diseñar un formato de una lista de materiales que nos ayudara a ser más precisos en las cantidades requeridas para cada proyecto lo cual mejorara notablemente esta actividad que hasta ahora se está haciendo de manera muy empírica.

4.2.1. Descripción de la causa raíz:

Cr4: Falta de planificación requerimiento de materiales

Como se mencionó anteriormente la empresa Global System Industry S.A.C. no cuenta con una demanda histórica en la línea de semirremolques por ser una empresa nueva en el mercado, así que se planteó esta propuesta de adaptar esta herramienta al contexto real de la empresa, ya que la empresa no cuenta con un área de diseño, lo que genera que las coordinaciones y propuestas técnicas referentes al proyecto son hechas verbalmente y vía

telefónica, lo cual es un proceso informal y poco objetivo, causando que no se determine con precisión lo que el cliente deseaba, lo cual generaba problemas y pérdidas para la empresa.

Sin una área de diseño y sin una herramienta de planificación, los requerimientos de materiales se realizan en base a la experiencia del Gerente ejecutivo de la empresa, la cantidad de cuanto comprar lo calculan de manera aproximada a groso modo y siempre se cometen errores en lo que se refiere a la cantidad optima a comprar, porque no existe la función de planificación de manera sistemática y metodológica, lo que generan las compras urgentes de último momento y por los que se tiene que pagar mayor precio en caso del acero, ya que comprar por cantidades pequeñas es más caro que comprar volúmenes grandes.

4.2.2. Monetización de la pérdida por Cr4

El cálculo para determinar el costo por esta causa se hizo en base a información de las compras urgentes y de último momento que se realizaron en el proceso de fabricación de un Semirremolque Plataforma Neumática, obteniendo un monto mucho mayor de lo que se calculó, constituyéndose en un sobre costo muy nocivo, ya que al momento de comprar por cantidad el acero, es más barato que comprarlo por cantidades menores, con los consiguientes gastos conexos en transporte, personal, tiempo.

Tabla 10. Costo generado por la compra urgente en acero

Día	Descripción	Planchas de Acero utilizado (Pza)	Compras de Urgencia	Precio de REQ Programado (\$./Pza)	Costo de compras Promadas (\$./PROYECTO)	Precio de REQ Urgente (\$./Pza)	Transporte	Total de REQ. Urgente (\$./Material)	Costo x REQ Urgente (\$./PROYECTO)	Costo Total de Compras Urgentes (\$./PROYECTO)
1										
2	PL ASTM A36 3.0 X 1500 X 6000	1	2	1106.84	2213.68	1206.84	20	1226.84	2453.68	240
3	PL. LAC 2.9 X 1200 X 2400	2	2	180.46	360.91	250.46	20	270.46	540.91	180
4	PLANCHA A36 6.0 X1500X6000	1	1	553.69	553.69	648.69	21	669.69	669.69	116
5										
6										0
7										0
8	CANAL "U" 6 X 8.2 LIB/PIE	1	3	220.47	661.41	280.47	20	300.47	901.41	240
9	PLANCHA ASTM A36 4.5 X 1500 X 6000	2	2	819.66	1639.33	912.66	20	932.66	1865.33	226
10	TUBO LAC CUADRADO 1" X 2.0 X 6,0 MTS	1	2	26.56	53.12	119.56	21	140.56	281.12	228
11										0
12	PLANCHA ASTM A36 9.0 X 1500 X 6000	1	1	308.26	308.26	391.26	23	414.26	414.26	106
13	PLANHA ESTRUCTURAL ASTM A36 6.0 X 1500 X 6000	1	0.5	160.48	80.24	243.48	24	267.48	133.74	53.5
14										0
15										0
16										0
17										0
18										0
TOTAL										S/. 1,389.50
TOTAL ANUAL										S/. 16,674.00

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Desarrollo de la Propuesta: BOM (Lista de Materiales)

La implementación del BOM es responsabilidad de los ingenieros de diseño de producto, quienes basan el diseño, tanto en las exigencias como en el objetivo del proyecto, ya que se inicia desde el diseño del Semirremolque para poder identificar cada parte que lo compone, diseñándolo en el programa AUTOCAD como se muestra en la Figura N° 9, que les permitirá de ser necesario modificaciones futuras de una manera rápida y sencilla para finalmente almacenar la información, que se cuenta con el diseño del producto definitivo para la producción como se puede apreciar en la Figura N°10, para así luego en coordinación con el área Logística, que será la responsable de costear los materiales que conforman, los cuales debe asegurarse que deben ser de acuerdo a los precios del mercado proveedor y solo entonces poder determinar un costo real del producto terminado, de esa manera se reduce la posibilidad generar impactos negativos en la empresa originados como consecuencias de errores.

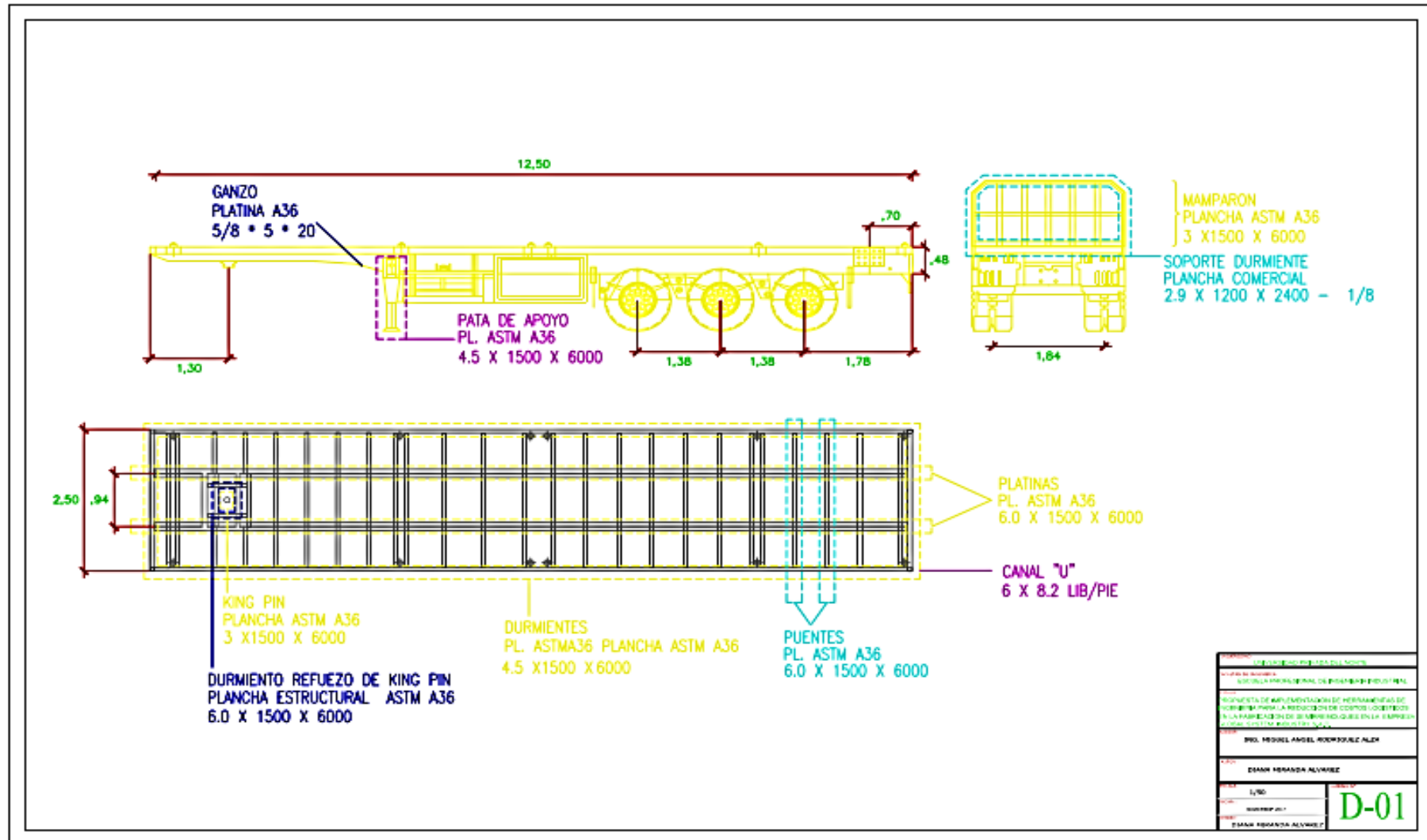


Figura 9. Componentes de un Semirremolque Plataforma Neumática 13.5 Mtrs.

Fuente: Elaboración Propia

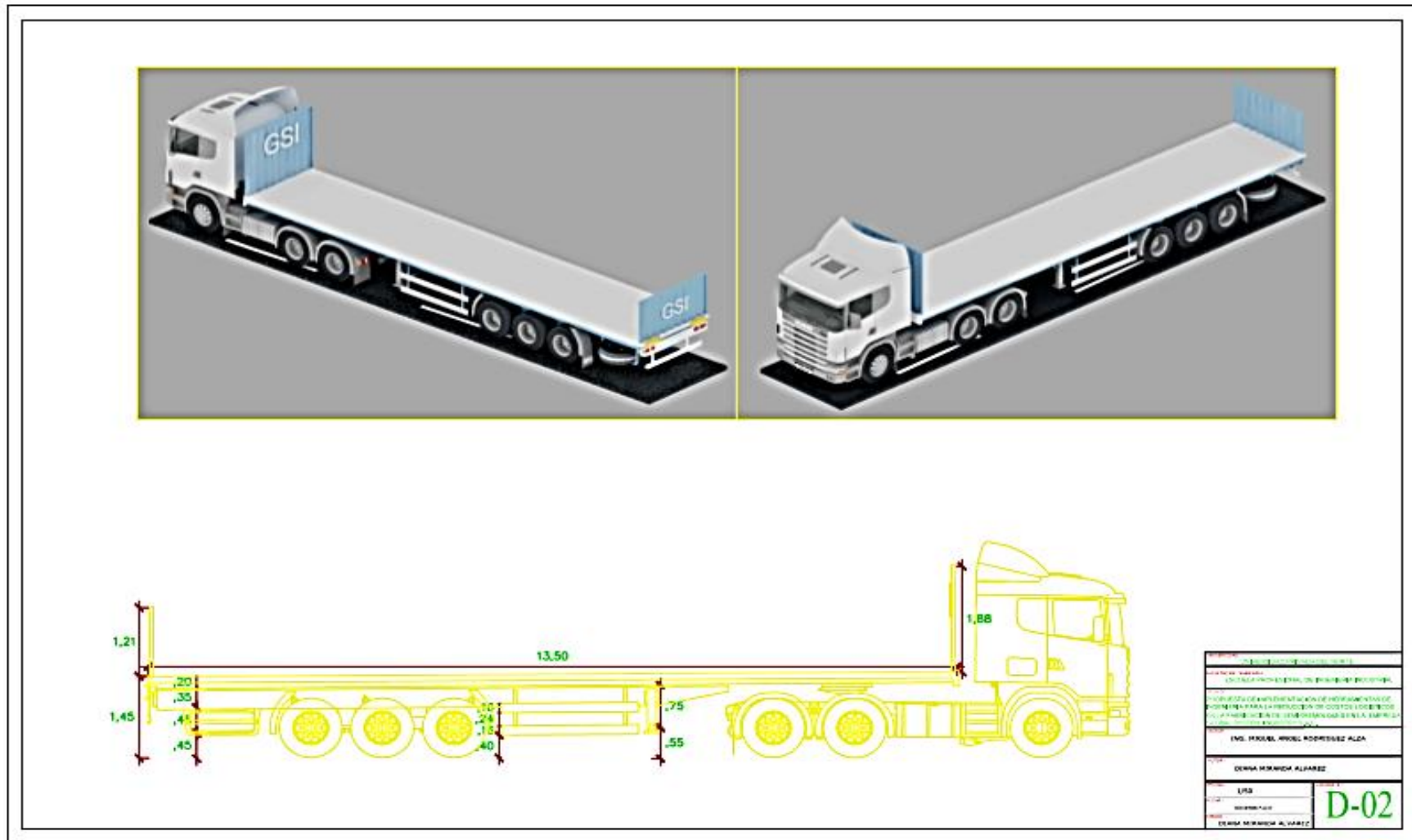



Figura 10. Diseño de un Semirremolque Plataforma Neumática 13.5 mtrs

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11. BOM (Lista de Requerimiento de Materiales)

		LISTA DE MATERIALES		Código:	GSI-LOG-RF01			
				Versión:	01			
				Vigencia:	29/05/2017			
				Página:	1 de 1			
CLIENTE							Fecha:	
TIPO DE UNIDAD	COSTO PLATAFORMA 13,50MTS							
NIVEL	ARTICULO	U.M	REQ. BRUTO	CAN. DISPONIBLE	REQ. NETO			
0	PLATAFORMA 13.5 MTRS.	PZA	1	0	1			
1	CHASIS							
2	ARMADO DE ALMAS							
3	PLATINA A36 5/8 * 5 * 20	PZA	09	0	9			
2	GANZO							
3	PLATINA A36 5/8 * 5 * 20	PZA	01	0	1			
2	PLATINA							
3	PL. ASTM A36 6.0 X 1500 X 6000	PZA	02	0	2			
1	ARMADO DE ESQUELETO							
2	ARMADO DE PUENTES							
3	PL. ASTM A36 6.0 X 1500 X 6000	PZA	02		2			
2	ARMADO DE DURMIENTES							
3	PLANCHA ASTM A36 4.5 X1500 X 6000	PZA	01		1			

2	CANAL U				
3	CANAL "U" 6 X 8.2 LIB/PIE	PZA	04		4
2	KING PIN				
3	PLANCHA ASTM A36 3 X1500 X 6000	PZA	01		1
4	DURMIENTE REFUERZO DE KING PIN				
5	PLANHA ESTRUCTURAL ASTM A36 6.0 X 1500 X 6000	PZA	01	0	1
1	ARMADO DE CUEPRO				
2	MAMPARON				
3	PLANCHA ASTM A36 3 X1500 X 6000	PZA	05		5
4	SOPORTE DE DURMIENTE / MAMPARON				
5	PLANCHA COMERCIAL 2.9 X 1200 X 2400 - 1/8	PZA	03		3
2	PORTA TRIPEY				
3	TUBO LAC CUADRADO 1" X 2.0 X 6,0 MTS	PZA	06		6
4	MARCO PORTA TRIPLEY	PZA			0
5	TUBO LAC RECTANGULAR 40MM X 60MM X 2.5	PZA	01		1
2	PATA DE APOYO				
3	REFUERZO PARA PATA DE APOYO	PZA	2		2
4	PL. ASTM A36 4.5 X 1500 X 6000	PZA	01		1
2	INSTALADO DE PORTA FARO				
3	PORTA FARO POSTERIOR "L" 660*170*30	PZA	02		2
3	PORTA FARO POSTERIOR "L"-980*170*30	PZA	01		1
3	PORTA FARO POSTERIOR	PZA	02		2
3	PORTA FARO CHICO	PZA	14	06	8
3	PORTA FARO 6.5	PZA	02		2
2	INSTALADO DE PIÑAS				
3	PLATINAS PARA PIÑA 1/4-50*120	PZA	12	04	8
2	INSTALADO DE WINCHE				
		PZA	13	08	5

2	INSTALADO DE EJE AMERICANO	PZA	03	0	3
2	INSTALADO DE SUSPENSION W&C	PZA	03	0	3
3	EJES 77.5" ARO PLATO EUROPEO	PZA	03	0	3
3	SUSPENSION DE LEVANTE DE EJE	PZA	01	0	1
2	CAJON DE HERRAMIENTAS	PZA	01		1
3	PLANHA ESTRUCTURAL ASTM A36 3.0 X 1500 X	PZA	01	0	1
2	ANTICICLISTA	PZA	01		1
3	PLATINA A36 1/8 * 5 * 20	PZA	01	0	1
2	INSTALADO DE PISO				
3	PL. ESTRIADA 2.9 X 1200 X 2400	PZA	10		10
2	PORTA EXTINTOR	PZA	01		1
3	FIERRO REDONDO LISO A36 3/8"* 6M	PZA	01		1
1	SISTEMA ELECTRICO				
2	INSTLADO DE FARO				
3	FARO POSTERIOR 10 LED ROJO 4" BI-VOLT	PZA	04	2	2
3	FARO POSTERIOR 10 LED ROJO 4" BI-VOLT	PZA	02	02	0
3	FARO POSTERIOR 10 LED ROJO 4" BI- VOLT	PZA	02	1	1
3	FARO LUZ DE PLACA 2 LED BIVOLT	PZA	01		1
3	FARO LATERAL 3 LED AMBAR 2" BI- VOLT	PZA	24	08	16
3	100 MTS. CABLE GPT 16 AWG" BI-VOLT	MTRS.	100	40	60
3	MANGUERA CORRUGADA 3/8	MTRS.	05		5
3	MANGUERA LISA 1/43/8	MTRS.	05		5
3	MANGUERA LISA 5/32	MTRS.	10		10
2	INSTALADO DE CABLEADO ELECTRICO				
3	CABLE N° 16 COLOR ROJO	MTRS.	17	08	9
3	CABLE N° 16 COLOR AMARILLO	MTRS.	18	10	8
3	CABLE N° 16 COLOR VERDE	MTRS.	17	08	9

3	CABLE N° 16 COLOR MARRON	MTRS.	18	12	6
3	CABLE N° 14 COLOR AZUL	MTRS.	16	11	5
3	CABLE N° 18 COLOR PLOMO	MTRS.	17	10	7
3	CONECTOR 08 VIAS S/C. + 16 TERMINAL HVM	PZA.	01		1
2	INSTALADO DE TUBO PLASTICO				
3	TUBO DE LUZ DE ¾	PZA.	01	0	1
3	TUBO DE PVC DE 33 MM	PZA.	02		2
2	INSTALADO DE TERMINAL DE OJO				
3	TERMINALES OJO 3/16 AZUL	PZA.	10	0	10
3	TERMINALES OJO 1/4 AMARILLO	PZA.	10	0	10
3	TERMINALES TIPO PIN	PZA.	07	0	7
3	CINTA AISLANTE	PZA.	02		2
3	PRESCINTO	PZA.	24		24
1	SISTEMA DE AIRE				
2	VALVULA RELAY DE CARRETA (PULPO)	PZA.	01		1
2	VALVULA DE DESFOGUE	PZA.	01		1
2	VALVULA DE 5 VÍAS	PZA.	01		1
2	VALVULA DE DESBLOQUEO TW-1	PZA.	01		1
2	VALVULA DE DESCARGA RAPIDA 3/8 X 3/8 X 3/8)	PZA.	02		2
2	CAMARA DE AIRE DOBLE T-30	PZA.	02		2
2	CAMARA DE AIRE SIMPLE T-30	PZA.	04		4
2	TANQUE DE AIRE DE 46 LTRS.	PZA.	01		1
2	MANITO DE AIRE	PZA.	02		2
2	PERNO HEXA GR8 5/8 X 1.1/2 C/TCA	PZA.	20		20
2	PERNO HEXA GR8 5/8 X 6	PZA.	04		4
2	TUERCA SEGURO 1"	PZA.	12		12
2	PERNO HEXA GR8 1/2 X 4 C/CTA SEGURO	PZA.	04		4

2	TUERCA ALTA 7/8 C/ANILLO PRESION	PZA.	24		24
2	PERNO HEXA GR8 7/16 X 2	PZA.	50		50
2	BRASERA	PZA.	25		25
2	ANILLO PLANO 7/16	PZA.	50		50
2	BRONCE TAPON MACHO 1/\$ NPT - IRODRIGUEZ	PZA.	05		5
2	BRONCE CONECTOR RECTO 3/8 CAÑERIA X 1/4NPT PCTN011	PZA.	07		7
2	BRONCE BUSHINO 3/4 NPT MACHOX 1/2" NPT HEMBRA - TRO	PZA.	01		1
2	BRONCE BUSHINO 1/2 NPT MACHO X 1/4" NPT HEMBRA - IRODRIGO	PZA.	01		1
2	BRONCE UNION HEMBRA 1/" NPT X 1/2 NPT IR.447 – IRODRIGUEZ	PZA.	04		4
2	BRONCE GRIFO 1/4 NPT MACHO X 1/4 NPT MACHO V- 745-PESA	PZA.	01		1
2	BRONCE ALMA 3/8 FR021	PZA.	07		7
2	CINTA TEFLON 1/2 X 12MTS. SHUBERT 031058 – SCOMPANY	UND.	05		5
2	MANGUERA TEFLON 3/8 NYLON P/FRENO ROLLOX100 804.011.006	MTRS.	50		50
2	CONECTORES 90° NPT 1/2 X 3/8	PZA.	02		2
2	TEE SIMPLEX NPT 1/4 X 3/8 X 3/8	PZA.	03		3
2	CONECTORES 90° NPT 1/4 X 3/8	PZA.	07		7
2	CONECTORES R NPT 3/8 X 3/8	PZA.	09		9
2	CONECTORES 90° NPT 3/8 X 3/8	PZA.	05		5
2	CONECTORES 90° NPT 1/2 X 1/2	PZA.	02		2
2	MANGUERA SIMPLEX 1/2 X 0.50	PZA.	01		1
2	ALMAS DE BRONCE DE 3/8	PZA.	34		34
2	ALMAS DE BRONCE DE 1/4	PZA.	41		41

2	TEE SIMPLEX 3/8X 3/8 X 3/8	PZA.	02		2
ACABADO					
PINTURA					
2					
3	BASE ZINCROMATO	GLNS	06	04	2
3	THINER ACRILICO	GLNS	15	12	3
3	GLOSS X 3 AZUL NAVAL	GLNS	08		8
3	GLOSS X 3 ROJO BERMELLON	GLNS	01		1
3	LIJAS	GLNS	10		10
SEÑALIZACIÓN					
2					
3	VINILES PLATEADOS	UND.	13	4	9
ACCESORIOS					
2					
3	ESCARPINES	UND.	2	0	2
3	PLAQUETA DE METAL	PZA.	1	0	1

Fuente: Elaboración Propia

Y de esta manera con el desarrollo de esta herramienta se logró que el sobre costo de S/. 16,674.00 se reduzca a S/. 8,124.00 lo que se tuvo un beneficio de S/. 8,550.00, que a su vez le dio a la empresa otra cultura de trabajo mejorando la gestión del requerimiento de materiales.

Tabla 12. Costo por compras urgentes no programadas con el desarrollo de la herramienta de mejora

Compras de Urgencia (90%) (PZA)	Precio adicional por REQ Urgente (S/. /PZA)	Costo Total de Compras Urgentes (S/./PROYECTO)	Ahorro (S/./PROYECTO)
0	-	-	
1	100.00	100.00	
1	70.00	70.00	
1	95.00	95.00	
0	-	-	
0	-	-	
0	-	-	
1	60.00	60.00	
1	93.00	93.00	
1	93.00	93.00	
0	-	-	
1	83.00	83.00	
1	83.00	83.00	
0	-	-	
0	-	-	
0	-	-	
0	-	-	
0	-	-	
0	677.00	S/. 677.00	S/. 712.50
TOTAL ANUAL		S/. 8,124.00	S/. 8,550.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Impacto de la Propuesta BOM (Lista de Requerimiento de Materiales)

CR	Descripción	Indicador %	Formula	VA%	MONETIZACION DE LA PERDIDA	VM%	PERDIDA REDUCIDA	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA	BENEFICIO
Cr4	Falta de planificación requerimiento de materiales	%material existente	$\frac{N^{\circ} \text{ de materiales existentes}}{N^{\circ} \text{ de materiales requeridos}} \times 100$	50%	S/. 16,674.00	100%	S/. 8,124.00	S/. 8,550.00	LISTA DE MATERIALES	S/.5,920.00

Fuente: Elaboración Propia

4.3. Gestión por Procesos/ Capacitaciones

Para mejorar la gestión logística, se debe cambiar radicalmente la práctica actual, por lo que se dio un enfoque de gestión por procesos, para lo cual se diseñó una concepción y un enfoque sistémico donde se considera a cada proceso como parte de un todo, estos se relacionan y se complementan de manera sincronizada en una relación causa efecto, de manera que se hace una labor de mejora y optimización continua en cada proceso mejorando y optimizando de esta manera todo el sistema logístico. Para conseguir este objetivo se hicieron diagramas de operaciones y de actividades que nos ayudaron en el análisis, el estudio y la mejora.

Otra de las medidas tomadas ha sido la capacitación continua de los colaboradores para que ellos sean los principales gestores de este cambio, lo cual lo consideramos determinante ya que si cambiamos el sistema y no cambiamos a las personas lo más seguro es que no se logró lo esperado.

4.3.1. Descripción de causas raíces:

Cr8: Falta estandarización de procesos logísticos

Cr1: Falta de personal Capacitado y Supervisión

En la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C. se encontró que los procesos logísticos no están estandarizados es decir no hay procedimientos documentados que sirvan de guía y los colaboradores sepan lo que tienen que hacer en tal o cual caso, por lo que se improvisa, causando demoras, lo que constituye el desperdicio de los recursos.

El personal no está capacitado en su labor o sus tareas por lo que su trabajo es empírico y muy poco eficiente, lo que afecta la productividad de la empresa.

4.3.2. Monetización de la CR8 Y CR1:

En tabla N° 14 se observa un antes y después, cuando se trabaja sin ningún tipo de estandarización de tiempos en las actividades hay un gran desperdicio de recursos lo cual genera un sobre costo. Y cuando se trabaja con estandarización de tiempos, procedimientos escritos que guían vemos que los costos bajan ostensiblemente.


Tabla 14. Monetización del proceso inicial vs proceso optimizado

Tiempo Actual / Costo			Tiempo Optimizado / Costos		
PROCESO	TS (h)	Costo Total/día	PROCESO	TS (h)	Costo Total/día
Compra	0.48	59.48416667	Compra	0.45	55.87202083
Almacenamiento	0.45	50.595	Almacenamiento	0.35	39.714
Distribución	0.12	15.59166667	Distribución	0.10	12.62066667
Total (S/.)		S/ 125.67	Total(S/.)		S/ 108.21
Total, PROYECTO(S/.)		S/ 3,770.13	Total, PROYECTO(S/.)		S/ 3,246.20
Total, AÑO (S/.)		S/ 45,241.50	Total, AÑO (S/.)		S/ 38,954.41
S/. 45,241.50			S/38,954.41		

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3. Desarrollo de la Propuesta: Gestión por Proceso

Se realizó el DAP Y DOP optimizado plasmado fielmente la secuencia de las operaciones y actividades tal y cual se hacía lo que nos sirvió para hacer un análisis y un estudio de trabajo y consecuentemente optimizarlo, eliminando actividades improductivas y otras que no le agregaban valor al proceso, pero si le agregaban costo, implementando las propuestas que se han explicado y otras que se explicaran después, se le dio una dinámica secuencial y optima a la línea de trabajo.

 PROCESO DE GESTION LOGISTICA INICIAL							
N°	Descripción	Tiempo (m)	●	●	→	▼	■
1	Acepta y Procesa Requerimiento	4.18	●				
2	Revisa el Maestro de Proveedores para hallar el proveedor aceptado	3.18	●				
3	Busca Proveedor Adecuado para algunos materiales que aún no están en el Maestro de Proveedores	4.18	●				
4	Envía solicitud de cotización sin asegurarse cuanto tiene en stock	5.18	●				
5	Analiza y Compara cotizaciones	4.12	●				
6	Selecciona proveedor	1.50	●				
7	Inicia la compra	2.80	●				
8	Informa al encargado de Almacen Ingreso de Mercancia	3.10	●				
9	Recepción de la mercancía	3.88		●			
10	Verificación de los requisitos del producto sólo con la Guía de Remisión	5.34			●		
11	Si no hay observaciones firma cargos de recepción del transportista del proveedor	5.16	●				
12	Traslado del producto al almacen	2.16		●			
13	Emita y envía formato de Guía de Ingreso de Mercancia y Facturas del proveedor	8.26	●				
14	Almacenamiento de la mercancía de acuerdo al espacio que hay disponible sin ningun orden y adecuación	7.18			●		
15	Informa atención de Requerimiento al Solicitante	1.984	●				
16	Despacha de acuerdo a la Requerimiento según producción	5.2	●				


 PROCESO DE GESTION LOGISTICA OPTIMIZADO							
N°	Tiempo (m)	Tiempos (m)	●	●	→	▼	■
1	Revisa BOM Lista de Materiales para saber el requerimiento Neto a comprar	6	●				
2	Revisa el Maestro de Proveedores para hallar el proveedores aceptados	3.06	●				
3	Envía Solicitud de Cotización	3.06	●				
4	Analiza y Compara cotizaciones	4.1	●				
5	Selecciona proveedor	2.04	●				
6	Prepara Formato OC	3.08	●				
7	Envía OC al Proveedor	1.88	●				
8	Informa al encargado de Almacen Ingreso de Mercancia y envía OC para comparación	2.16	●				
9	Recepción del producto	4		●			
10	Verificación de los requisitos del producto con la OC	1			●		
11	Si no hay observaciones firma cargos de recepción del transportista del proveedor	5	●				
12	Traslado del producto al almacen	2.2		●			
13	Emita y envía formato de Guía de Ingreso de Mercancia y Facturas del proveedor	6.9	●				
14	Almacenamiento y registro de la mercancía con Organización y adecuación según materiales	5.3			●		
15	Informa atención de Requerimiento al Solicitante	2	●				
16	Despacha de acuerdo a la Requerimiento según producción	3.3	●				

Diagrama 1.DAP del Proceso Logístico Inicial vs DAP del Proceso Optimizado con la Propuesta de Mejora

Fuente: Elaboración Propia

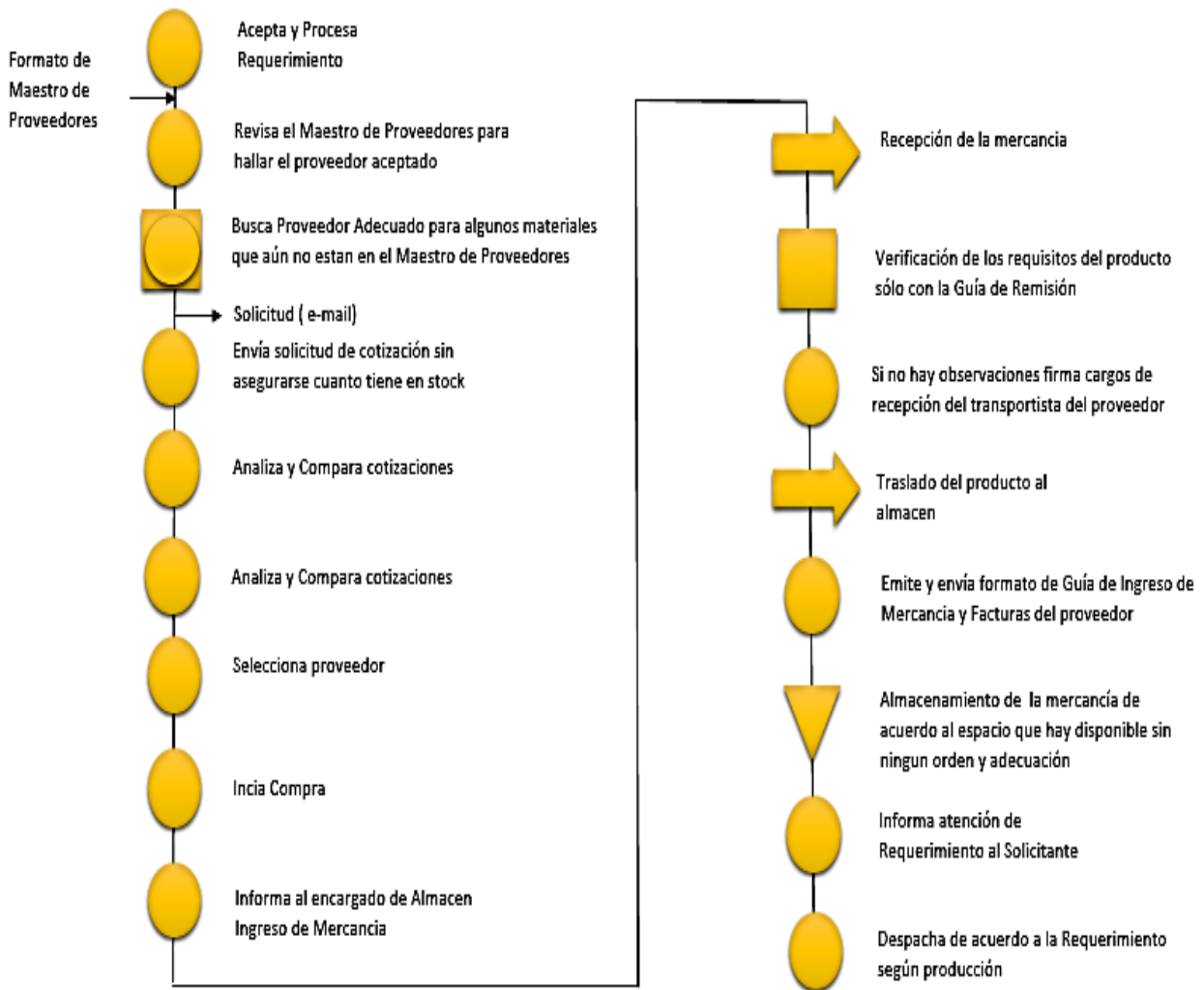


Diagrama 2. Diagrama de Operaciones del Proceso Logístico Inicial

Fuente: Elaboración propia

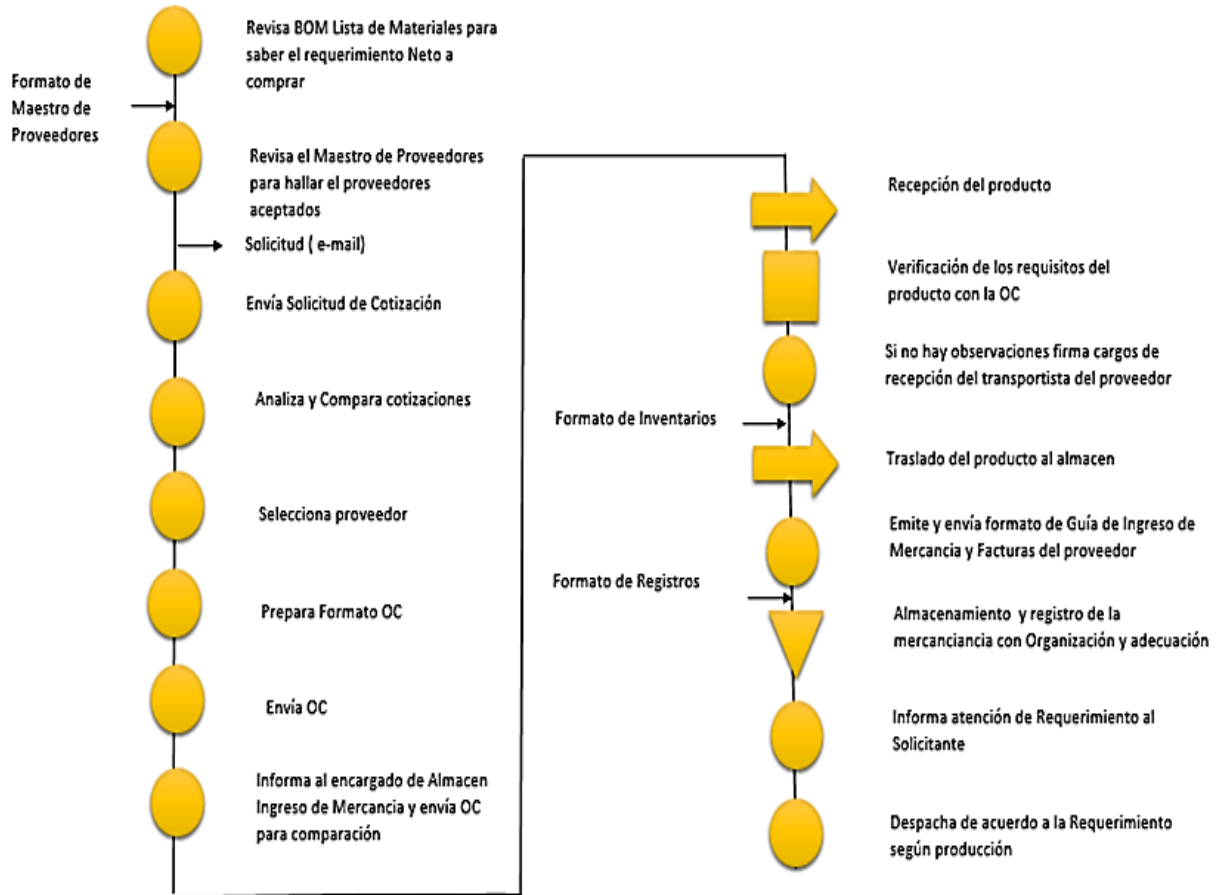



Diagrama 3. Diagrama de Operaciones del Proceso Logístico Optimizado

4.3.3.3. Manual de procedimientos

Con el fin de conseguir la estandarización del proceso y las actividades se diseñó un formato de procedimientos que sirven para guiar las actividades y operaciones.

Elaborado por:	
Diana Miranda Álvarez	

	Procedimiento	Código	Código: GSI-LOG-RF01
	GESTIÓN DE COMPRAS, ABASTECIMIENTO y DISTRIBUCIÓN	Versión	01
		Fecha	20/07/2017
		Página	1de 11

Fuente: Elaboración propia

1. Objetivo

Describir la sistemática a seguir para realizar la formalización de las necesidades de material, equipos o servicios, y la posterior gestión de los pedidos, teniendo como resultado final la entrada de productos y/ o servicios que cumplen con las especificaciones de calidad, precio, fecha y lugar de entrega requerido por la asociación.

2. Alcance

El proceso engloba todas las actividades asociadas a la identificación y definición de necesidades de compra de materiales, equipos y contratación de servicios, así como la gestión de los pedidos de compra y/o contrataciones de servicios a los proveedores, finalizando con la recepción de los mismos en la asociación. En ese sentido, abarca la adquisición de materiales para producción, equipos de protección personal, maquinarias, equipos de medición, insumos para mantenimiento y servicios que se requieran para la actividad de empresa.

3. RESPONSABILIDADES:

3.1. Dueño del Proceso: Gerencia General

3.2. Actores del Proceso:

3.2.1. Encargado de los procesos de gestión:

- Detección de necesidades de materiales, equipos y/o servicios.
- Completar y emitir el formato de Requerimiento.
- Solicitud de autorización de los requerimientos.
- Comunicación de las necesidades al responsable de Compras y Abastecimiento mediante el envío del Requerimiento.

3.2.2. Gerencia de los procesos de gestión:

- Autorización de los requerimientos de material, equipos y/o servicios

3.2.3. Encargado del proceso de gestión de Compras y Abastecimiento:

- Recepción de las compras de la empresa.

- Comunicar al encargado de Compras y Abastecimiento las posibles no conformidades detectadas durante la inspección en recepción de las compras.

3.2.4. Encargado del proceso de gestión de Finanzas:

- Aprobación de los pedidos de compra

3.2.5. Encargado del proceso de gestión de Almacén:

- Recepción de las compras de la asociación.
- Comunicar al encargado de Compras y Abastecimiento las posibles no conformidades detectadas durante la inspección en recepción de las compras.

4. DOCUMENTOS APLICABLES Y/O ANEXOS:

4.1. Documentos:

4.1.1. Procesos Seleccionados

- Procedimiento de Selección y Evaluación de Proveedores (GSI-LOG-02)
- Procedimiento de Gestión de Almacenes e Inventario (GSI-LOG-03)
- Procedimiento de Gestión Financiera -Pago de Proveedores.

4.1.2. Formatos y registros

- GSI-LOG-01 Requerimiento de bien y/ o servicio
- GSI-LOG-02 Solicitud de cotización
- GSI-LOG-03 Orden de Compra
- GSI-LOG-04 Maestro de Materiales
- GSI-LOG-05 Maestro de Proveedores
- GSI-LOG-06 Alta de Proveedor

4.1.3. Políticas de Compra

Las políticas a tener en cuenta son:

- Toda compra de un bien o servicio debe ser soportada por una Orden de Compra.
- No se gestionará compra alguna sin antes haber recibido del Solicitante el Requerimiento
- aprobado y las especificaciones o requisitos necesarios para concretar la compra.

- Se tomará como base el Procedimiento de Selección y evaluación de Proveedor (GSI-LOG-02)
- El objetivo es gestionar la totalidad de compras con líneas de crédito con los proveedores de modo tal que la cancelación de facturas sea posterior al despacho de Compra, crédito a 30 días será el mínimo plazo aceptado.
- La compra cercana a la culminación de la producción se realizará en concordancia exacta a la necesidad de los diferentes procesos de la Empresa.

4.2. Formatos, Cartillas y/o Registros:

4.2.1. Formato de Entradas y Salidas

Entrada	
Insumo	Origen
Requerimiento de compra de material, equipo y/o contratación de un servicio.	Responsable de gestión de los procesos de la compra.
Salida	
Servicio o Producto	Destino
Necesidad satisfecha de materiales, equipos o servicios.	Solicitante
Notificación de cancelación de factura de proveedores.	Proveedor de materiales, equipos y/o servicios
Evaluación de proveedores	Logística

5. DEFINICIONES:

- **Requerimiento de compra:** Documento establecido para formalizar las solicitudes de necesidad de compra de material, equipos y servicios donde los usuarios o responsables de

procesos solicitantes especifican detalladamente lo solicitado, prioridad y justificación.

- **Solicitud de Cotización:** Documento establecido para que el proveedor proporcione información respecto al bien o servicio ofrecido para la toma de decisión de elección entre uno y otro.
- **Orden de Compra:** Documento que soporta la gestión de adquisición de un bien o servicio.
- **Maestro de Materiales:** Listado con información histórica relevante de los bienes o servicios comprados por la empresa
- **Maestro de Proveedores:** Listado con información relevante de los proveedores aceptados por la empresa.
- **Alta de Proveedor:** Ficha de registro de proveedor nuevo aceptado por la empresa para su inclusión en el Maestro de Proveedores.

6. CONDICIONES BÁSICAS: Son las condiciones más relevantes que se necesitan para el normal desarrollo del procedimiento, ya sea al inicio, intermedio o al final del mismo.

Ejemplo: Para la facturación masiva de cuotas, es requerido que el área de Secretaría Académica haya generado previamente las obligaciones por cobrar en el sistema Fox, para todos los estudiantes a facturar.

7. DIAGRAMA DE FLUJO:

8. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:

Nro.	Actividad	Actor (es)
7.1.	Encargado de Compras	Revisa BOM Lista de Materiales para saber el requerimiento Neto a comprar
7.6.1.2.1	Encargado de Compras	Revisa el Maestro de Proveedores (GSI-LOG-05) para hallar el proveedor aceptado del bien o servicio
7.6.2.4.		Envía Solicitud de cotización a proveedores (GSI- LOG-02)
7.6.2.5.		Analiza/Compara cotizaciones de proveedores
		Selecciona proveedor
7.8.		Prepara formato de Orden de Compra
7.10.1		Si no aprueba, notifica a Encargado de Compra
7.11	Encargado de Compras	Envía Orden de Compra “GSI-LOG-03” aprobada al proveedor
7.12	Proveedor	Recepciona y procesa la Solicitud de Compra
7.13	Encargado de Compras	Realiza seguimiento a la Compra
7.14	Proveedor	Confirma despacho de la compra y envía facturas
7.15	Encargado de Compras	Informa a Encargado de Almacén el ingreso de la mercancía y envía Orden de Compra para posterior comprobación
7.16	Encargado de Almacén	Recepciona mercancía

7.16.1		Verificación de los requisitos del producto con OC
7.16.1.1		Si no hay observaciones firma cargos de recepción del transportista del proveedor
7.17		Traslado del producto al almacén
7.18		Emite y Envía formato de Guía de Ingreso de Mercancía y Facturas del proveedor
7.19		Almacenamiento y registro de la mercancía con Organización y adecuación según materiales
7.19.1		
7.19.1.1.	Encargado de Distribución	Informa atención de Requerimiento al Solicitante
7.19.2		Despacha de acuerdo a la Requerimiento según producción

9. CONTROL DE CAMBIOS:

Versión	Fecha de Cambio	Descripción de Cambio	Motivo de Cambio
N/A	N/A	N/A	N/A

10. FIRMAS:

Las firmas deben ir en la parte final del documento.

ELABORADOR		APROBADOR
Analista de Procesos	Cargo Elaborador Funcional	Cargo del Aprobador
Nombre del Analista de Procesos 	Nombre del Elaborador 	Nombre del Aprobador

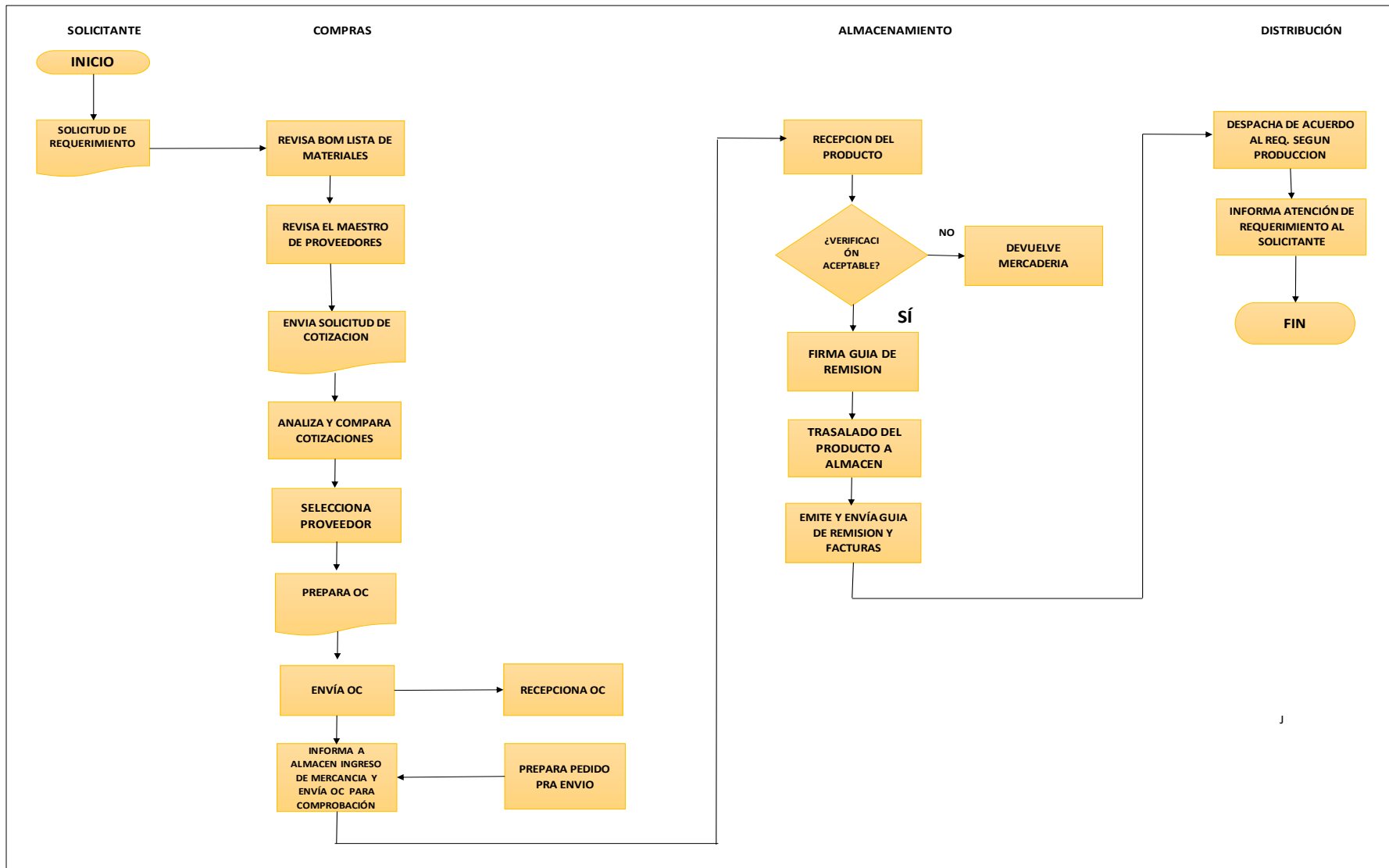



Diagrama 5. Diagrama de Flujo del Procesos Logístico Mejorado de la empresa Global System Industry S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.4. Plan de Capacitación

Esta herramienta se desarrolló de acuerdo con las necesidades reflejadas de los trabajadores en el área logística, se desarrolló cursos para potencializar su talento, que se llevaron a cabo en instituciones de reconocido prestigio.

Tabla 15. Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa

 CAPACITACIÓN DE LOGÍSTICA		TÍTULO: FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN EXTERNA							CÓDIGO: RH01-001-01	
ÁREA SOLICITANTE										
Gerencia				Área			Fecha de reunión			
Gerencia General Global System Industry S.A.C.				Logística			18/09/2017			
Nº	TEMA/CURSO	OBJETIVO	Nº PARTICIPANTE	PUESTO	INSTITUCIÓN	MES PROPUESTO	COSTO INDIVIDUAL (S/.)	MONTO VIÁTICO (S/.)	TOTAL (S/.)	OBSERVACIONES
1	TOMA DE DECISIONES Y LIDERAZGO	Identificar las características mas sobresalientes que se deben tener en cuenta a la hora de escoger la decisión que va a ser la más acertada para el beneficio de un sistema.	3	LOGÍSTICA	TECSUP	Nov-17	S/ 500.00	S/ 100.00	S/ 1,600.00	
2	CONTABILIDAD GERENCIAL Y COSTOS	<ul style="list-style-type: none"> .-Servir de base para fijar precios de venta y para establecer políticas de comercialización. .-Facilitar la toma de decisiones. .-Permitir la valuación de inventarios. .-Controlar la eficiencia de las operaciones. .-Contribuir a planeamiento, control y gestión de la empresa. 	1	ENCARGADO DE COMPRAS	CIP	Dic-17	S/ 450.00	S/ 100.00	S/ 550.00	
3	GESTION DE COMPRAS Y ABASTECIMIENTOS	Asegurar que la empresa tenga los mejores proveedores para abastecer los mejores productos y servicios, al mejor valor total.	1	ENCARGADO DE COMPRAS	TECSUP	Ene-18	S/ 2,500.00	S/ 100.00	S/ 2,600.00	
4	GESTION DE INVENTARIOS Y ALMACENES	<ul style="list-style-type: none"> .- Evitar el acceso de inventario .- Transportar mercancías de manera eficiente .-Maximizar los márgenes de beneficio 	1	ENCARGADO DE ALMACEN Y DISTRIBUCIÓN	TECSUP	Mar-18	S/ 800.00	S/ 100.00	S/ 900.00	
APROBACIONES										
V° B GERENTE					V° B JEFE INMEDIATO					
Apellidos y Nombres:Firma y Sello:Fecha: / /					Apellidos y Nombres:Firma y Sello:Fecha: / /					


Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Formato de desarrollo de los temas de capacitación

GSI CAPACITACIÓN DE LOGÍSTICA		TÍTULO: DESARROLLO DE LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN - MODULOS			CÓDIGO: RH02-001-01	
ÁREA SOLICITANTE						
Gerencia		Área		Fecha de solicitud de información		
Gerencia General Global System Industry S.A.C.		Logística		18/09/2017		
N°	Curso	Fecha	Hora	Lugar	Contenido ó Tema	
1	TOMA DE DECISIONES Y LIDERAZGO	01/11/2017 al 30/12/2017	Sábado de 09:05 am a 01:05 pm	Av. América Norte 2306 - Urb. Primavera (Nueva Acrópolis)	Módulo I - Cómo desarrollar el autoliderazgo Módulo II - La misión y el carácter del líder Módulo III - Poder y desarrollo de la autoridad. El arte de corregir. Módulo IV - Toma de decisiones y estilos de liderazgo Módulo V - Trabajo en equipo y clima laboral Módulo VI: Desarrollo del compromiso	
2	CONTABILIDAD GERENCIAL Y COSTOS	07/01/2017 al 25/02/2017	Sábado de 08:00 am a 01:00 pm	Vía de Evitamiento s/n Víctor Larco Herrera. Tecsup Norte - Campus Trujillo.	Módulo I - Concualización de elementos de la Contabilidad Gerencial Módulo II - Fundamentación de herramientas para la aplicación contable	
3	GESTION DE COMPRAS Y ABASTECIMIENTOS	03/03/2018 al 31/05/2018	Lunes, miércoles y viernes de 7:00 p.m. a 10:00 p.m	Vía de Evitamiento s/n Víctor Larco Herrera. Tecsup Norte - Campus Trujillo.	Módulo I: El proceso de compras y su evaluación. Módulo II: La gestión del tiempo en las compras. Módulo III: Participantes del Proceso de Compra. Clientes Internos y Clientes Externos. Módulo IV: Homologación y evaluación de proveedores . Módulo V: La negociación en compras Módulo VI: Gestión de stocks. Módulo VII: La calidad y las compras. Módulo VIII: Control de costes en las compras. Módulo I: Ubicación predeterminadas y caóticas	
4	GESTION DE INVENTARIOS Y ALMACENES	01/03/2017 al 30/04/2018	Sábado de 08:00 am a 01:00 pm	Vía de Evitamiento s/n Víctor Larco Herrera. Tecsup Norte - Campus Trujillo.	Módulo II: Trazabilidad Módulo III: Gestión FIFO/LIFO Módulo IV: Expedición y recepción automatizada Módulo V: Gestión de necesidades	
V'B GERENTE				APROBACIONES		
Apellidos y Nombres:				Apellidos y Nombres:		
V'B JEFE INMEDIATO						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Formato de Evaluación de eficacia de capacitación

	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN	RH02-000-01
---	---	--------------------

¡ La aplicación de tus conocimientos nos interesa... !

Tema:		Institución Capacitadora:			Ciudad:	
Fecha:/...../.....	Área:			Gerencia:	
Apellidos y Nombres del Colaborador Evaluado	Criterios de Evaluación (1 totalmente en desacuerdo - 4 totalmente de acuerdo)			Calificación Cualitativa (2)	ROI	Observaciones
	Ha adquirid o nuevos conocim ientos	Aplica lo aprendi do en el trabajo	Desarrolla mejoras de acuerdo a lo aprendido			

Apellidos y nombres	Firma del	Fecha de evaluación
---------------------	-----------	---------------------

¡ AGRADECEMOS SU COLABORACIÓN !

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de Gestión por Procesos se logra una optimización ya que esta manera de gestión permite tener un método o camino establecido sumado a esto se complementa con la capacitación y el consiguiente desarrollo de la habilidad del personal, lo cual permitió agregar valor a los mismos, logrando una recuperación de S/. 6,287.09 como se muestra en la tabla N° 18

Tabla 18. Beneficio al implementar la propuesta de Gestión por Procesos y Capacitación

Cr8	Falta estandarización de procesos logísticos	% de procesos logísticos estandarizados	$\frac{N^{\circ}\text{Procesos logísticos estandarizados}}{\text{Total de procesos logísticos}} \times 100$	20%	S/. 6,287.09	100%	S/. -	S/. 6,287.09	GESTIÓN POR PROCESOS: DOP OPTIMIZADO / PROCEDIMIENTOS / PLAN DE CAPACITACIÓN/PROGAMA DE SUPERVISIÓN	S/.3,150.00
Cr1	Falta de personal Capacitado y Supervisión	% de incumplimiento de charlas de capacitación	$\frac{N^{\circ}\text{Trabajadores capacitados en logístico}}{\text{Total de procesos logísticos}} \times 100$	0%		90%				

Fuente: Elaboración propia

4.4. Formatos Logísticos y Kardex

Estas herramientas serán fundamentales para tener un buen control logístico. Se diseñó formatos de gestión logística tanto como Solicitud de Cotización, Orden de Compra, Requerimiento de Compra, Nota de Ingreso y Salida, para así tener un flujo de trabajo de documentos conectados y tomar decisiones informadas. A su vez se desarrolló un Kardex en Microsoft Excel para realizar un seguimiento de los movimientos de los inventarios y tener el control de los mismos.

4.4.1. Descripción de la causa raíz:

Cr5: No existe control de ingresos y salidas de materiales

Cr11: Falta de gestión de inventarios

Estas causas hacen referencia a que la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY SAC no maneja ningún tipo de formato para el registro y control de los procesos logísticos tales como: entradas y salidas de materiales, despachos, recepciones, etc. que son necesarios para cumplir con una buena función de control en el área de logística, generando que no haya un monitoreado de la cantidad de materiales que tienen en existencia en su almacén, por lo que terminan ya sea con sobre stock o con ruptura de stock.

4.4.2. Monetización de la CR5 Y CR11

Costo por materiales perdidos

Este costo es generado principalmente por no registrar ingresos y salidas de materiales. Y al no hacer un buen requerimiento de materiales genera sobre stock, por lo que es más fácil que se pierdan materiales o herramientas.

Tabla 19. Cantidades y fechas de robos reportados en la fabricación de una plataforma semirremolque 13.5 mtrs

Descripción de materiales y herramientas pérdidas	Días de Pérdidas de materiales y herramientas																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Discos de corte	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Disco desbaste	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Disco escobilla de copa	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Pernos	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lijas	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Tizas calderero(paq.)	-	3	-	-	-	-	2	-	-	3	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	4	-	-	-	5	-	-
Remaches	-	-	2	1	-	-	4	-	-	3	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	4	-	-
Wincha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hoja de sierra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Broca 3/16	-	1	-	-	2	-	-	2	-	3	-	-	1	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	5
Punto centro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Llave francesa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Luna soldador	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	1	3	-	-	2	-	-	-
Cinta reflexiva	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Precios promedio de material o herramientas

Material	Precio promedio del material o herramientas
Discos de corte	S/. 8.80
Disco desbaste	S/. 9.20
Disco escobilla de copa	S/. 12.00
Pernos	S/. 2.80
Lijas	S/. 4.00
Tizas calderero (paq.)	S/. 5.00
Remaches	S/. 0.07
Wincha Stanley	S/. 40.00
Hoja de cierra	S/. 10.00
Broca 3/16	S/. 4.00
Punto centro	S/. 36.00
Llave francesa	S/. 50.00
Luna soldador	S/. 2.40
Cinta reflexiva	S/. 10.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Costos por robos o pérdidas

Días	Costo x Robos o perdidas reportadas por proyecto (S./proyecto)
1	-
2	S/. 43.00
3	S/. 18.53
4	S/. 17.27
5	S/. 20.00
6	S/. 4.00
7	S/. 10.26
8	S/. 28.40
9	S/. 18.40

10	S/.	27.20
11	-	
12	S/.	0.13
13	S/.	4.00
14	S/.	37.00
15	S/.	0.07
16	S/.	16.87
17	S/.	10.00
18	-	
19	S/.	17.20
20	S/.	14.20
1	S/.	150.00
2	S/.	9.00
3	S/.	57.00
4	S/.	8.13
5	S/.	14.40
6	S/.	89.20
7	S/.	0.07
8	S/.	8.00
9	-	
10	S/.	43.66
11	S/.	37.60
12	-	
Total	S/.	703.57
Total, Anual		S/. 8,442.78

Fuente: Elaboración propia

Falta de gestión de inventarios:

GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C. no tiene monitoreado la cantidad de materiales con que cuenta en su almacén, ocasionando que tomen malas decisiones en el sentido de que se compra material que ya hay en existencia, generando un costo de mantenimiento de inventario innecesario.

Tabla 22. Costos y gastos para mantener el almacén

Remuneración al Almacenero (S/. /mes)	S/.	1,000.00
Gasto de Energía Eléctrica en almacén (S/. /mes)	S/.	265.30
Costo del área del piso por m2	S/.	23.40
Costos de Oportunidad	S/.	6,140.56
Costos Financieros	S/.	6,000.00
Gastos Administrativos (S/. / MES)	S/.	30.00
Inventario de MP Inicio del Proyecto(S/.)	S/.	15,864.02
Inventario MP Final del Proyecto (S/.)	S/.	16,984.02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Costos generados por la falta de gestión de inventarios

Gastos incurridos en almacén (S/. /PROYECTO)	Inventario promedio de MP en el Proyecto(S/. /PROYECTO)	Índice del Gasto de almacenaje de MP	Costo total de almacenaje (S/. /PROYECTO)	Costo total de almacenaje (S/./AÑO)
S/. 13,459.26	S/. 32,848.04	S/. 0.41	S/. 2,691.85	S/. 32,302.22

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Materiales sin rotación

Materiales sin rotación	U.M	Cantid ad	Precio (S/. /UM)	Precio Total (S/.)	Tiempo de almacenamie nto (MESES)	Gastos incurridos en almacén (S/. /TPO ALM)
CODOS DE 4"X90 SCH-40	und	06	25.00	150	0.333333333	441.77
CODOS 4"X45 SCH-40	und	04	22.00	88	0.5	662.65
CODOS 3"X90 SCH-40	und	05	15.00	75	0.5	662.65
REDUCCION 4"X3" 5CH-40	und	03	20.00	60	1	1,325.30
CODOS 1"X90	und	07	3.00	21	1	1,325.30
NIPLE 4"X4"	und	05	20.00	100	0.4	530.12
EMPAQUE DE 5"X1/8	und	08	15.00	120	0.5	662.65
BRONCE GRIFO 1/4 NPT MACHO X 1/4"NPT MACHO V- 745 -PESA	und	07	10.17	71.19	0.4	530.12
TOTAL				685.19	4.633333333	S/. 6,140.56

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Costo por mantener inventario de materiales sin rotación

Inventario prom de MP en el proyecto (S/. /PROYECTO)	S/.	32,848.04
Gastos incurridos en almacén (S/. /TPO ALM)	S/.	6,140.56
Índice del Gasto de almacenaje de MP	S/.	0.19
Participación de MP sin rotación en el inventario promedio	S/.	6,569.61
Costo total de almacenaje de MP sin rotación (S./ANUAL)	S/.	1,228.11

Fuente: Elaboración propia


Tabla 26. Costo total por mala gestión de inventario

TOTAL DE PERDIDAS POR FALTA DE GESTION DE INVENTARIOS(S./ ANUAL)	S/.	33,530.33
Pérdida mejorada (S./AÑO)	S/.	25,841.77

Fuente: Elaboración propia

4.4.3. Solución propuesta: Formatos Logísticos y Kardex

Estas herramientas se desarrollaron con la finalidad de llevar un buen control de entradas y salidas del material, y una documentación adecuada en el flujo logístico con la finalidad de tener una buena gestión de inventarios. Se diseñó documentos logísticos tanto como Solicitud de Cotización, Orden de Compra, Requerimiento de Compra, para así tener un flujo de trabajo de documentos conectados y tomar decisiones informadas. A su vez se desarrolló un Kardex en Microsoft Excel para realizar un seguimiento de los movimientos de los inventarios y tener el control de los mismos.



SOLICITUD DE COTIZACIÓN

N°: LOG.015.17

FECHA: 20/08/2017

REFERENCIA: R/C PROD.-015-17

PARA: COMERCIAL RC

Sírvase cotizar lo sgte:

DESCRIPCIÓN	CANT.	U.M.	OBS.
PLANCHA ASTM - A36 6.0X1500X600-1/4	2	PZA.	

Favor indicar:

- Tiempo de Entrega
- Precio
- IGV
- Condiciones de Pago
- Moneda


Lugar de Entrega: Planta en el Parque Industrial

Se adjunta especificaciones técnicas

V.B.

Figura 12. Solicitud de Cotización

Fuente: Elaboración propia



ORDEN DE COMPRA

N°: _____
FECHA: _____

Sts.: COMERCIAL RC
ATENCIÓN: SRTA. RUTH

Confirmamos la siguiente compra:

DESCRIPCIÓN	CANT.	U.M.	VALOR VENTA	IGV	P.TOTAL
PLANCHA ASTM - A36 6.0X1500X600-1/4	2	PZA.			

Referencia: Su cotización 001-017975

- Moneda
- Condiciones de Pago
- Entregas Parciales
- Lugar de entrega
- Fecha de entrega

V.B.

Figura 13. Orden de Compra

Fuente: Elaboración propia



Requerimiento de compra

De:	PRODUCCIÓN
Para:	LOGÍSTICA

N°	PROD-015-2017
Fecha	20/08/2017

Código	Descripción	Unidad de medida.	Cant.	Centro de Costo	Observ.

VB.

Figura 14. Requerimiento de Compra

Fuente: Elaboración propia

Donde las propuestas de mejora que se mencionaron, causo un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa, cómo se muestran en la Tabla N°27 y N°28.

Tabla 27. Costo por mantener inventarios de MP al desarrollar la herramienta de mejora

Cantidad de materiales Robados	Costo perdido x penalidad (S/. /PROYECTO)	Ahorro (S./ PROYECTO)
1	S/. -	
2	S/. -	
3	S/. -	
4	S/. -	
5	S/. -	
6	S/. -	
7	S/. -	
8	S/. -	
9	S/. -	
10	S/. -	
11	S/. -	
12	S/. -	
13	S/. -	
14	S/. -	
15	S/. -	
16	S/. -	
17	S/. -	
18	S/. -	
19	S/. -	
20	S/. -	
1	S/. -	
2	S/. -	
3	S/. -	
4	S/. -	
5	S/. -	
6	S/. -	
7	S/. -	
8	S/. -	
9	S/. -	
10	S/. -	
11	S/. -	
12	S/. -	
Total	S/. -	S/. 703.57
Total Anual	-	8,442.78

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Costo por tiempo de ubicación y de mantener inventario de MP al desarrollar la herramienta de mejora

Gastos incurridos en almacén (S./PROYECTO)	Participación de MP para la fabricación del Semirremolque Plataforma Neumatica (S./PROYECTO)	Costo total de almacenaje (S./PROYECTO)	Ahorro (S./PROYECTO)	Ahorro Anual
S/. 13,459.26	S/. 5,255.69	S/. 2,153.48	538.37	S/. 6,460.44

Materiales	Cantidad	Precio (S./UN)	Precio Total (S./)	Precio Venta externa (S./)	Recuperación por venta externa (S./)	Costo total de almacenaje de MP sin rotación (S./PERIODO)	Ahorro (S./)
CODOS DE 4"X90 SCH-40	06	25.00	150	100	600	Si. -	
CODOS 4"X45 SCH-40	04	22.00	88	80	320	Si. -	
CODOS 3"X90 SCH-40	05	15.00	75	70	350	Si. -	
REDUCCION 4"X3" SCH-40	03	20.00	60	50	150	Si. -	
CODOS 1"X90	07	3.00	21	19	133	Si. -	
NIPLE 4"X4"	05	20.00	100	10	50	Si. -	
EMPAQUE DE 5"X1/8	08	15.00	120	10	80	Si. -	
BRONCE GRIFO 1/4 NPT MACHO X 1/4" NPT MACHO V- 745 -PESA	07	10.17	71.19	10	70	Si. -	
TOTAL					1753	Si. -	Si. 1,228.11

C5	No existe control de ingresos y salidas de materiales	% Inventario controlado	$\frac{\text{Inventario controlado}}{\text{Total de inventario}} \times 100$	79%	Si. 41,973.11	100%	Si. 25,841.77	Si. 16,131.34	FORMATOS LOGISTICOS/ KARDEX
Cr11	Falta de gestión de inventarios								

Fuente: Elaboración propia

4.5. 5S /CODIFICACION

Para desarrollar la implementación de la propuesta, en función de los procedimientos que se plantean, el ambiente de trabajo debe ser agradable y motivador y para esto el almacén tiene que ser ordenado y limpio por lo que es indispensable implementar un programa de 5 S, que nos permitirá , seleccionar lo que no sirve y puede estar estorbando y generando costo, luego nos quedaremos con los materiales que si son útiles los cuales los organizaremos y lo codificaremos para estandarizar el lugar donde deben estar.

4.5.1. Descripción de la causa raíz:

Cr9: Inadecuada ubicación de materiales en los almacenes

Cr6: No existe codificación de materiales

Se encontró en el almacén de la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY SAC, completamente desordenado sin ningún criterio de organización y mucho menos codificación, lo cual genera pérdida de tiempo en buscar los materiales, y esto agrega costo al proceso y no le agrega valor.

4.5.2. Monetización de la CR5 Y CR11

El costo de esta causa raíz se calculó y cuantifico por la demora del tiempo que el trabajador invierte en buscar los materiales requeridos.

Tabla 29. Costo perdido por ubicación y espera de materia prima

Personal	Salario por hora (PEN/HR)
Almacenero	4.17
Soldador	5.21

Tiempo prom para ubicación de Material (HR/REQ)	
	0.07

Costo por ubicación de materiales (S./Material)	Costo por espera de entrega de material (S./HR)	REQ prom diario de materiales (REQ/DIA)	REQ de materiales (REQ/PROYECTO)	Costo perdido por tpo ubicación y espera de MP (S./ Proyecto)	Costo total perdido por tiempo de ubicación de MP	Costo total perdido por tiempo de ubicación de MP ANUAL
0.28	0.35	10	320	200.04	S/. 200.04	S/. 2,400.43

Fuente: Elaboración propia

4.5.3. Desarrollo de las Propuestas: 5S/ Codificación

5S

Para lograr un lugar de trabajo ordenado, limpio, agradable y seguro, es indispensable aplicar la metodología de las 5'S, y así poder reducir daños por almacenaje incorrecto, tiempos y tener un mejor control visual e identificación de los materiales.

A continuación, se describe los pasos que se deben seguir para el desarrollo de la propuesta.

1. Creación de un equipo de trabajo, con un líder.

En primer lugar, para llevar a cabo la propuesta de la metodología de las 5S, se debe preparar y sensibilizar a la organización hacia esta actividad, diciendo claramente ¿qué se quiere desarrollar y alcanzar con la misma?

Es por eso que se creará un Comité para implementar el Programa de las 5'S, este programa tendrá una sesión de 2-4 horas para tratar de lograr los siguientes objetivos:

El Objetivo de esta sesión plenaria será el de sensibilizar a todos los participantes en las nociones de las 5S y de prevención y análisis de problemas, así como hacer tomar conciencia de las necesidades de participar todos para el desarrollo y continuidad de la acción informando de la estrategia de la Dirección y de los objetivos a alcanzar.

Posteriormente y a nivel de mandos de taller se puede extender un plan de información- formación más específico, de al menos tres días de duración, con estos objetivos.

- El conocimiento de la política y estrategia de la Dirección y de los objetivos a alcanzar y del plan de sensibilización hacia las 5S, entregando un manual a todos los colaboradores adecuados a la acción emprendida.
- El aprendizaje de la metodología de las 5S realizando una práctica adecuada.
- El aprendizaje del método de “prácticas de detección de anomalías” por identificación con etiquetas, realizando, así mismo, una práctica.

- Dar las herramientas de comunicación pedagógicas para que puedan ellos mismos informar/ formar a sus colaboradores.
- Permitir como conclusión de las jornadas que se aclaren todas las dudas que se puedan tener y que puedan bloquear el proceso.

2. El equipo visita el almacén para inspección la situación

Como segundo punto, una vez que el equipo de trabajo se ha formado, debe visitar e inspeccionar el almacén para así poder detectar las anomalías presentes y oportunidades de mejora.

3. Aplicación de las 5 S


Una vez terminado el segundo paso, se empezará la aplicación de la metodología de las 5S.

SEIRI (CLASIFICACIÓN O DESCARTE)

Para poder clasificar y eliminar todos los elementos innecesarios para la tarea que se realice se tiene que separar lo que realmente se necesita y es útil de aquello que no lo es, como también separar los elementos necesarios según su uso y a la frecuencia de utilización y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos inútiles que originan despilfarros.

Para ello utilizaremos formatos de tarjetas rojas, que consiste en adherir dichas tarjetas a todos los elementos que sean sospechosos de ser prescindibles, bien porque haga mucho tiempo que no se utilicen o bien porque se han quedado obsoletos, y decidir si hay que considerarlos como un desecho.

Tabla 30. Formato etiqueta roja – identificación de materiales innecesarios

		Folio:	
TARJETA ROJA			
N° de Referencia			
CATEGORÍA			
1. Accesorios y herramientas		6. Inventario en Proceso	
2. Instrumental de Medición		7. Equipo de Oficina	
3. Insumos		8. Librería y Papelería	
4. Materia Prima		9. Limpieza o desinfectantes	
5. Refacción		10. Otros (Especifique)	
FECHA		LOCALIZACIÓN	
CANTIDAD		VALOR \$	
RAZÓN			
1. No se necesita		5. Uso desconocido	
2. Defectuoso		6. Contaminante	
3. No se necesita pronto		7. Material que sobra	
4. Material de desperdicio		8. Otros	
DISPOSICIÓN			
1. Tirar			
2. Vender			
3. Otros			
Autorizo		Disposición	

Fuente: Elaboración propia

SEINTON (ORGANIZACIÓN)

Luego de haber realizado la separación los elementos y/o herramientas necesarias e innecesarias, se hará una distribución adecuada de dichos elementos y/o herramientas el almacén, así mismo la señalización respectiva que permita la fácil identificación por parte del personal encargado.

Hay que decidir los niveles de existencias (máximas y mínimas). Los indicadores de cantidad limitan el número de estantes y espacios a utilizar para mantener stocks. Cuando no se pueden señalar cantidades exactas, al menos hay que indicar cantidades máximas y mínimas.

Ordenar los objetos de manera que las personas no tropiecen con ellos delimitando zonas de paso y de almacenamiento.

Organizar estantes y muebles en lugares específicos

Ordenar las áreas de almacenaje para facilitar el transporte y para que los artículos se almacenen y utilicen preferentemente por el método FIFO. Etiquetar y asignar números de localización a las áreas de almacenaje.

Ordenar las cosas según líneas rectas, en ángulos rectos, en verticales o en paralelo.

Escribir claramente las indicaciones de las localizaciones.

Hacer una codificación de los materiales para su identificación y ubicación estandarizada.

SEISO (LIMPIAR)

Como herramienta utilizaremos las etiquetas amarillas, para así poder identificar lo que causa suciedad en el almacén, y así obtener un ambiente de trabajo limpio y agradable, y a su vez reducir riesgos de accidentes e incremento de la vida útil de los equipos,

Los encargados del almacén deberán integrar la limpieza como parte de su trabajo diario y asumir la responsabilidad de mantener su área en óptimas condiciones, es por eso que se asignará un cronograma de limpieza y materiales de aseo; como trapeadores, escobas, recogedores, bolsas de basura, tachos, desinfectantes.

Tabla 31. Formato para identificación de fuentes de suciedad

		Folio:
TARJETA AMARILLA		
AREA		
CATEGORIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agua 2. Aire 3. Aceite 4. Polvo 5. Pintura o Esmalte 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Material-Producto 7. Mal funcionamiento de Equipo 8. Condición de las instalaciones 9. Acciones del personal
FECHA	LOCALIZACIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		
SOLUCIONES		
ACCION CORRECTIVA IMPLEMENTADA		
SOLUCIÓN PROPUESTA		
ELABORADO POR		

Fuente: Elaboración propia

SEIKETSU (ESTANDARIZACIÓN)

Se implementarán formatos que permitan llevar un control de las actividades correspondientes a las tres primeras “S”, y así consolidar las metas alcanzadas, para asegurar efectos perdurables.

Tabla 32. Formato de registro de actividades 5'S

 CONTROL DE LIMPIEZA			
Fecha	Nombre	Actividad	Firma

Fuente: Elaboración propia

SHITSUKE (DISCIPLINA)

Con la finalidad de convertir en hábito la utilización de las 5S, el comité asignado realizará inspecciones y capacitaciones continuas para garantizar la aplicación sostenida de este programa. Asimismo, recoger las recomendaciones y sugerencias de los colaboradores y de esa manera retroalimentar el programa para la mejora continua de la empresa.

Evidencias de mejora:

Tomar fotos de un antes y después para colocarlos en un periódico mural de la empresa y que esto sirva de una evidencia objetiva de la mejora, lo cual motivará a todos los colaboradores de la empresa y reforzar así la aplicación del programa.

Codificación

Como una medida adicional para complementar la herramienta anterior (5S') y así poder mantener un orden y control mucho más preciso y sistemático, se deberá codificar los materiales, insumos, herramientas y equipos almacenados. Clasificaremos según los criterios: la primera letra corresponderá a si son materiales (M) o insumos (I), seguido de la inicial de letra que corresponderá al proceso productivo H para Habilitado de Material, S para Proceso de Soldado, P para Proceso de Pintado, A para Proceso de Sistema de Aire, E para el Proceso de Sistema Eléctrico y finalmente irá el número según la lista de materiales.

Tabla 33. Codificación de materiales e insumos

Proceso de Producción	Código	
Habilitado de Materia	M.H.XX	I.H.XX
Proceso de Soldado	M.S.XX	I.S.XX
Proceso de Pintado	M.P.XX	I.S.XX
Proceso de Sistema de Aire	M.A.XX	I.A.XX
Proceso de Sistema Eléctrico	M.E.XX	I.E.XX

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó inicialmente la pérdida por tiempos de búsqueda de material era de S/.2400.43 soles y al implementar la propuesta de mejoras se logró reducir a S/. 600.11 soles generando un beneficio de S/.1800.32 soles como se observa en tabla N°34.

Tabla 34. Ahorra anual con la implementación de las 5”s” y Codificación

Tiempo ST optimo para ubicación de materiales (HR/REQ)	Costo por ubicación de materiales (S./Material)	Costo por espera de entrega de material (S./HR)	Costo perdido por tpo ubicación y espera de MP (S./ Proyecto)	Costo total perdido por tiempo de ubicación de MP	Ahorro (S./ PROYECTO)	AHORRO ANUAL
0.02	0.07	0.09	50.01	50.01	S/. 150.03	S/. 1,800.32

Cr9	Inadecuada ubicación de materiales en los almacenes	% materiales codificados	$\frac{N^{\circ} \text{ de materiales codificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}}$	0%	S/. 2,400.43	100%	S/. 600.11	S/. 1,800.32	5S/CODIFICACIÓN
Cr6	No existe codificación de materiales								

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 5
EVALUACIÓN
ECONÓMICA
FINANCIERA

CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

5.1. Inversión de la propuesta

Para poder proponer las mejoras de cada Causa Raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo para que todo funcione correctamente. En las tablas siguientes se detalla el costo de inversión para reducir cada una de las causas raíces.

5.1.1. Inversión de la Propuesta del BOM (Lista de requerimiento de materiales)

Tabla 35. Inversión de personal para BOM (Lista de Req. De Materiales)

Contratación	CANT	Remuneración (S./MES)	
Practicante de Ingeniería Industrial con conocimientos en AUTO CAD	1	S/.	850.00
TOTAL (S./MES)		S/.	850.00
TOTAL (S./AÑO)		S/.	10,200.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Inversión de materiales y equipos para BOM (Lista de Req. De materiales)

Compra	CANT	Costo (S/.)	
Computadora de escritorio DELL: Intel Core i5, 4GB Ram	1	S/.	1,900.00
Laptop HP: Intel Core i5, 4GB Ram	1	S/.	2,600.00
Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora	1	S/.	450.00
Escritorio de melamine con cajones	2	S/.	350.00
Silla giratoria de escritorio con ruedas/ Negro	2	S/.	120.00
Cronometro	1	S/.	100.00
Utiles de Oficina	1	S/.	400.00
COMPRA TOTAL (S/)		S/.	5,920.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Depreciación y reinversión de equipos para BOM (Lista de Materiales)

Vida Útil (AÑOS)	Depreciación (S/.)
4	S/. 39.58
4	S/. 54.17
4	S/. 9.38
6	S/. 4.86
6	S/. 1.67
4	S/. 2.08
4	S/. 8.33
TOTAL (MES)	S/. 120.07
TOTAL (AÑO)	S/. 1,440.83

Reinversión (4 AÑOS)	S/. 5,450.00
Reinversión (6 AÑOS)	S/. 470.00

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Inversión de la Propuesta de Gestión por Procesos (Estudio de tiempo y Estandarización del procesos)

Tabla 38. Inversión del personal para el Estudio de tiempo y Estandarización del proceso

Contratación	CANT	Remuneración (S./MES)
Visita de un Ing. Industrial (mensual)	1	S/. 300.00
TOTAL (S./MES)		S/. 300.00
TOTAL (S./AÑO)		S/. 3,600.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Inversión de materiales y equipos para el Estudio de tiempo y Estandarización del proceso

Compra	CANT	Costo (S/.)
Laptop HP: Intel Core i5, 4GB Ram	1	2,400.00
Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora	1	450
Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones	1	200
Silla de escritorio con ruedas/ Negro	1	100
COMPRA TOTAL (S/)		S/. 3,150.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Depreciación y reinversión de equipos para el Estudio de tiempo y Estandarización del proceso

Vida Útil (AÑOS)	Depreciación (S/.)
4	S/. 50.00
4	S/. 9.38
4	S/. 4.17
6	S/. 1.39
TOTAL (MES)	S/. 64.93
TOTAL (AÑO)	S/. 779.17

Reinversión (4 AÑOS)	S/. 3,050.00
Reinversión (6 AÑOS)	S/. 100.00

Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Inversión para la propuesta de Plan de Capacitación

Tabla 41. Inversión de las capacitaciones propuestas

Capacitaciones	N° Participantes	Costo Individual (S/.)	Monto Viáticos (S/.)	TOTAL (S/.)
TOMA DE DECISIONES Y LIDERAZGO	3	S/. 500.00	S/. 100.00	S/. 1,600.00
CONTABILIDAD GERENCIAL Y COSTOS	1	S/. 450.00	S/. 100.00	S/. 550.00
GESTION DE COMPRAS Y ABASTECIMIENTOS	1	S/. 2,500.00	S/. 100.00	S/. 2,600.00
GESTION DE INVENTARIOS Y ALMACENES	1	S/. 800.00	S/. 100.00	S/. 900.00
TOTAL DE COSTO DE CAPACITACIÓN (S/.)				S/. 5,650.00

Fuente: Elaboración propia

5.1.4. Inversión para la propuesta herramienta 5S, Formatos Logísticos, Kardex y Codificación

Tabla 42. Depreciación y reinversión de equipos para las herramientas: 5S, FORMATOS LOGISTICOS, KARDEX Y COFICICACIÓN

Compra	CANT (MES)	CANT (AÑO)	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
Computadora de escritorio DELL: Intel Core i5, 4GB Ram	1	1	1,900.00	S/. 1,900.00
Laptop HP: Intel Core i5, 4GB Ram	1	1	2,300.00	S/. 2,300.00
Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora	2	1	500.00	S/. 500.00
Escritorio de melamine, con cajones	2	1	250.00	S/. 250.00
Silla de escritorio con ruedas/ Negro	2	1	100.00	S/. 100.00

Estantes Metalicos de 50x100x192 cm / 4 niveles	2	1	150.00	S/. 150.00
Tachos ecologicos celeste/ verde/ marrón	3	3	30.00	S/. 90.00
Trapeador c/ balde	2	2	30.00	S/. 60.00
Escoba cerda gruesa	2	2	10.00	S/. 20.00
Recogedores	2	2	5.00	S/. 10.00
Formato Kardex fisico (UN)	5	60	0.12	S/. 7.20
Formato vale manual de despacho y recepción x 100 UN (TLN)	20	240	2.50	S/. 600.00
Cartulina Roja/ Amarilla	5	5	0.50	S/. 2.50
Stikers para identificación (Roll)	2	2	7.00	S/. 14.00
Stickers para codificación (Paq. x 100 Und)	1	12	12.00	S/. 144.00
Papel Bond A4 (MLL)	2	24	9.00	S/. 216.00
Archivadores de palanca / Lomo ancho	10	10	5.00	S/. 50.00
Poet x 900 ml	2	24	4.20	S/. 100.80
Jabón Liquido x 250 ml	5	60	5.00	S/. 300.00
Bolsas para basura color negro	50	600	0.20	S/. 120.00
Pepel Higienico Jumbo x 500 MT (Roll)	5	60	6.00	S/. 360.00
Papel toalla jumbo (Roll)	3	36	8.00	S/. 288.00
Dispensador de papel higienico	2	2	20.00	S/. 40.00
Dispensador de papel toalla	2	2	20.00	S/. 40.00
Guantes amarillos	2	24	5.00	S/. 120.00
Porta Lapicero acrilico	5	5	1.50	S/. 7.50
Bandeja acrilica porta papel/ 3 niveles	5	5	10.00	S/. 50.00
TOTAL (S/.)				S/. 7,840.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43. Depreciación y reinversión de equipos para las herramientas 5S, Kardex, Codificación

Vida Útil (AÑOS)	Depreciación (S/.)
4	39.58333333
4	47.91666667
4	10.41666667
6	3.47222222
6	1.38888889
6	2.08333333
4	1.875
4	1.25
4	0.41666667
4	0.20833333
TOTAL (MES)	S/. 108.61
TOTAL (AÑO)	S/. 1,303.33

Reinversión (4 AÑOS)	S/. 2,580.00
Reinversión (6 AÑOS)	S/. 500.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora

TOTAL INVERSIONES	TOTAL (S/./AÑO)
BOM (Lista de Materiales)	S/. 5,920.00
ESTUDIO DE TIEMPO Y ESTANDARIZACIÓN DE PROCESO	S/. 3,150.00
PLAN DE CAPACITACION	S/. 5,650.00
KARDEX/5S/CODIFICACION	S/. 7,840.00
TOTAL	S/. 22,560.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora

TOTAL INVERSIONES	TOTAL (S./AÑO)
BOM (Lista de Materiales)	S/. 5,920.00
ESTUDIO DE TIEMPO Y ESTANDARIZACIÓN DE PROCESO	S/. 3,150.00
PLAN DE CAPACITACION	S/. 5,650.00
KARDEX/5S/CODIFICACION	S/. 7,840.00
TOTAL	S/. 22,560.00

COSTOS OPERATIVOS	S/. 13,800.00
--------------------------	--------------------------

DEPRECIACIÓN	S/. 3,523.33
---------------------	-------------------------

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes tablas se detalla los beneficios de las herramientas de mejora comprendidas por el BOM (Lista de Requerimiento de Materiales), Gestión por Procesos, Plan de capacitación, Formatos Logísticos, KARDEX, 5S. Codificación, que ascienden a un monto total de S/. 32, 768.75 soles de forma anual.

5.1.5. Beneficios de la propuesta BOM (Lista de requerimiento de materiales)

Tabla 46. Beneficio de la propuesta BOM (Lista de Requerimiento de Materiales)

CR	Descripción	Indicador %	Formula	Pérdidas Anuales Actuales	Pérdidas Anuales Mejoradas	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA
Cr4	Falta de planificación requerimiento de materiales	%material existente	$\frac{N^{\circ} \text{ de materiales existentes}}{N^{\circ} \text{ de materiales requeridos}}$	S/. 16,674.00	S/. 8,124.00	S/. 8,550.00	LISTA DE MATERIALES

Fuente: Elaboración propia

5.1.6. Beneficio de la propuesta del sistema de Gestión por Procesos

Tabla 47. Beneficio de la propuesta de Gestión por Procesos

Cr8	Falta estandarización de procesos logísticos	% de procesos logísticos estandarizados	$\frac{N^{\circ}\text{Procesos logísticos estandarizados}}{\text{Total de procesos logísticos}} \times 100$	20%	Sl. 6,287.09	100%	Sl. -	Sl. 6,287.09	GESTIÓN POR PROCESOS: DOP OPTIMIZADO / PROCEDIMIENTOS / PLAN DE CAPACITACIÓN/PROGRAMA DE SUPERVISIÓN
Cr1	Falta de personal Capacitado y Supervisión	% de incumplimiento de charlas de capacitación	$\frac{N^{\circ}\text{Trabajadores caacitados en logísticos}}{\text{Total de procesos logísticos}} \times 100$	0%		90%			

Fuente: Elaboración propia

5.1.7. Beneficio de la propuesta KARDEX

Tabla 48. Beneficio de la propuesta KARDEX

Cr5	No existe control de ingresos y salidas de materiales	% Inventario controlado	$\frac{\text{Inventario controlado}}{\text{Total de inventario}} \times 100$	79%	Sl. 41,973.11	100%	Sl. 25,841.77	Sl. 16,131.34	FORMATOS LOGÍSTICOS/ KARDEX
Cr11	Falta de gestión de inventarios								

Fuente: Elaboración propia

5.1.8. Beneficio de las propuestas 5S/ Codificación

Tabla 49. Beneficio de las propuestas 5S/ Codificación

Cr9	Inadecuada ubicación de materiales en los almacenes	% materiales codificados	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de materiales codificados}}{\text{N}^\circ \text{ total de materiales}}$	S/. 2,400.43	S/. 600.11	S/. 1,800.32	5S /CODIFICACION
Cr6	No existe codificación de materiales						

Fuente: Elaboración propia

5.2. Evaluación económica

A continuación, se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 10 años de la propuesta de implementación. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Tabla 50. Requerimientos para elaboración del flujo de caja

Requerimientos	
Ingresos por la propuesta	Ahorros - Beneficios
Egresos por la propuesta	Costos operativos (MI, MO, CIF),
	Depreciación
	Intereses
	Inversión inicial
Costo oportunidad	20%
Horizonte de evaluación	Años

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Estado de resultados y flujo de caja

Inversión total	S/. 22,560.00
(Costo oportunidad) COK	20%

ESTADO DE RESULTADOS											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 32,768.75	S/. 34,407.19	S/. 36,127.55	S/. 37,933.92	S/. 39,830.62	S/. 41,822.15	S/. 43,913.26	S/. 46,108.92	S/. 48,414.37	S/. 50,835.09
Costos operativos		S/. 13,800.00	S/. 14,490.00	S/. 15,214.50	S/. 15,975.23	S/. 16,773.99	S/. 17,612.69	S/. 18,493.32	S/. 19,417.99	S/. 20,388.89	S/. 21,408.33
Depreciación activos		S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33
GAV		S/. 1,380.00	S/. 1,449.00	S/. 1,521.45	S/. 1,597.52	S/. 1,677.40	S/. 1,761.27	S/. 1,849.33	S/. 1,941.80	S/. 2,038.89	S/. 2,140.83
Utilidad antes de impuestos		S/. 14,065.42	S/. 14,944.85	S/. 15,868.26	S/. 16,837.84	S/. 17,855.90	S/. 18,924.86	S/. 20,047.27	S/. 21,225.80	S/. 22,463.26	S/. 23,762.59
Impuestos (30%)		S/. 4,219.62	S/. 4,483.46	S/. 4,760.48	S/. 5,051.35	S/. 5,356.77	S/. 5,677.46	S/. 6,014.18	S/. 6,367.74	S/. 6,738.98	S/. 7,128.78
Utilidad después de impuestos		S/. 9,845.79	S/. 10,461.40	S/. 11,107.78	S/. 11,786.49	S/. 12,499.13	S/. 13,247.40	S/. 14,033.09	S/. 14,858.06	S/. 15,724.28	S/. 16,633.81

FLUJO DE CAJA											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/. 9,845.79	S/. 10,461.40	S/. 11,107.78	S/. 11,786.49	S/. 12,499.13	S/. 13,247.40	S/. 14,033.09	S/. 14,858.06	S/. 15,724.28	S/. 16,633.81
Depreciación		S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33	S/. 3,523.33
Inversión	S/. - 22,560.00				S/. 0.00				S/. 5,229.00		
	S/. - 22,560.00	S/. 13,369.12	S/. 13,984.73	S/. 14,631.12	S/. 15,309.82	S/. 16,022.46	S/. 16,770.74	S/. 17,556.42	S/. 18,352.40	S/. 19,247.62	S/. 20,157.15

Fuente: Elaboración propia

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores económicos: VAN, TIR, PRI y B/C.

Se ha seleccionado una tasa de interés de 20% anual para los respectivos cálculos, determinado lo siguiente:

Tabla 52. Indicadores Económicos (VAN, TIR Y PRI)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo	S/. - 22,560.00	S/. 13,369.12	S/. 13,984.73	S/. 14,631.12	S/. 15,309.82	S/. 16,022.46	S/. 16,770.74	S/. 17,556.42	S/. 13,152.40	S/. 19,247.62	S/. 20,157.15

VAN	S/. 41,142.71
TIR	62.91%
PRI	3.5 Años

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos explica que se obtiene una ganancia al día de hoy con valor neto actual de S/. 41,142.71 y una tasa interna de retorno de 62.91% (ampliamente superior a la de 20%), así mismo el periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente 3.5 años

Tabla 53, Indicadores Económicos (VAN, TIR Y PRI)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		<i>S/.</i> 32,768.75	<i>S/.</i> 34,407.19	<i>S/.</i> 36,127.55	<i>S/.</i> 37,933.92	<i>S/.</i> 39,830.62	<i>S/.</i> 41,822.15	<i>S/.</i> 43,913.26	<i>S/.</i> 46,108.92	<i>S/.</i> 48,414.37	<i>S/.</i> 50,835.09
Egresos		<i>S/.</i> 19,399.62	<i>S/.</i> 20,422.46	<i>S/.</i> 21,496.43	<i>S/.</i> 22,624.10	<i>S/.</i> 23,808.16	<i>S/.</i> 25,051.41	<i>S/.</i> 26,356.83	<i>S/.</i> 27,727.53	<i>S/.</i> 29,166.75	<i>S/.</i> 30,677.94

VAN Ingresos	<i>S/.</i> 160,987.28
VAN Egresos	<i>S/.</i> 96,068.47
B/C	1.68

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 53, nos muestra que el valor del B/C es de 1.7 lo que nos quiere decir que la empresa Global System Industry S.A.C. por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de 0.6 centavos.

CAPÍTULO 6

RESULTADOS Y

DISCUSIÓN

CAPÍTULO 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Resultados

Se puede concluir el área en la propuesta de mejora tienen un costo perdido actual que se detalla en la Tabla N°55, anexo a continuación. En el mismo se encuentra el costo perdido meta y el beneficio que implica la inversión realizada en el área respectiva.

Tabla 54. Resumen de costo perdido actual y beneficio de las propuestas

ÁREA	MONETIZACIÓN DE LA PERDIDA	PERDIDA REDUCIDA	BENEFICIO
Logística	S/. 67,334.63	S/. 73,520.29	S/. 32,768.75
Total	S/. 67,334.63	S/. 73,520.29	S/. 32,768.75

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se presenta un cuadro comparativo de costos perdidos antes y después de la propuesta de implementación del BOM (Requerimiento de Materiales), Gestión por Procesos, Plan de capacitación, 5S, Formatos Logísticos, Kardex y Codificación.

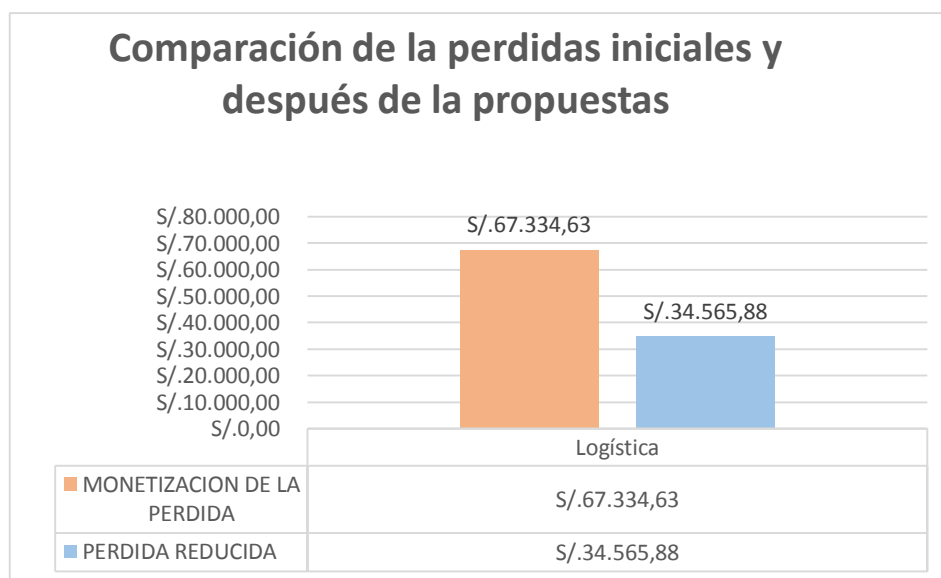


Figura 17. Comparación de las pérdidas iniciales y después de las propuestas

Fuente: Elaboración Propia

Con las tablas anteriores se evidencia claramente una disminución de los costos perdidos y el cual nos permite afirmar que la propuesta de implementación de un BOM (Lista de Requerimiento de Materiales), Gestión por Proceso, Plan de capacitación, Kardex, 5S y Codificación, funcionará adecuadamente y se obtendrán beneficios esperados para la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.

6.2. Discusión

6.2.1. Propuesta de BOM (Lista de Materiales)

En la siguiente Figura N° 10 podemos apreciar los valores actuales y meta de cada una de las causas raíces que tienen como herramienta de mejora de un BOM, en donde la herramienta ayuda significativamente en el incremento del indicador para el beneficio de Global System Industry S.A.C.

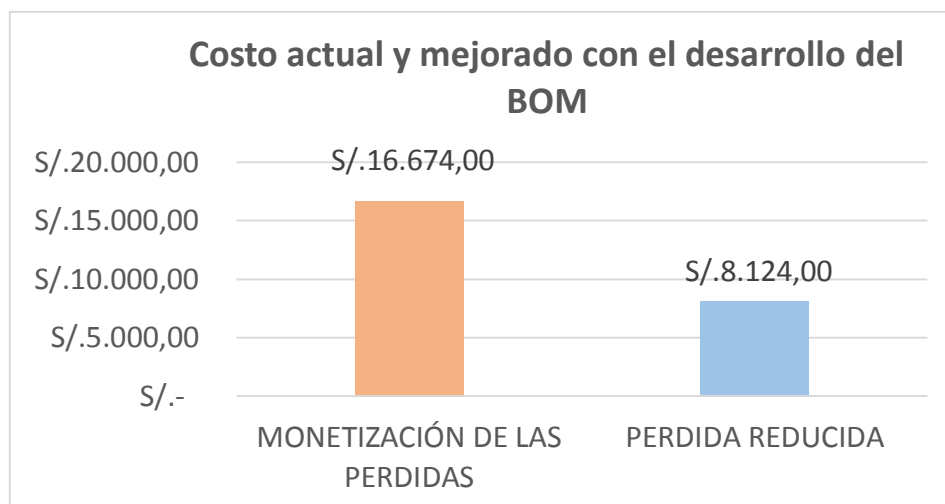


Figura 18. Comparación de las pérdidas iniciales y después de la herramienta de mejora

Fuente: Elaboración Propia

El desarrollo de un BOM (Lista de Materiales), nos permite conocer y tomar decisiones en beneficio del área de Logística. En la figura N° 10 observamos que el sobrecosto inicialmente es de S/. 16,674.00 y con el desarrollo de la herramienta es de S/. 8,124.00, afirmando lo beneficioso que es para Global System Industry SAC que considere la propuesta.

6.2.2. Propuesta de Gestión por Procesos y Plan de Capacitación

La Gestión por Procesos y el Plan de Capacitación, nos permite manejar los procesos del área de logística de una manera técnica y holística, dicha gestión engloba a todos los procesos en un todo, formado por partes, que se complementan y marchan sincronizada mente formando un sistema dinámico, con procedimientos estandarizados, aptos para la mejora continua, y todo esto se logra con un personal potencializado y motivado por el plan de capacitación. Es así que podemos demostrar en la Figura N° 11 el beneficio de esta propuesta, en adonde el costo por una falta de gestión por procesos y plan de capacitación es de S/. 6,287.09 mientras que el costo mejorado sería de S/. 6,287.09 maximizando así los recursos económicos de la empresa.

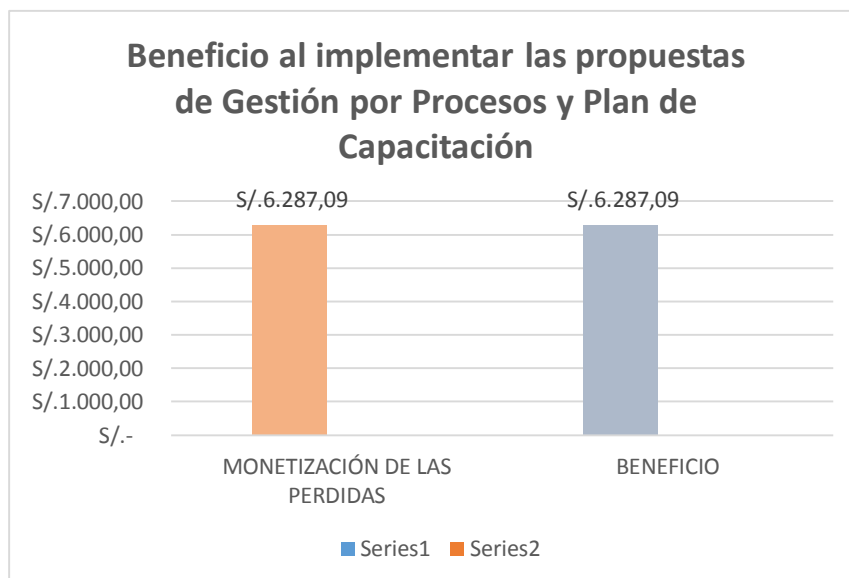


Figura 19. Comparación de las pérdidas iniciales y después de la herramienta de mejora

Fuente: Elaboración Propia

6.2.3. Propuesta de Formatos Logísticos y Kardex

Estas herramientas serán fundamentales para tener un buen control logístico. Se diseñó formatos de gestión logística tanto como Solicitud de Cotización, Orden de Compra, Requerimiento de Compra, Nota de Ingreso y Salida, para así tener un flujo de trabajo de documentos conectados y tomar decisiones informadas. A su vez se desarrolló un Kardex en Microsoft Excel para realizar un seguimiento de los movimientos de los inventarios y

tener el control de los mismos. Es así que podemos demostrar con la Figura N° 12 el beneficio de esta propuesta, en donde el costo actual es e S/. 18,444.52 mientras que el costo mejorado sería de S/. 6,462.54 maximizando así los recursos económicos de la empresa.

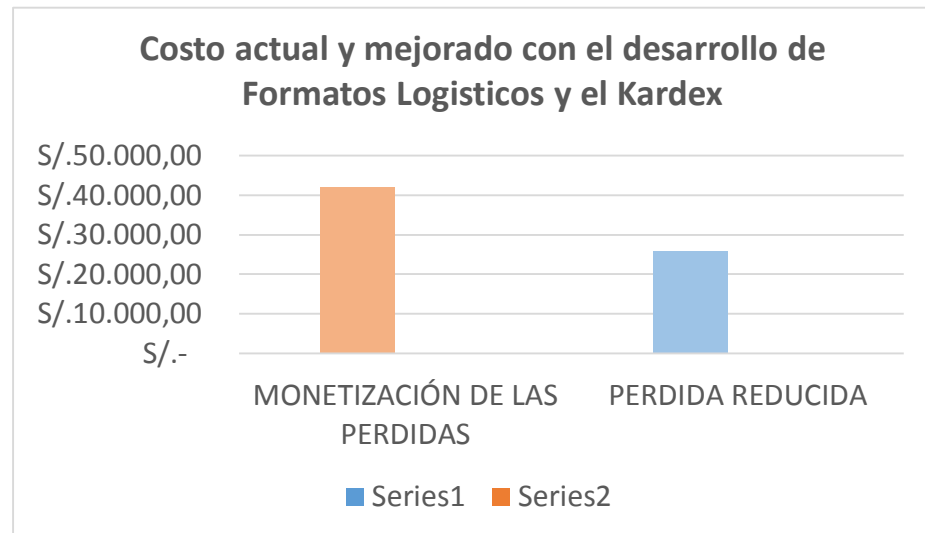


Figura 20. Comparación de las pérdidas iniciales y después de la herramienta de mejora

Fuente: Elaboración Propia

6.2.4. Propuesta de las 5”S” y Codificación

La herramienta de 5”S”, es una herramienta que tiene como objetivo crear un lugar de trabajo ordenado, limpio, agradable y seguro que te permita desarrollar el trabajo de la forma óptima por lo que da inicio para cualquier siguiente propuesta, permitiendo que los procesos a implementar fluyan de manera correcta, ya que al tener todo organizado se podrá codificar los materiales que sí son útiles para estandarizar el lugar donde deben estar. Es así que podemos demostrar con la Figura N° 13 el beneficio de esta propuesta, en donde el costo actual es e S/. 2,400.43 mientras que el costo mejorado sería de S/. 600.11 maximizando así los recursos económicos de la empresa.

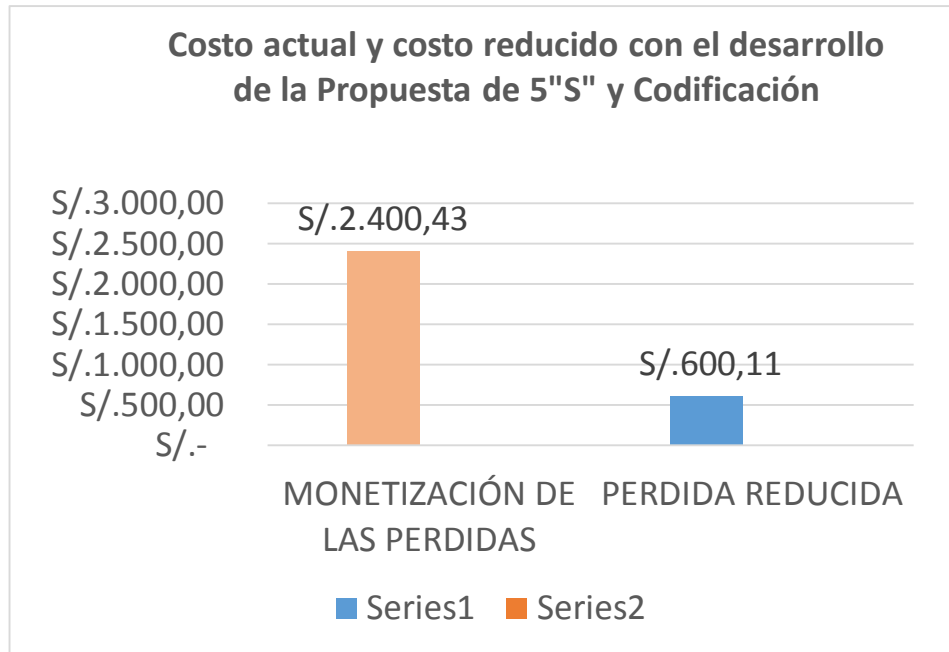


Figura 21. Comparación de las pérdidas iniciales y después de la herramienta de mejora

Fuente: Elaboración Propia

**CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES

- La propuesta de mejora en el área logística generó un impacto positivo en la empresa GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.
- Al realizar el BOM (Lista de Requerimiento de Materiales) se logró el sobrecosto de S/. 16,674.00 a S/. 8,124.00 lo que se tuvo un beneficio de S/. 8,550.00, y a su vez esta herramienta le dio a la empresa otra cultura de trabajo mejorando la gestión del requerimiento de materiales.
- Se desarrolló la estandarización de procesos para tener un método o camino establecido y se capacitó al personal en relación al nuevo procedimiento, lo cual permitió agregar valor a los mismos, logrando una recuperación de S/. 6,287.09.
- Se elaboraron los formatos logísticos y el Kardex en Microsoft Excel, lo que permite el control de las existencias de los almacenes, logrando disminuir la cantidad de material perdido, como también conocer el stock actualizado a la fecha por cada tipo de material. Se logró una reducción del costo por inventario de S/. 41,973.11 soles a S/. 25841.77 soles, generando un beneficio de S/. 16131.34 soles
- Se desarrolló las 5 “s” y se permitió ordenar y codificar cada uno de los materiales, cambiando los hábitos y la cultura de los colaboradores. Inicialmente la pérdida por tiempos de búsqueda de material era de S/. 2400.43 soles y se logró reducir a S/. 600.11 soles generando un beneficio de S/. 1800.32 soles.
- Se evaluó la propuesta de implementación a través del VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/. 41,142.71, 62.91% y 3.5 para cada indicador respectivamente. Lo cual se concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa de Global System Industry S.A.C.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar las inversiones respectivas en el área de logística para realizar una mejora continua, con la finalidad de lograr la disminución de los costos perdidos actualmente.
- Se recomienda iniciar la implementación con la herramienta de las 5S para que de paso a las medidas de optimización posteriores, permitiendo el flujo correcto de los procesos.
- Se recomienda la implementación de la gestión de procesos para lograr un comportamiento estable que genere resultados consistentes.

- Es de mucha prioridad la implementación de un BOM, Manual de procesos y Kardex en la empresa para la óptima programación de la producción y requerimientos de materiales, como también para el control de materiales, evitando así los robos, desabastecimiento, planificaciones erróneas, etc.
- Como apoyo a las propuestas, se recomienda las capacitaciones constantes a los trabajadores que se involucran en las áreas analizadas, con la finalidad de que hagan responsables de sus labores y estén comprometidos con la reducción de los costos que se originan por la misma falta de capacitación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baquero, J.M. (2008). *Propuesta de ajuste e implementación del proceso logístico en Flint ink de Colombia, como respuesta a los cambios en las políticas de inventario en la casa matriz de la compañía. (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.*
- Castellanos Ramírez (2009). *Logística Comercial Internacional. Definición de logística (p. 2 y 3). Texto recuperado de: <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/07/Logistica-Comercial-Internacional-1ra-Edici%C3%B3n.pdf>*
- Castellanos, A.L. (2012). *Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas del rubro metalmecánica. (Tesis de maestría). Universidad Francisco Gavidia, San Salvador*
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de Recursos Humanos: El capital humano de las organizaciones, 9 Edición. México. McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES S.A.*
- Del Río Gonzales et al (2010). *Adquisiciones y abastecimientos. Importancia de los almacenes. (5.ª ed.). Mexico D.F.: Cengage Learning.*
- De la Fuente, D; Parreño, J; Fernández, I; Pino, R; Gómez, A; Puente, J. (2008). *Ingeniería de organización en la empresa: Dirección de Operaciones. España. Ediuno. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=wvkk787HzuUC&pg=RA1PA188&lpg=RA1PA188&dq=Ingenier%C3%ADa+de+organizaci%C3%B3n+en+la+empresa:+Direcci%C3%B3n+de+Operaciones&source=bl&ots=2XBYcEolmY&sig=bSCPhndj1CiWHaFbIGJd_AwbAl4&hl=es-419&sa=X&ei=AxSSVZazOczt-AHUooHYAg&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=Ingenier%C3%ADa%20de%20organizaci%C3%B3n%20en%20la%20empresa%3A%20Direcci%C3%B3n%20de%20Operaciones&f=false*
- Krajewski, L.; Ritzman, L. y Malhotra, M. (2008). *Administración de Operaciones. Posibles Sistemas de Planificación y Control (p. 629). Texto recuperado de: http://www.frenteestudiantil.com/upload/material_digital/libros_varios/industrial/Administracion%20de%20Operaciones%20-%20Krajewski.pdf*
- López, R. (2006). *Operaciones de Almacenaje. El almacenaje de productos (p. 18). España: Paraninfo.*

Meyers, F.; Stephens, M. (2006). Diseño de Instalaciones de Manufactura y Manejo de Materiales, 3 Edición. México: PEARSON EDUCACIÓN.

*Montañez (2016). SAP Business One Producción y MRP. SAP B1: MRP – Definición (p. 10). Texto recuperado de:
<https://assets.cdn.sap.com/sapcom/docs/2016/09/464f1f7d-887c-0010-82c7-eda71af511fa.pdf>*

Niebel, B.; Freivalds, A. (2014). Ingeniería Industrial de Niebel: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, 13 Edición. México: McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES S.A.

ANEXOS

ANEXO N ° 1 Encuesta de Matriz de Priorización – Área de logística

ENCUESTA DE PRIORIZACIÓN

Empresa: GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.

Nombre: _____ **Cargo:** _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema

Valorización	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTE CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LOS ALTOS COSTOS OPERATIVO : CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Medio	Bajo
Cr1	Falta de personal capacitado en el área de logística			
Cr2	Insatisfacción de los trabajadores			
Cr3	Falta de un Jefe de Logística			
Cr4	Falta de planificación requerimiento de materiales			
Cr5	No existe control de ingresos y salidas de materiales			
Cr6	No existe codificación de materiales			
Cr7	Falta de comportamiento ético de los proveedores			
Cr8	Falta de estandarización de procesos logísticos			
Cr9	Inadecuada ubicación de materiales en los			
Cr10	No existe políticas generales de la empresa sobre la			
Cr11	Falta de gestión de inventarios			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N ° 2 Encuesta de Matriz de Priorización – Área de logística

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN												
EMPRESA : GLOBAL SYSTEM INDUSTRY S.A.C.												
ÁREA : LOGÍSTICA												
PROBLEMA : BAJA RENTABILIDAD												
NIVEL	CALIFICACIÓN											
Alto	3											
Medio	2											
Bajo	1											
G.S.I	Matriz de Priorización											
	MANO DE OBRA			MATERIALES				MÉTODO			MEDICIÓN	
	Cr1: Falta de personal capacitado	Cr2: Insatisfacción de los trabajadores	Cr3: Falta de un jefe de logística	Cr4: Falta de planificación requerimiento de materiales	Cr5: No existe control de ingresos y salidas de materiales	Cr6: No existe codificación de materiales	Cr7: Falta de comportamiento ético de los proveedores	Cr8: Falta de estandarización de procesos logísticos	Cr9: Inadecuada ubicación de materiales en los almacenes	Cr10: No existe políticas generales de la empresa sobre la gestión logística	Cr11: Falta de gestión de inventarios	
PERSONAL	1	2	1	1	3	3	2	2	2	3	2	2
	2	1	2	1	3	3	2	1	2	2	1	2
	3	2	1	1	3	3	2	1	2	2	2	3
	4	2	1	1	3	2	2	2	2	3	2	3
	5	2	1	1	3	3	3	1	2	3	1	2
	6	2	1	1	3	3	3	1	3	3	1	3
Calificación total	11	7	6	18	17	14	8	13	16	9	15	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N ° 3

N°	Actividad	T1 (min)	T2 (min)	T3(min)	T4(min)	T5(min)	T. Prom.	F.C	T.N	TOL	T.S(min)
Compras		28.2	28.5	28.3	27.7	28.5	28.24	1.01	28.52	0.03	28.55
1	Acepta y Procesa Requerimiento	4	4.4	4.3	4.00	4.20	4.18				
2	Revisa el Maestro de Proveedores para hallar el proveedor aceptado	3.2	3.3	3	3.00	3.40	3.18				
3	Busca Proveedor Adecuado para algunos materiales que aún no están en el Maestro de Proveedores	4	4.4	4.3	4.00	4.20	4.18				
4	Envía solicitud de cotización sin asegurarse cuanto tiene en stock	5	5.2	5	5.30	5.40	5.18				
5	Analiza y Compara cotizaciones	4	3.8	4.3	4.00	4.50	4.12				
6	Selecciona proveedor	2	1.2	1.4	1.5	1.4	1.50				
7	Inicia la compra	3	3.2	2.8	2.6	2.4	2.80				
8	Informa al encargado de Almacén Ingreso de Mercancía	3	3	3.2	3.30	3.00	3.10				

Almacenamiento		24.5	23.5	25.1	25.4	25.5	24.8	1.08	26.78	0.2	26.98
9	Recepción del producto	4	3	4.3	4.2	3.9	3.88				
10	Verificación de los requisitos del producto sólo con la Guía de Remisión	5.3	5.2	5.3	5.4	5.5	5.34				
11	Traslado del producto al almacén	5	5.2	5.1	5.2	5.3	5.16				
12	Emite y envía formato de Guía de Ingreso de Mercancía y Facturas del proveedor	2.2	2	2.1	2.2	2.3	2.16				
13	Almacenamiento de la mercancía de acuerdo al espacio que hay disponible sin ningún orden y adecuación	8	8.1	8.3	8.4	8.5	8.26				
Distribución		7	7.38	7.26	7.2	7.08	7.184	0.1	7.284	0.2	7.484
14	Informa atención de Requerimiento al Solicitante	2	1.98	1.96	2	1.98	1.984				
15	Despacha de acuerdo con la Requerimiento según producción	5	5.4	5.3	5.2	5.1	5.2				

ANEXO N ° 4

N°	Actividad	T1 (min)	T2 (min)	T3(min)	T4(min)	T5(seg)	T. Prom.	F.C	T.N	TOL	T.S(min)
Compras		25.3	25.2	25.4	25.6	25.4	25.38	1.00	26.38	0.44	26.82
1	Revisa BOM Lista de Materiales para saber el requerimiento Neto a comprar	6	5.8	5.9	6.1	6.2	6				
2	Revisa el Maestro de Proveedores para hallar el proveedores aceptados	3	3.1	3	3.2	3	3.06				
3	Envía Solicitud de Cotización	3	3.1	3.2	3	3	3.06				
4	Analiza y Compara cotizaciones	4	4.2	4.1	4.2	4	4.1				
5	Selecciona proveedor	2	1.9	2.1	2	2.2	2.04				
6	Prepara Formato OC	3	3.2	3.1	2.9	3.2	3.08				
7	Envía OC al Proveedor	2	1.9	1.8	1.9	1.8	1.88				
8	Informa al encargado de Almacén Ingreso de Mercancía y envía OC para comparación	2.3	2	2.2	2.3	2	2.16				
Almacenamiento		19.1	18.5	19.5	19.5	19.7	19.26	1.08	20.801	0.38	21.1808
9	Recepción del producto	4	3	4.3	4.2	3.9	3.88				
10	Verificación de los requisitos del producto con la OC										
11	Si no hay observaciones firma cargos de recepción del transportista del proveedor	1	1.3	1.2	1	1.1	1.12				
12	Traslado del producto al almacén	5	5.2	5.1	5.2	5.3	5.16				

13	Emite y envía formato de Guía de Ingreso de Mercancía y Facturas del proveedor	2.2	2	2.1	2.2	2.3	2.16				
14	Almacenamiento de la mercancía con Organización y adecuación según materiales	6.9	7	6.8	6.9	7.1	6.94				
Distribución		5.3	5.38	5.46	5.6	5.38	5.424	1.08	5.8579	0.2	6.05792
15	Informa atención de Requerimiento al Solicitante	2	1.98	1.96	2	1.98	1.984				
16	Despacha a solicitud según producción	3.3	3.4	3.5	3.6	3.4	3.44				

ANEXO N° 5



ANEXO N° 6



ANEXO N° 7



ANEXO N° 8

