

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN
LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA
CONSTRUCTORA DE LA CIUDAD DE TRUJILLO
AÑO 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Javier Esteban Lopez Fuentes

Asesor:

Ing. Teodoro Alberto Geldres Marchena

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

A mis padres, **LIDIA y Marino**, por su infinito amor, comprensión y apoyo brindado desde mis primeros días de vida. Sin ustedes, nada de esto hubiera sido posible.

A mi hermana, **FIGRELLA**, por su apoyo, cariño. Y sé que a pesar de las diferencias que podríamos tener siempre podemos confiar el uno en el otro.

A mi abuelito, **JUAN**, a mis tíos, **Bertha y Carlos**, que son mis segundos padres, por sus consejos, por su preocupación, por las enseñanzas y apoyo brindado desde el inicio.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, darle gracias a mi familia por darme el apoyo y la fortaleza para continuar cumpliendo mis metas profesionales.

Agradezco también a mi asesor Ing. Teodoro Alberto Geldres Marchena, por brindarme sus enseñanzas y conocimientos para ser posible este trabajo de investigación.

Y un agradecimiento especial al Ing. José Rosas Rodríguez Julca por la información brindada para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	32
CAPÍTULO III: RESULTADOS	35
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	72
REFERENCIAS	76
ANEXOS	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	31
Tabla 2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	33
Tabla 3 Procedimiento de tesis	34
Tabla 4 Matriz de priorización de causas raíz	41
Tabla 5 Porcentaje de penalidad por días de retraso	43
Tabla 6 Costo por inconvenientes con la llegada de materiales desde los proveedores.....	43
Tabla 7 Costo por encontrar y entregar los requerimientos del almacén	44
Tabla 8 Materiales perdidos en el 2020.....	45
Tabla 9 Pérdida por la desaparición de productos en el desorden en el almacén.....	45
Tabla 10 Sobrecosto por pedir y mantener inventario.....	47
Tabla 11 Costo por pedidos urgentes	48
Tabla 12 Registro de horas extra en un mes	49
Tabla 13 Costo por horas extra anual	50
Tabla 14 Productividad de mano de obra	50
Tabla 15 Productividad de lote de pedido	51
Tabla 16 Productividad de capacidad de almacenamiento.....	51
Tabla 17 Matriz de indicadores	52
Tabla 18 Cálculo del Lote económico de Pedido (EOQ).....	61
Tabla 19 Direccionales de la política de compra según EOQ	62
Tabla 20 Incremento de la productividad después de la propuesta de mejora	65
Tabla 21 Inversión para la propuesta de mejora.....	69
Tabla 22 Costos operativos	70
Tabla 23 Estado de resultados	70
Tabla 24 Flujo de caja	71
Tabla 25 Indicadores de la evaluación económica	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del sistema logístico (Mora, L. 2016).....	17
Figura 2. Proceso de selección de proveedores (Gómez, J. 2013)	22
Figura 3. Costos con respecto a la cantidad a pedir Q (Zapata, J. 2014).....	23
Figura 4. Resumen de las áreas de un almacén (Gómez, J. 2013).....	25
Figura 5. Pasos de la metodología 5S's (Madariaga, F. 2019)	26
Figura 6. Separar elementos necesarios de los innecesarios (Madariaga, F. 2019)	27
Figura 7. Tarjeta roja (Hernández, J. y Vizán, A. 2013)	27
Figura 8. Organigrama de la empresa en estudio	36
Figura 9. Mapa de procesos de una empresa de constructora de Trujillo	38
Figura 10. Diagrama de Ishikawa - Empresa constructora de Trujillo.....	40
Figura 11. Diagrama de Ishikawa de una empresa constructora	42
Figura 12. Ficha de evaluación de proveedores en base a los criterios críticos	54
Figura 13. Formato de registro de proveedores	54
Figura 14. Formato de Kardex Digital	55
Figura 15. Formato Kardex Físico.....	56
Figura 16. Tarjeta roja para la empresa constructora de Trujillo	57
Figura 17. Formato de inspección de limpieza.....	58
Figura 18. Formato de conformidad de limpieza	59
Figura 19. Programa de capacitación en procesos logísticos	64
Figura 20. Resultados de la herramienta 5S's	66
Figura 21. Resultados de la herramienta de evaluación y selección de proveedores	66
Figura 22. Resultados de la herramienta EOQ	67
Figura 23. Resultados del Kardex reducción de los costos de pedidos urgentes.....	67
Figura 24. Resultados de la capacitación reducción del costo por horas extra	68

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Costo de ordenar (Zapata, J. 2014).....	22
Ecuación 2. Costo de almacenamiento (Zapata, J. 2014).....	23
Ecuación 3. Lote Económico a Pedir (Zapata, J. 2014)	23
Ecuación 4. Inventario promedio (Zapata, J. 2014)	24
Ecuación 5. N° de pedidos al año (Zapata, J. 2014).....	24
Ecuación 6. Intervalo de tiempo a pedir (Zapata, J. 2014).....	24

RESUMEN

El presente estudio tiene por objetivo Determinar la influencia de la propuesta de mejora en la gestión logística sobre la productividad de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo – Perú, año 2021. La investigación es de enfoque cuantitativo de nivel correlacional y diseño diagnóstica y propositiva. Las técnicas fueron observación, análisis documental y encuesta. Las herramientas propuestas fueron evaluación y selección de proveedores con la que se logrará un ahorro de S/10,312.75, 5S's, con beneficio de S/3,729.50, EOQ generando S/20,705.86, Kardex con ahorro de S/3,050.10 y programa de capacitación con beneficio de S/1,144.90 anual los sobrecostos se redujeron de S/116,707.03 a S/77,763.92 anual y el beneficio general es de S/38,943.1. La productividad general mejoró en 31% se consideró productividad de mano de obra que mejoró 13%, la productividad de lotes de pedido incrementó en 52% y la de capacidad de almacenaje en 20%. De acuerdo con el análisis económico se obtuvo el VAN de S/33,468.68 la TIR 90.03%, el PRI 1.53 y B/C 1.54 de una inversión inicial de S/. 14,765.00, los indicadores concluyen que la propuesta viable y rentable.

Palabras clave: Gestión logística, productividad, costos logísticos

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

América Latina ha sido la región más afectada por la pandemia de coronavirus, en el 2020 la economía en Latinoamérica se contrajo en 8.3%, su peor recesión en la historia, la producción de la industria de la construcción se contrae en un 17.3% por debajo de la proyección anterior de -11.4% en la actualización del tercer trimestre de 2020, por otro lado, para el 2021 se proyecta que la industria de construcción en América Latina solo crecerá en un 0.7% (Global Data, 2020)



Figura 1. Proyección de la industria de construcción por países (Global Data 2020)

El Perú desde fines de la última década del siglo XX se observa un sostenido crecimiento de la industria de la construcción, impulsado, sobre todo, por el aumento de los ingresos económicos de las familias, las mayores inversiones públicas y privadas, ambas consecuencias directas del crecimiento económico y, asimismo, por la mejora de las condiciones de financiamiento para la adquisición de vivienda públicas. Se trata, sin duda, del duradero boom del sector inmobiliario peruano, cuyo

epicentro es Lima Metropolitana y sus réplicas en menor escala en otras ciudades del interior como Arequipa, Trujillo, Chiclayo, Piura, Ica, Huancayo, Cajamarca, Huaraz, entre otras.

Aparte de la minería, la industria de la construcción en el Perú se ha convertido en uno de los sectores más dinámicos de la economía. Sin duda, en su crecimiento influyen la expansión de la demanda interna como consecuencia del aumento de la población y el crecimiento de la economía, asimismo por el aumento de la inversión privada, bien secundada por la pública.

Según Flores (2015), el sector construcción crece a tasas superiores al 10%, vale decir a ritmos mayores que la tasa de crecimiento del PBI global. Tal es así que desde el 2006 creció en más del 14% anual, excepto en el 2009 cuando cayó al 6% causado por la crisis financiera internacional, pero inmediatamente se recuperó hasta alcanzar en el 2010 una tasa superior al 17%. Los años subsiguientes continuó creciendo, aunque con menor velocidad, pero superior a otros rubros, tal como podrá corroborarse en las estadísticas oficiales del INEI y del BCRP.

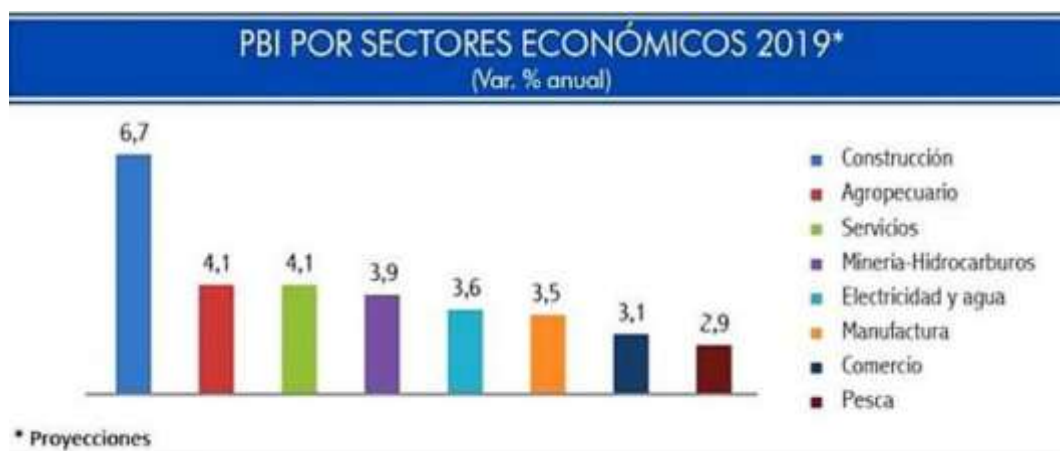


Figura 2. PBI por sectores económicos 2019 (Instituto Nacional de Estadística e Informática)

En el crecimiento sectorial destacan las obras relacionadas con la edificación de viviendas y centros comerciales, favorecidos por las condiciones de acceso al financiamiento a través de créditos hipotecarios promovidos por el Estado y otras fuentes privadas del sistema financiero.

En los últimos años se construyeron, ampliaron o mejoraron decenas de miles de viviendas en el país, las que fueron colocadas predominantemente en el sector de la clase media en evidente ascenso.

En este sentido, con la evolución tecnológica, las empresas constructoras se han visto en la necesidad de prestar mayor atención a la planificación y control de los inventarios ya que constituyen el centro de todo esfuerzo, de ahí un buen control interno y su eficiente aplicación garantizara la continuación de las empresas sea cual fuese su naturaleza considerando siempre lo susceptible que son los materiales, herramientas y equipos a fraudes, malversaciones y manipulaciones. La situación antes expuesta hace necesario establecer lineamientos que permita a las empresas un mejor y eficaz control interno, es por ello la realización del presente trabajo.

La empresa constructora en estudio no cuenta con un Sistema de Control Interno en el área de logística para la compra y control de materiales y suministros de construcción, no tiene implementado un manual de organización y funciones (MOF) para el área de logística, asimismo no tiene políticas para la selección de proveedores obviando los criterios esenciales de la calidad, cantidad, precio ya que depende de un solo proveedor.

En la compañía objeto de estudio las pérdidas en la productividad dependen de tres grandes variables: Mano de obra, diseños y administración. La mano de obra es responsable del 10% al 15% de pérdidas, los diseños contribuyen negativamente con

20% a 25% y la administración corresponde de 50% a 55%. Como se puede observar, la administración quien es responsable de la logística y de la gestión de la cadena de suministros, contribuye negativamente con más de la mitad de las pérdidas de productividad en los proyectos de construcción. Referente a la gestión de compras, se improvisan materiales de construcción que solicitan en última instancia ocasionando pedidos en exceso, no existe una planificación en el área de logística lo que incide en la liquidez de los recursos financieros. En la siguiente figura se presenta los ingresos del año 2019 y 2020 donde se observa una ligera caída de estos de año a año.

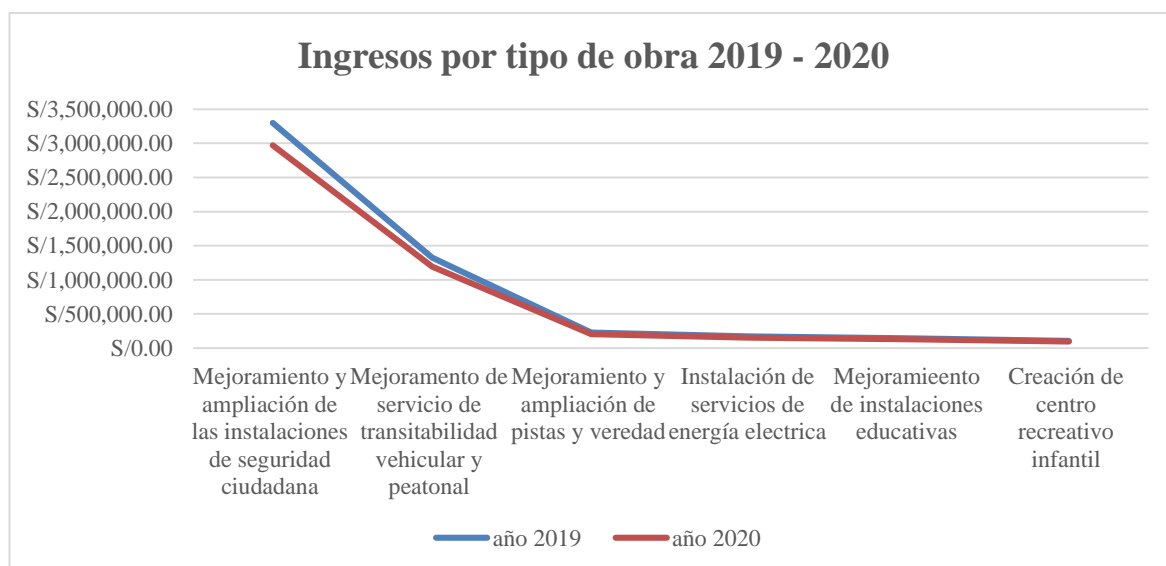


Figura 3. Ingresos por obras 2019 - 2020

Los controles internos son fundamentales para lograr, entre otros propósitos un registro exacto de las transacciones y lo consiguiente para la preparación de los reportes financiero confiable. Muchas actividades de la construcción involucran diariamente un alto volumen de transacciones y numerosas operaciones. Sin controles internos adecuados no aseguran un control apropiado para la información financiera y por lo tanto no se puede tomar decisiones acertadas.

En esta perspectiva la logística posibilita asegurar razonablemente el ingreso y salida de materiales y la relación entre los proveedores, evitándose los retrasos en el tiempo de entrega, generando así un incremento en los beneficios económicos.

1.1.1. Antecedentes de la Investigación

1.1.1.1. Antecedente internacional

Astini, M. Bellido, J. (2015) Diseño de la Logística Interna e Implementación del Método 5”S” en una Empresa de Metalurgia Liviana. Tesis presentada en la Universidad Nacional de Córdoba de Argentina, donde indican que el actual sistema de almacenamiento no se encuentra organizado, ya que se desconoce la cantidad de cada tipo de producto en proceso disponible, la ubicación y cantidad de usos que posee el mismo. Las herramientas implementadas fueron el método 5S’s, el sistema de seguimiento de los materiales en el almacén y LayOut de almacén con el que se obtendrá una reducción de tiempo en la búsqueda del material, se elegirá el material más conveniente, permitirá una mayor rotación del inventario, disminuirá la cantidad de producto deteriorado, además de lograr mantener orden y control del inventario. Este nuevo layout a su vez facilitará la implementación de las 5”S” y su continuidad en el tiempo. Se concluye que estas dos herramientas llevaran a la compañía a la cúspide en su gestión logística.

Hernández, J. (2016) Propuesta de Implementación de la Herramienta de Mejora Continua 5S en los Almacenes de los Talleres Aeronáuticos de Reparación en Bogotá D.C. Tesis presentada en la Universidad Militar Nueva Granada. Donde la propuesta para el aseguramiento de la calidad se evaluó como implementar la herramienta de mejora continua 5s en los almacenes de

los talleres aeronáuticos de reparación en Bogotá D.C - Colombia., con la finalidad de tener un control y correcto almacenaje de todas las herramientas e insumos que intervienen en el mantenimiento que realizan los diferentes talleres reparadores, para así garantizar un servicio seguro a todos los usuarios del transporte aéreo. Se diagnosticó que no se realizaban los debidos controles y verificación de los componentes que entraban al almacén generando problemas económicos, retraso en la reparación, entrega a tiempos inadecuados y ocasionando no poder garantizar su aeronavegabilidad. Al implementar la metodología propuesta se logró reducir significativamente el tiempo de búsqueda a 180 segundos resultado significativo a comparación de la inicial, también otro logro significativo fue la recepción de los componentes con su trazabilidad correspondiente según el motivo de su ingresa al taller, por otro lado, la capacitación alcanzó un 56% con esto se demostró que si es posible generar cultura organizacional a pesar de la resistencia al cambio.

1.1.1.2. Antecedentes Nacionales

Tello, M. (2020) “Plan de gestión logística para incrementar la productividad de la empresa ICCGSA, Cajamarca – 2018” En su tesis presentada en la Universidad Cesas Vallejo cuyo objetivo de su investigación fue mejorar el nivel de satisfacción del cliente interno en lo que es gestión de abastecimiento dentro de la empresa ICCGSA. La investigación es de diseño no experimental de tipo descriptivo. En los resultados se muestra que la actual gestión de abastecimientos de la empresa, no cuenta con un adecuado sistema de gestión de abastecimiento, existe desorden en los almacenes. La propuesta se basa en implementar la herramienta de las 5s y una clasificación de productos mediante

el análisis ABC. Los resultados indican que se logró mejorar la productividad en un 52.66%, o el análisis beneficio costo de un plan de gestión logística para incrementar la productividad de la empresa se llegó a la conclusión que la empresa se estaría beneficiando en 1.15 soles por cada sol que se estaría invirtiendo.

Huaman, M., Villalobos, W., Armas, J. (2020) en su artículo titulado Gestión logística para mejorar la productividad en la empresa agroindustria Caraz S.A.C. donde el objetivo fue implementar un modelo de Gestión Logística para mejorar la productividad en la empresa mencionada. Se identificó problemas con los proveedores, almacén y distribución, por lo cual se determinó una baja productividad. Las herramientas aplicadas fueron evaluación de proveedores y la metodología 5S's. Se concluyó que se tenía una productividad de 3.14 sin ninguna propuesta aplicada, después de aplicar las propuestas se tuvo la siguiente productividad 3.92, incrementando en un 25.07%. Además, el beneficio de la propuesta se verá reflejada en cuanto a la disminución de los costos los cuales serían de un ahorro de 6297.55 soles y un beneficio costo de 1.19 lo que estaría indicando que por cada sol invertido la empresa se beneficiará en 0.19 centavos de sol.

1.1.1.3. Antecedentes Locales

Bonifacio, N. y Valladares, H. (2019) en su tesis titulada “Mejora De La Gestión Logística Para Incrementar La Productividad En La Empresa HCV GROUP SAC, Casma-2019” presentada en la Universidad César Vallejo indican que el objetivo general estuvo enfocado en determinar la influencia de la mejora de la gestión logística en la productividad de la empresa HCV

GROUP SAC, Casma-2019, por lo que se hizo uso de métodos y técnicas como lote económico, lote a lote, Programa Maestro de Producción y Plan de Requerimiento de Materiales. La investigación correspondió al diseño experimental de tipología preexperimental, de tipo de estudio aplicado y nivel de investigación explicativo. Asimismo, los resultados que se obtuvieron mostraron que la mejora de la gestión logística pudo incrementar la productividad de horas hombre en 0.05 und/H-H con un 25% respecto a la productividad de horas hombres inicial y la productividad económica respecto a costos logísticos promedio fue de S/. 196.94 soles; los cuales evidenciaron una mejora respecto a los valores iniciales en un 67.80% respecto a los costos logísticos. Finalmente, se concluyeron que la mejora de la gestión logística logró incrementar la productividad por lo que se aceptó la hipótesis propuesta.

Barreto, L. (2019) Propuesta De Mejora En La Gestión Logística Para Incrementar La Rentabilidad De Una Empresa Constructora En El Departamento De La Libertad. Tesis presentada en la Universidad Privada del Norte, donde el objetivo fue determinar el impacto de una mejora de la gestión logística sobre la rentabilidad de la empresa constructora del departamento de La Libertad. Se analizaron nueve causas raíz, de las cuales se priorizaron cuatro mediante la técnica de Pareto estas fueron deficiente planeamiento de materiales, falta de un sistema de clasificación de materiales. Almacén desordenado y sin codificar y un deficiente control del proceso de compras. La propuesta de mejora incluyendo la Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP), el Sistema ABC, la codificación de materiales y un nuevo Proceso de compras. Los resultados

obtenidos permiten obtener una mejora de la rentabilidad de S/36,461.26 anuales, con una inversión inicial de S/6,410.00 y costos anuales de S/29,097.00. El análisis económico muestra los indicadores: VAN: S/6,006.57, TIR: 56.59%, el cual es mayor al costo de oportunidad (20%), una relación beneficio-costos (BC) 1.05 y un payback (PRI) de 2.58 años. Los valores de los indicadores permiten demostrar que la propuesta de mejora es viable desde el punto de vista económico.

1.1.2. Bases Teóricas

Gestión logística

La gestión logística es una actividad interdisciplinaria que vincula las diferentes áreas de la compañía, desde la programación de compras, hasta el servicio postventa; pasando por el aprovisionamiento de materias primas, la planificación y gestión de la producción, el almacenamiento, manipulación y gestión de stock, empaque, embalaje, transporte, distribución física y los flujos de información. Con la gestión logística consiste en determinar y coordinar en

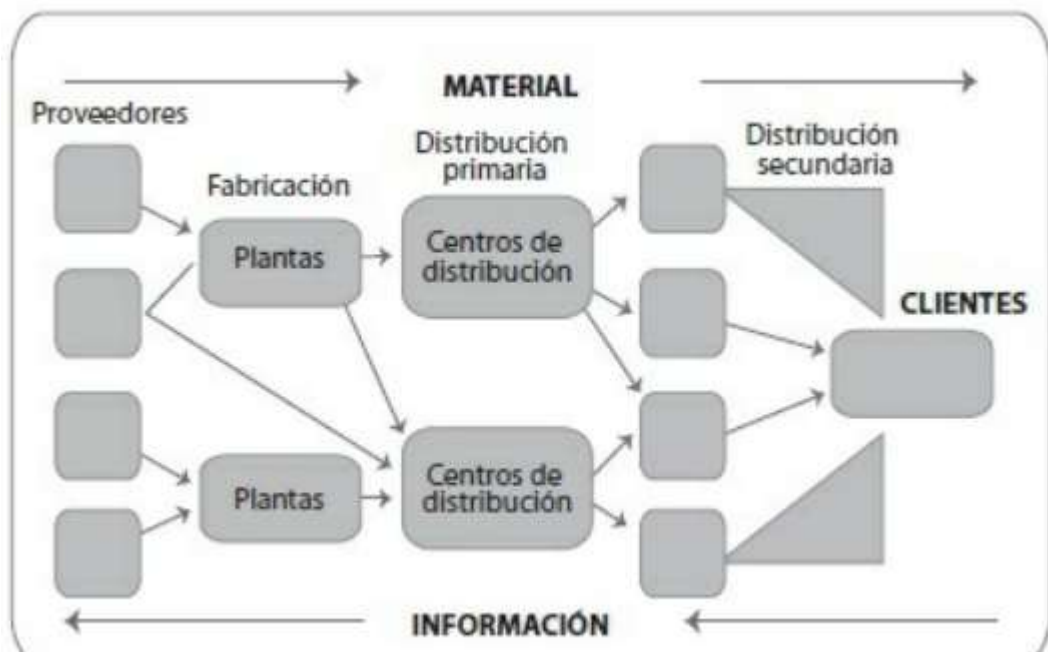


Figura 1. Esquema del sistema logístico (Mora, L. 2016)

forma óptima el producto correcto, el cliente correcto y el tiempo correcto; la gestión logística surge por la necesidad de mejorar el servicio. (Mora, L. 2016)

De acuerdo con Mora, L. (2016) El objetivo de la logística es aumentar las ventajas competitivas, captando y reteniendo clientes y generando un incremento en los beneficios económicos obtenidos por la comercialización y producción de los bienes y servicios; mediante la interacción de las actividades enumeradas anteriormente: distribución física, aprovisionamiento de materias primas, manejo de información, tiempos de respuesta, control del nivel de inventarios, estudio de la demanda, servicio al cliente. Todo ello se traduce en una tasa de retorno de la inversión más elevada, con un aumento de la rentabilidad. Otro de los objetivos primordiales de la logística es reducir costos y contribuir sustancialmente a las utilidades de las compañías, mediante la racionalización y optimización de los recursos utilizados.

La gestión logista integra varias dimensiones en esta oportunidad se analizará la gestión de compras donde se evaluará las herramientas como Evaluación y elección de proveedores, otra de las dimensiones a tratar es el almacenamiento dentro de ello las herramientas como Lote Económico de pedidos, Kardex y 5S's en el almacén. A continuación, se describen.

Gestión de compras

Durante un tiempo la decisión de compra giraba en torno al precio; ahora, la decisión radica sobre el proveedor que acepta el encargo con especificaciones definidas, las cuales lo hacen a él más responsable en la cadena logística, pero que de igual modo lo llevan a desarrollarse y a entregar valor agregado. (Roso, A. 2014)

Con lo que respecta a los tipos de compras Jhonson, P., Leenders, M. y Flynn, A.(2012) explican que análisis de los costos de los proveedores no es en forma alguna la única base para determinar los precios. Existen siete clases generales: materias primas, artículos de producción estándar, artículos de poco valor, bienes de capital, servicios y reventa.

Estudio del mercado de proveedores

El primer paso para la búsqueda y selección de proveedores es el Estudio del Mercado de Productos, el objetivo final es obtener un esbozo de la política de compras a seguir por la empresa. El estudio de mercado de proveedores consiste en localizar los proveedores potenciales y seleccionar, entre estos, a los que reúnan las mejores condiciones para la empresa, basándose en principio, en criterios de políticas de compra, tales como distancia, canal de distribución, etcétera. La calificación de los proveedores será normalmente progresiva, por pasos sucesivos, de tal modo que en cada paso se profundice cada vez más, pero con menos proveedores, de tal fin que se tenga una selección reducida de posibles proveedores sobre los cuales se hará un estudio de valoración y calificación para establecer la selección definitiva. (Rojas, M., Guisao, E. y Cano, J. 2011)

Los factores clave del suministro pueden ser los siguientes:

- Calidades del producto.
- Fiabilidad de las entregas.
- Plazos de entrega.
- Continuidad.
- Flexibilidad.

- Nivel tecnológico.
- Capacidad de reacción.
- Precios.

La decisión de colocar cierto volumen de operaciones con un proveedor siempre debe basarse en un conjunto sólido de criterios. El arte de una buena administración del suministro consiste en lograr que las razones que fundamentan esta decisión sean las más sólidas posibles. Tradicionalmente, el análisis de la capacidad del proveedor para satisfacer en forma satisfactoria la calidad, cantidad, entrega, precio/costo y los objetivos de servicios guiaba esta decisión. Algunos de los atributos más importantes de los proveedores relacionados con estos criterios fundamentales pueden incluir su historia, capacidad de sus instalaciones e idoneidad técnica, estatus financiero, su organización y administración, reputación, sistemas, cumplimiento con los procedimientos, comunicaciones, relaciones laborales y ubicación. (Jhonson, P., Leenders, M. y Flynn, A.2012).

Evaluación y selección de proveedores

El proceso de evaluación de los proveedores puede ser informal o altamente estructurado y formalizado a continuación se describirán algunos de estos métodos de evaluación.

Las discusiones ejecutivas o mesa redonda es una herramienta simple y semiformal para evaluar a los proveedores es una discusión anual y regular entre los altos ejecutivos de la organización compradora y los de aquéllos; por lo general, estas discusiones de alto nivel se limitan a los proveedores mayores de

los materiales o partes más importantes o estratégicos. La presencia de altos ejecutivos de ambas partes le da más importancia a la ocasión y permite discutir el desempeño anterior; las expectativas; las tendencias económicas, sociales y tecnológicas; los planes a largo plazo. Estas reuniones pueden ayudar a consolidar las relaciones entre las dos organizaciones a un alto nivel, y cuando se repiten a lo largo del tiempo pueden proporcionar información de un gran valor para ambas partes. (Jhonson, P., Leenders, M. y Flynn, A. 2012).

Por otra parte, Jhonson, P., Leenders, M. y Flynn, A. (2012) La mayoría de los enfoques formales para evaluar a los proveedores tratan de rastrear el desempeño real a lo largo del tiempo. Los avances en los programas de cómputo para el proceso del suministro posibilitan un seguimiento más sencillo con base en tiempo real y una mayor visibilidad del desempeño. A medida que se entregan las órdenes, se controla la calidad, la cantidad, la entrega, el precio y los objetivos de servicio, así como a otros términos y condiciones; de este modo, se puede tomar una acción correctiva sobre el contrato actual a medida que ello sea necesario.

Muchas organizaciones evalúan a los proveedores asignando puntos y escalas a cada factor y a cada evaluación. Cuando varias fuentes proporcionan los mismos bienes o servicios, tales esquemas permiten comparaciones cruzadas. El desempeño sobresaliente de un proveedor se puede recompensar con otros negocios, mientras que si es deficiente puede dar como resultado el desarrollo y la implementación de un plan para mejorarlo, o conducir a un menor número de operaciones con él, o posiblemente a su eliminación total. El proceso para desarrollarlo consiste en: identificar los factores o los criterios de la evaluación,

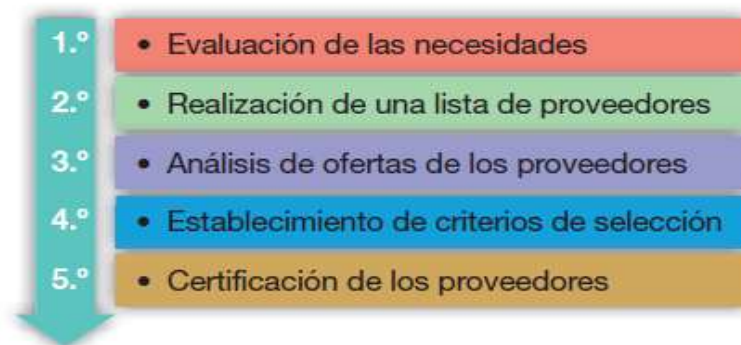


Figura 2. Proceso de selección de proveedores (Gómez, J. 2013)

determinar la importancia de cada factor y establecer un sistema para evaluar a cada proveedor en cada factor. (Jhonson, P., Leenders, M. y Flynn, A. 2012)

Con lo que respecta a los inventarios se estudiará el un modelo para el cálculo de la política del inventario es decir el modelo Lote Económico a Pedir y también se evaluará los formatos de control interno KARDEX. A continuación, se describen cada uno de ellos:

Lote Económico de Pedido (EOQ)

El tamaño económico de lote (EOQ) es sencillamente la cantidad a pedir al proveedor, de un determinado artículo, donde la suma de los costos de ordenar y de mantener inventario es óptimo. Para calcular e interpretar el EOQ, es necesario interpretar el concepto del costo total al trabajar con un determinado tamaño de lote Q, el costo total se calcula sumando el costo de ordenar y el costo de mantener. (Zapata, J. 2014)

Ecuación 1. Costo de ordenar (Zapata, J. 2014)

$$C_{ordenar} = S \frac{D}{Q}$$

Donde:

S: Costo de lanzamiento de pedido (ordenar)

D: Demanda anual

Q: Cantidad a ordenar

Ecuación 2. Costo de almacenamiento (Zapata, J. 2014)

$$C_{\text{almacenamiento}} = hC \frac{Q}{2}$$

Donde:

h: Costo de mantener un ítem en inventario anual

C: Costo unitario del producto

Q/2: Inventario promedio

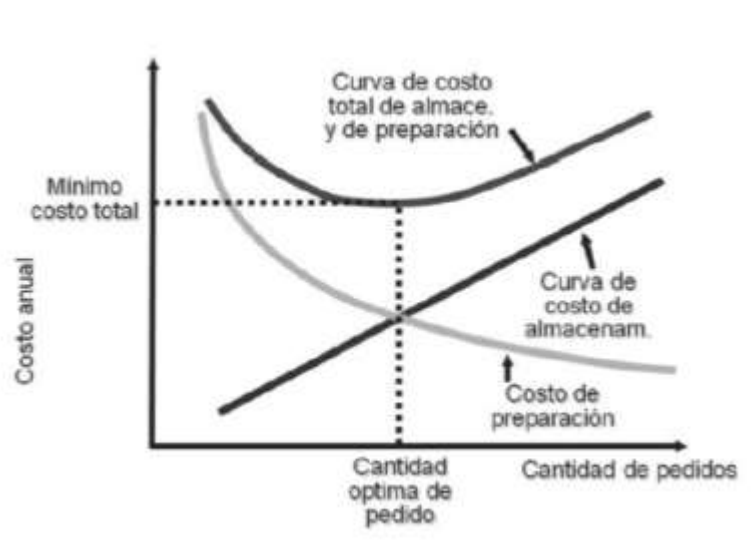


Figura 3. Costos con respecto a la cantidad a pedir Q (Zapata, J. 2014)

Zapata, J. (2014) Indica que luego de calcular e interpretar el concepto del costo total es más fácil comprender el concepto y calcular el EOQ, el cual no es más que el tamaño de lote Q con el cual se minimiza el costo total de la operación. el procedimiento de cálculo es el siguiente es el siguiente.

Ecuación 3. Lote Económico a Pedir (Zapata, J. 2014)

$$Q^* = EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{hC}}$$

Cabe mencionar que conociendo el lote económico de pedido también se puede determinar otros elementos importantes en la gestión de inventarios como: inventario promedio, número de pedidos al año y cada cuanto tiempo generar un pedido.

Ecuación 4. Inventario promedio (Zapata, J. 2014)

$$\text{Inventario promedio} = \frac{Q^*}{2}$$

Ecuación 5. N° de pedidos al año (Zapata, J. 2014)

$$N^{\text{a}} \text{ de pedidos al año} = \frac{D}{Q^*}$$

Ecuación 6. Intervalo de tiempo a pedir (Zapata, J. 2014)

$$\text{Cada cuanto tiempo hacer pedido} = \frac{365}{N^{\text{a}} \text{ de pedidos al año}}$$

Kardex

El Kardex es un sistema de registro y control de almacén este puede ser tradicional o computarizado, son una especie de mueble donde se acomodan todas las tarjetas de almacén que son donde se registra las mercaderías que entran y salen del almacén, los elementos mínimos que debe tener el Kardex son nombre del artículo, el folio, la unidad de medida, la fecha, una referencia, la entrada, la salida, el saldo, el costo unitario y el costo total. (Cuevas, F. 2002)

De acuerdo con Rodríguez, J. (1991) El Kardex de control es un control visual sencillo y presenta las siguientes características principales.

- Hay una tarjeta para cada artículo, estas tarjetas se pueden llenar en un archivo rotatorio.
- Al inicio de la tarjeta se encuentra la doctrina de operación calculada, también se puede colocar los datos del proveedor.

- En un archivo de base se anota el contenido de la tarjeta en el que se consolida el inventario inicial, los pedidos colocados, pedidos recibidos, salidas de almacén y niveles actualizados de inventarios, cada vez que se realiza una transacción se realiza una entrada con la fecha correspondiente.

5S's en el almacén

El almacén es el recinto donde se realizan las funciones de recepción, manipulación, conservación, protección y posterior expedición de productos; cuyo objetivo es efectuar las operaciones y actividades necesarias para suministrar los materiales o productos en condiciones óptimas de uso y en el momento oportuno de modo que se evite paralizaciones por rupturas de stock. (Gómez, J. 2013)

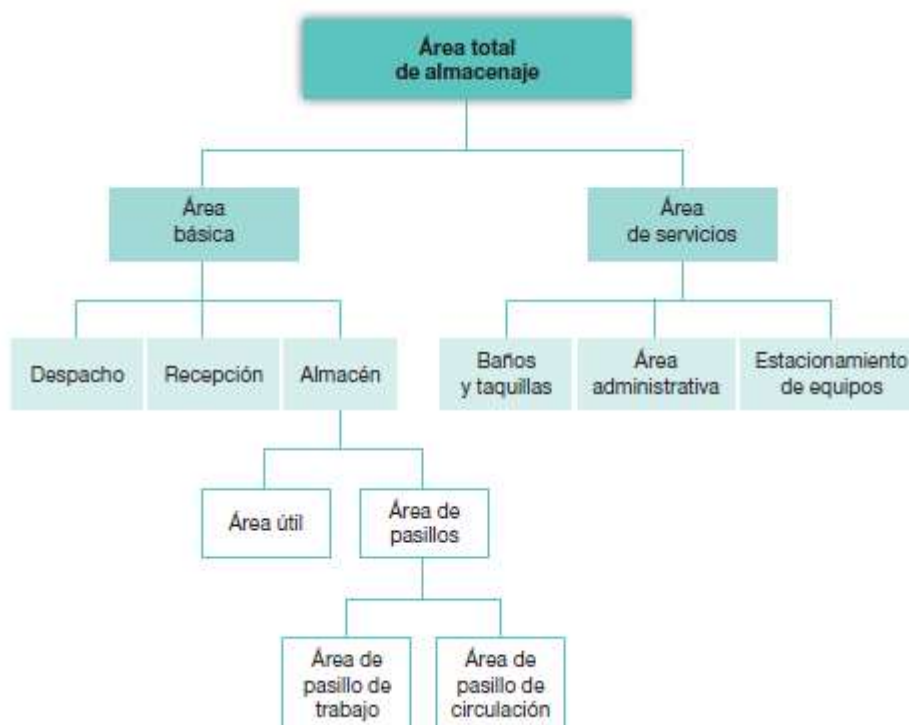


Figura 4. Resumen de las áreas de un almacén (Gómez, J. 2013)

De acuerdo con Madariaga, F. (2019) Las cinco S son una metodología



Figura 5. Pasos de la metodología 5S's (Madariaga, F. 2019)

enfocada a mejorar las condiciones del puesto de trabajo, las cinco S son una metodología muy sencilla que requiere, como el resto de metodologías del lean manufacturing, rigor y constancia.

Para implementar las 5S's se presenta 5 pasos a continuación se describe:

Separar (Seire)

Consiste en separar los elementos del puesto de trabajo en dos categorías: necesarios e innecesarios. Son innecesarios aquellos elementos que no prevemos utilizar a corto y medio plazo en las actividades normales, retiraremos del puesto de trabajo todos los elementos innecesarios. Aquellos elementos

sobre los cuales tengamos dudas sobre su utilización futura, se identificarán, listarán y custodiarán en un almacén temporal. (Madariaga, F. 2019)

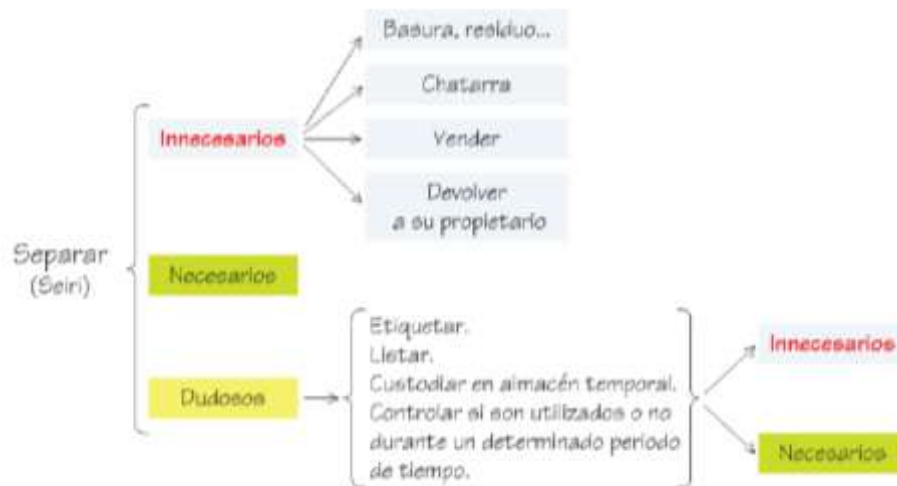


Figura 6. Separar elementos necesarios de los innecesarios (Madariaga, F. 2019)

Para etiquetar los artículos susceptibles se debe emplear una tarjeta roja.

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DESCHECHO			

Figura 7. Tarjeta roja (Hernández, J. y Vizán, A. 2013)

Ordenar (Seiton)

Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial. La implantación del seiton comporta: marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso y disponer de un lugar adecuado, evitando duplicidades; cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa. (Hernández, J. y Vizán, A. 2013)

Limpieza e inspección (Seiso)

Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos. Su aplicación consiste: Integrar la limpieza como parte del trabajo diario. Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias y conservar los elementos en condiciones óptimas. (Hernández, J. y Vizán, A. 2013)

Estandarización (seiketsu)

La fase de seiketsu permite consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras “S”, porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. Un estándar es la mejor manera, la más práctica y fácil de trabajar para todos. Su aplicación trae ventajas como: Mantener los niveles conseguidos con las tres primeras “S”, Transmitir a todo el personal la idea de la importancia de aplicar los estándares, crear hábitos en la organización, entre otros. (Hernández, J. y Vizán, A. 2013)

Disciplina (shitsuke)

La disciplina consiste en mantener los estándares establecidos en los cuatro pasos anteriores. La tarea de esta fase se ciñe a la realización de auditorías periódicas y acciones correctoras para asegurarnos de que se alcanza y mantiene el nivel de cinco S deseado. (Madariaga, F. 2019)

Productividad

De acuerdo con Rodríguez, C. (1999) La productividad es una medida de la eficiencia económica que resulta de la relación entre los recursos utilizados y la cantidad de productos o servicios elaborados, también la productividad se relaciona con el logro de la misión o razón de ser de la empresa y se representa de la siguiente manera:

$$Productividad = \frac{Resultados\ obtenidos}{Recursos\ utilizados}$$

La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas o utilidades, mientras que los recursos utilizados pueden cuantificarse en número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados. (Gutiérrez. H. 2014)

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida de la propuesta de mejora en la gestión logística incrementa la productividad de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo – Perú, año 2021?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la propuesta de mejora en la gestión logística incrementa la productividad de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo – año 2021

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de la gestión logística y la productividad de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo – año 2021.
- Diseñar la propuesta de mejora en la gestión logística para mejorar la productividad de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo – año 2021.
- Determinar la variación de la productividad como efecto de la propuesta de mejora en la gestión logística en una empresa constructora de la ciudad de Trujillo – año 2021.
- Realizar la evaluación económica de la propuesta de gestión logística para mejorar la productividad de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión logística incrementa la productividad de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo – año 2021.

1.5. Variables

1.5.1 Variable independiente: Propuesta de mejora en la gestión logística

1.5.2 Variable dependiente: productividad

1.6. Operacionalización de Variables

A continuación, se presenta la matriz de operacionalización de variables que direccionan la presente tesis.

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Formula	Escalas de Medición
Propuesta de mejora en la gestión logística	Con la gestión logística consiste en determinar y coordinar en forma óptima el producto correcto, el cliente y el tiempo correctos; la gestión logística surge por la necesidad de mejorar el servicio. (Mora, L. 2016)	EOQ	Costo total de pedir y mantener inventario	Costo de pedir + costo de ordenar	Razón
		Kardex	% de existencias controladas	Existencias controladas/ total de existencias	
		Evaluación de proveedores	% de proveedores evaluados	Proveedores evaluados/ Total de proveedores	
		Programa de capacitación	% colaboradores capacitados	Colaboradores capacitados/ Total de colaboradores	
		Metodología 5S's	% de cumplimiento de las 5S's	Actividades cumplidas de 5S's/ Total de actividades 5S's definidas	
Productividad de una empresa constructora	La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados. (Gutiérrez. H. 2014)	Productividad	Productividad	Resultados obtenidos / Recursos utilizados	

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de enfoque cuantitativo ya que se recolectará los datos del área de logística de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo para probar la hipótesis planteada con base en la medición numérica, por su naturaleza es una investigación basada en la ciencia formal y exacta y por el diseño es un estudio diagnóstico y propositivo.

2.2. Población y muestra

- **Población:** Para el presente estudio la población está conformada por todas las áreas de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo – Perú, año 2021.
- **Muestra:** La muestra lo conforma el área de logística de una empresa constructora de la localidad la ciudad de Trujillo – Perú, la muestra fue elegida por criterio ya que en ella se encontró la mayor cantidad de problemas según los reportes históricos de la empresa donde indica que lo proceso administrativos de suministro represente entre el 50% de los costos anuales.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la siguiente tabla se detalla las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de datos:

Tabla 2

Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado en
Observación de Campo	Permitió observar las áreas de trabajo, actividades, colaboración de cada trabajador en los procesos de logística.	- Guía de observación - Cámara.	Área de logística.
Análisis de Documentos	Permitió descifrar información solicitada, obteniendo una base de datos de los procesos logísticos	- Microsoft Excel. - Laptop. - Fichas de datos	Base de datos de la empresa en estudio.
Encuesta	Permitió analizar los factores que intervienen con información obtenida específicamente de la mano de obra.	- Cuestionario	Personal que labora en la empresa

2.4. Procedimiento

En la siguiente tabla se presenta el procedimiento del desarrollo de la tesis en tres etapas.

Tabla 3

Procedimiento de tesis

Etapas	Procedimiento
Diagnóstico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstico general haciendo uso de las técnicas e instrumentos de recolección de datos. 2. Consolidar la información recolectada en el diagrama de Ishikawa identificando el problema principal y las causas primarias y secundarias. 3. Realizar una encuesta de priorización con las causas raíz y obtener la matriz de priorización y el diagrama de Pareto. 4. Monetizar las causas que representan el 80% de problemática identificada.
Desarrollo de la propuesta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las herramientas que se van a proponer 2. Diseñar la implementación de la herramienta Kardex 3. Desarrollar la herramienta Lote Económico de Compra (EOQ) 4. Diseñar la propuesta de evaluación y selección de proveedores. 5. Diseñar la metodología 5S's y la propuesta de programa de capacitación
Evaluación económica financiera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar el presupuesto (inversión), costos operativos, y depreciación de máquinas y equipos. 2. Elaborar el estado de resultados 3. Elaborar el flujo de caja 4. Determinar los indicadores (TIR, VAN, PRI y B/C)

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico general

3.1.1. Misión y visión

Misión

Somos una empresa constructora dedicada a la construcción de proyectos de arquitectura y obra civil, en el ámbito público y privado, cuya misión es satisfacer las necesidades de nuestros clientes antes, durante y después de finalizado el proyecto. Dando cumplimiento a los estándares de calidad y plazos fijados por éste, satisfaciendo a nuestros clientes por medio de la exigencia en el control de calidad de nuestros productos terminados.

Visión

Ser la empresa constructora de referencia en la región La Libertad, liderando el mercado por medio de la responsabilidad, y eficiencia, cumpliendo a tiempo con todos y cada uno de los trabajos encomendados, con personal motivado y orgulloso de pertenecer a nuestra organización, fomentando el control y la calidad en el servicio para lograr la satisfacción del cliente.

3.1.2. Organigrama

A continuación, se presta el organigrama de empresa constructora de la ciudad de Trujillo en estudio, el gerente general y el gerente técnico son los encargados de la administración general de las empresas, mientras que el área de administración y logística se encargan de la administración de la cadena de suministro, el almacenero se encarga de la gestión del almacén, y las demás áreas son las encargadas de la ejecución, control y seguridad de las obras.

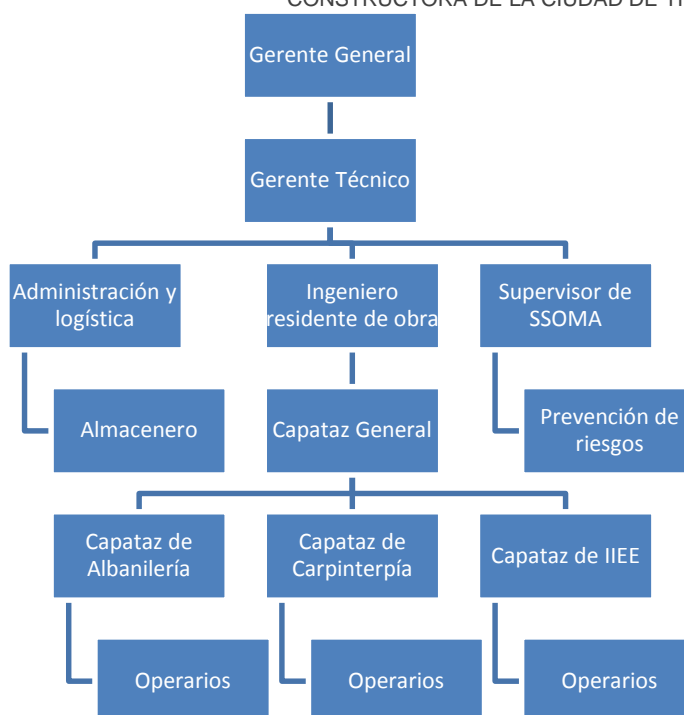


Figura 8. Organigrama de la empresa en estudio

3.1.3. Clientes

La compañía en estudio tiene como clientes tanto al sector privado como al sector público a continuación se numera los clientes de ambos sectores.

Clientes del Sector Público:

- Municipalidad Distrital de Santiago de Cao
- Municipalidad Distrital de Chicama
- Municipalidad Distrital de Chocope
- Municipalidad Distrital de Moche
- Municipalidad Distrital de La Esperanza
- Municipalidad Distrital de El Porvenir
- Municipalidad Distrital de El Milagro
- Municipalidad Provincial de Ascope

- Municipalidad Provincial de Otuzco

Clientes del Sector Privado:

- Empresas Privadas
- Personas Naturales

3.1.4. Proveedores

A continuación, se nombran los proveedores que abastecen de materiales a la compañía para la ejecución de sus actividades productivas.

- Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.
- Ferreyros S.A.
- Ipesa S.A.C.
- Coimpro S.A.C.
- Distribuidora Olano
- Ferronor S.A.C.
- Chancadora Y Zarandas S.A.C.
- Chayza S.A.C.
- Unimaq S.A.

3.1.5. Principales productos y/o servicios

La empresa en estudio brinda los siguientes servicios:

- Mejoramiento y ampliación de las instalaciones de seguridad ciudadana
- Mejoramiento de servicio de transpirabilidad vehicular y peatonal
- Mejoramiento y ampliación de pistas y veredas
- Instalación de servicios de energía eléctrica
- Mejoramiento de instalaciones educativas
- Creación de centro recreativo infantil

3.1.6. Mapa del proceso productivo de la empresa

A continuación, se presenta el mapa de procesos estratégicos de la empresa constructora en estudio; los procesos estratégicos están orientados desde la identificación de la necesidad de los clientes hasta llegar a satisfacer cuya necesidad y tener un cliente satisfecho para ello se pasa por los procesos estratégicos encargados de la planificación de objetivos y la evaluación y control de los recursos, por otro lado, se encuentran los procesos misionales encargados del cumplimiento de las metas propuestas por los estrategas y finalmente los procesos de apoyo que cooperan con el cumplimiento de las metas y objetivos.

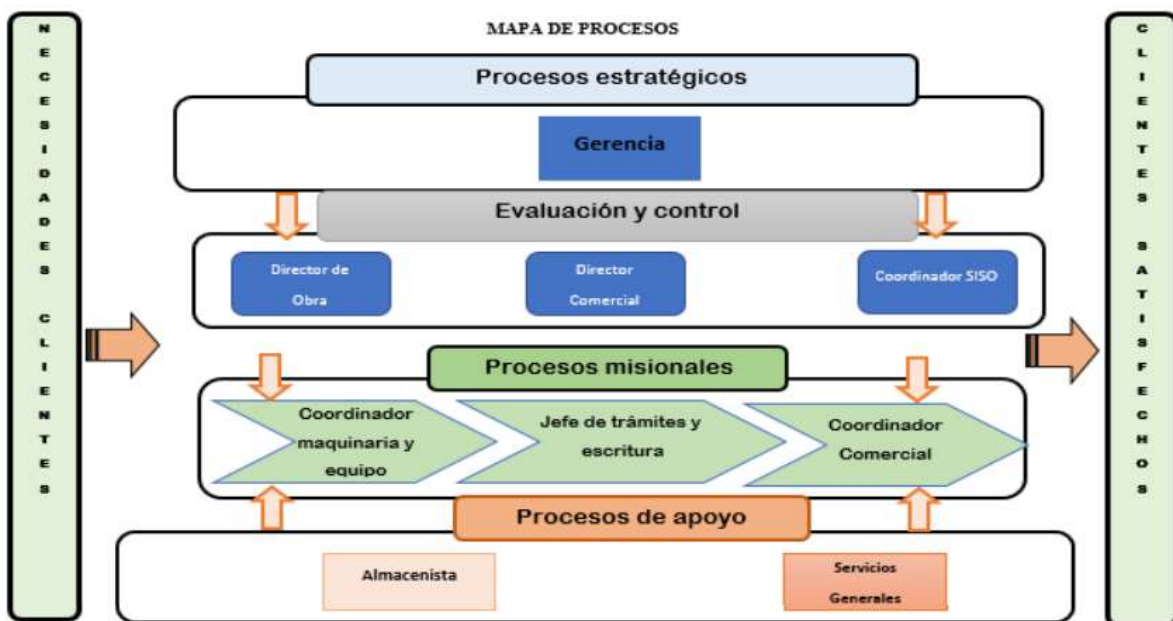


Figura 9. Mapa de procesos de una empresa de constructora de Trujillo

3.2. Diagnóstico de problemas principales

La investigación se centrará en el área logística de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo, en área de logística es la encargada de la gestión del suministro de información, materiales y herramientas para la ejecución de obras o proyectos.

El diagnóstico de los principales problemas se realizó mediante la herramienta de Ishikawa trabajado en sus seis dimensiones: Materiales, Mano de obra, Medio ambiente, Métodos, Medición y Maquinaria, enfocados al área logística, donde para cada dimensión se identificaron causas primarias y secundarias.

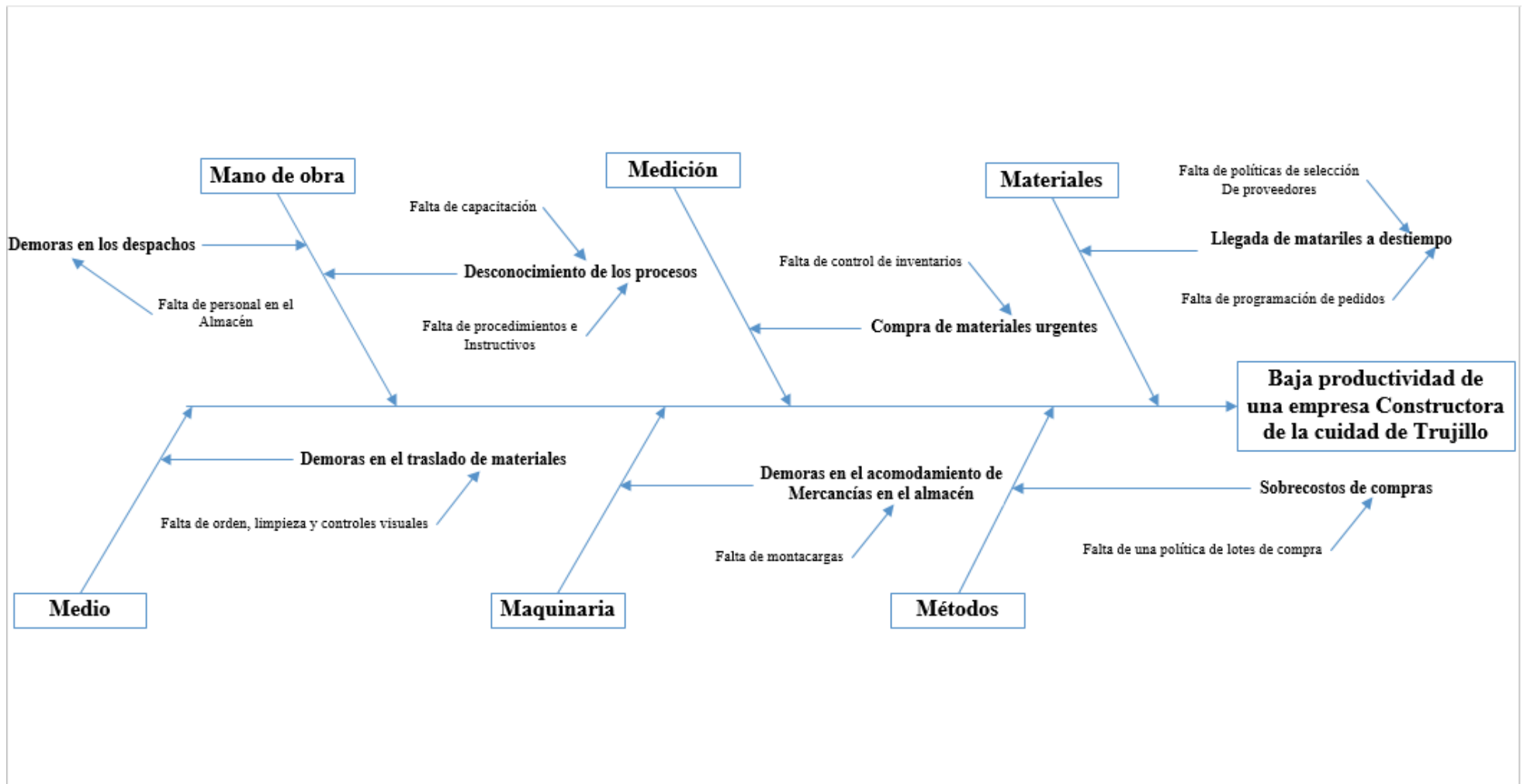


Figura 10. Diagrama de Ishikawa - Empresa constructora de Trujillo

Con las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa se realizó una encuesta de priorización que fue aplicada a los colaboradores de la compañía en estudio para priorizar el efecto de cada causa sobre la baja productividad de la empresa (formato de encuesta en anexo 1)

Los datos de la encuesta se validaron con la matriz Alpha de Cronbach. (anexo 2)

Finalmente los datos validados se plasmaron en una matriz de priorización donde se ordenó de mayor a menor para calcular la participación relativa y acumulada del efecto de las causas identificadas sobre la productividad de una empresa constructora, en la matriz se observa que la falta de políticas de selección de proveedores tiene un peso de 23.1% sobre la productividad y en segundo lugar está la falta de orden, limpieza y controles visuales afectando en un 20.3%, también la falta de políticas de lotes de compras representa un 16.1% y en cuarto lugar está la falta de control de inventarios con un peso de 16.1% y las demás causas identificadas tiene un peso menor..

Tabla 4

Matriz de priorización de causas raíz

N° CR	Descripción de CR	Frecuencia	Relativo	Acumulado
CR8	Falta de políticas de selección de proveedores	33	23.1%	23.1%
CR2	Falta de orden, limpieza y controles visuales	29	20.3%	43.4%
CR7	Falta de una política de lote de compras	23	16.1%	59.4%
CR5	Falta de control de inventarios	19	13.3%	72.7%
CR3	Falta de capacitación	11	7.7%	80.4%
CR9	Falta de programación de pedidos	9	6.3%	86.7%
CR1	Falta de personal en el almacén	7	4.9%	91.6%
CR6	Falta de montacarga	7	4.9%	96.5%
CR4	Falta de procedimientos e instructivos	5	3.5%	100.0%
	Total	143	100%	

De acuerdo con la priorización se causas raíz se graficó el diagrama de Pareto donde se observa que de nueve causas identificadas cinco son responsables del 80% de la baja productividad de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo, por ende, la propuesta de mejora estará enfocada en mitigar los efectos que provocan estas 5 causas priorizadas.

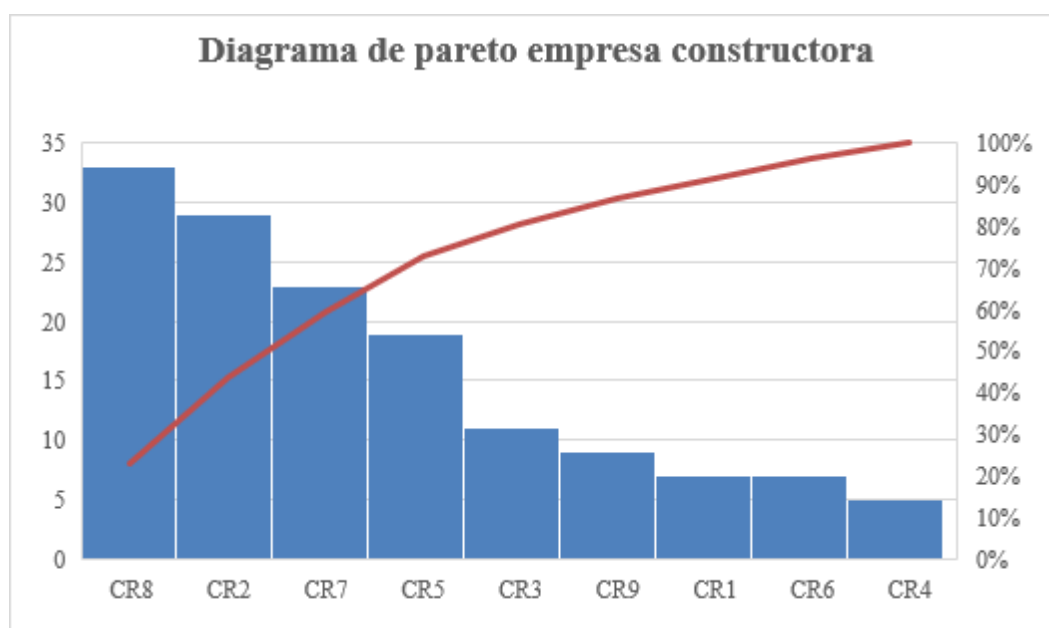


Figura 11. Diagrama de Ishikawa de una empresa constructora

3.2.1. Monetización de causas raíz

En este apartado se motorizará las cinco causas raíz que representan el 80% del problema de baja productividad.

Monetización CR8 falta de políticas de selección de proveedores: Esta es una de las principales causas que genera la mayor pérdida y efectivamente afecta de manera directa a en la productividad económica ya que esta causa genera que se presente inconvenientes con la llegada de los materiales y las obras no se pueden iniciar a tiempo y por ello la constructora tiene que asumir una penalidad sobre el valor de los materiales retardados el porcentaje de penalidad se aplica según los días de retraso en la siguiente tabla se muestra el detalle.

Tabla 5

Porcentaje de penalidad por días de retraso

Rango de retraso (días)	% Penalidad
0	0%
1 a 10	10%
11 a 20	15%
21 a mas	20%

Conociendo la política de penalidad por retrasos, esta política se aplica para todos los proveedores. Durante un año se guardó registro de ocho proveedores más frecuentes este registro constó del monto de la orden y los días de retraso en todo un año para luego con el porcentaje de penalidad se determinó que la empresa en estudio en un año ha tenido que asumir un costo de S/23,165.45 por que los materiales solicitados a los proveedores no llegaron a tiempo. A continuación, se puede observar el detalle.

Tabla 6

Costo por inconvenientes con la llegada de materiales desde los proveedores

Proveedores	Monto de la orden/año	Días de retraso/año	Costo por retraso
Ferreyros SA	S/28,450.00	8	S/2,845.00
Ipesa SAC	S/18,300.00	10	S/1,830.00
Coimpro SAC	S/18,500.00	8	S/1,850.00
Distribuidora Olano	S/20,990.00	20	S/3,148.50
Ferronar SAC	S/20,030.00	10	S/2,003.00
Chancadora y Zarandas SAC	S/25,500.00	15	S/3,825.00
Chayza SAC	S/21,549.00	12	S/3,232.35
Unimaq SA	S/22,158.00	22	S/4,431.60
Total	S/175,477.00		S/23,165.45

Monetización CR2 Falta de orden, limpieza y controles visuales: A lo largo del tiempo el desorden y la escases de controles visuales en los almacenes de la constructora en estudio ha venido generando demoras en la entrega de materiales en el último año se determinó que en promedio se requiere 12 minutos para entregar un material de almacén, además para entregar materiales intervino el asistente de logística con una remuneración de S/7.21 por hora y el Auxiliar de almacén con una remuneración de S/5.77 por hora. En la empresa se labora 26 días al mes cada tiene un turno 8 horas. Al mes en promedio se requiere 104 veces retirar material del almacén el cual por la falta de orden, limpieza y controles visuales la empresa asume un costo de encontrar y entregar los requerimientos de S/3,240.00 al año.

Tabla 7

Costo por encontrar y entregar los requerimientos del almacén

ITEM	Costo
Encontrar un requerimiento	S/1.44
Esperar el requerimiento solicitado	S/1.15
Costo total por encontrar y entregar un requerimiento	S/3,240.00

Además, costo por encontrar y entregar requerimientos también detrás de esta causa raíz está el costo por pérdida de materiales en el desorden, en un año se registró que desaparecieron 1180 productos. Entre codos, Yee, Tee de desagüe, clavos, yeso y aceros corrugados.

Tabla 8

Materiales perdidos en el 2020

Mes	Materiales perdidos en el 2020							
	Codo desagüe 2" x3 mt	Yee desagüe 2" x3 mt	Tee desagüe 2" x3 mt	Clavos de 3"	Clavos de 1/2"	Clavos de 2"	Yeso bolsa 1 kg	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60
Enero	30		40	25	30			20
Febrero		30			25		25	
Marzo	35		35			25		30
Abril				20			30	
Mayo		35	40		30			20
Junio	35					25	20	
Julio		40	30	30	30		25	
Agosto	30					40		30
Setiembre		35		30	20			
Octubre			20			30	30	
Noviembre		30	30	35				25
Diciembre	35							
Total	165	170	195	140	135	120	130	125

Con la cantidad total de materiales perdidos y conociendo el precio unitario del artículo se definió que la compañía ha tenido que afrontar una pérdida anual de S/4,931.50.

Tabla 9

Pérdida por la desaparición de productos en el desorden en el almacén

Material	Unidad de medida	Costo unitario	Pérdida anual
Codo desagüe 2" x3 mt	und	S/4.70	S/775.50
Yee desagüe 2" x3 mt	und	S/4.80	S/816.00
Tee desagüe 2" x3 mt	und	S/5.30	S/1,033.50
Clavos de 3"	kg	S/3.20	S/448.00
Clavos de 1/2"	kg	S/4.10	S/553.50
Clavos de 2"	kg	S/4.30	S/516.00
Yeso bolsa 1 kg	bolsa	S/2.80	S/364.00
Acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² grado 60	kg	S/3.40	S/425.00
Total			S/4,931.50

Por último, las dos pérdidas tanto se suman y el costo total por la falta de orden, limpieza y controles visuales representa para la empresa en estudio S/ 8,171.50 cada año.

CR7 Falta de una política de lote de compra: producto de esta causa los costos de pedir y mantener inventarios de elevan desmedidamente, esto es debido a que no hay un equilibrio entre la demanda y los lotes de compra de materiales o herramientas. En la siguiente tabla se muestra los productos y herramientas que en costo unitario representan el 80% del valor del inventario de la empresa la demanda y el tamaño del lote de pedido actual, también se sabe que para la compañía mantener el inventario tiene un costo del 15% del costo unitario de los materiales o herramientas. Con la dinámica actual de pedido al año el costo total de pedir y mantener inventario es de S/74,039.50 cabe mencionar que el costo total se calculó haciendo uso de las fórmulas de costo de mantener y costo de pedir descritas en las bases teóricas.

Tabla 10

Sobrecosto por pedir y mantener inventario

Material / herramienta	Und medida	Precio unitario (C)	Ccosto fijo de colocar, trasporte y recepción/ orden (S)	Demanda mensual	Demanda Anual (D)	Lote de pedido (Q)	Costo de pedir	Costo de mantener inventario	Costo total
Carretilla Bugui Freco	und	S/131.00	S/100.00	50	600	100	S/600.00	S/982.50	S/1,582.50
Barras de acero 3/4"	Varilla	S/57.20	S/200.00	580	6960	600	S/2,320.00	S/2,574.00	S/4,894.00
Alambre de púas motto 200 mt	m	S/55.80	S/350.00	9400	112800	1000	S/39,480.00	S/4,185.00	S/43,665.00
Pintura lata para tráfico 1 gl	Galón	S/42.00	S/185.00	245	2940	300	S/1,813.00	S/945.00	S/2,758.00
Barras de acero 5/8"	Varilla	S/39.30	S/120.00	200	2400	300	S/960.00	S/884.25	S/1,844.25
Pintura balde tráfico 1 gl	Galón	S/38.00	S/115.00	170	2040	200	S/1,173.00	S/570.00	S/1,743.00
Zapapico con mango Bellota	und	S/36.80	S/100.00	50	600	600	S/100.00	S/1,656.00	S/1,756.00
Pintura balde tráfico 1 gl	Galón	S/34.60	S/200.00	140	1680	200	S/1,680.00	S/519.00	S/2,199.00
Palana cuchara Bellota	und	S/27.00	S/100.00	50	600	50	S/1,200.00	S/101.25	S/1,301.25
Barras de acero 1/2"	Varilla	S/25.14	S/220.00	300	3600	500	S/1,584.00	S/942.75	S/2,526.75
Barras de acero 12 mm	Varilla	S/22.60	S/320.00	500	6000	800	S/2,400.00	S/1,356.00	S/3,756.00
Cemento Pacasmayo Tipo I-52 Kg	bolsa	S/17.90	S/500.00	1000	12000	1500	S/4,000.00	S/2,013.75	S/6,013.75
Total									S/74,039.50

CR5 Falta de control de inventarios: El no contar con un control de inventarios conlleva a que no se conozca los materiales que se tienen en almacén y esto puede ocasionar sobrestock o ruptura en este caso para la empresa constructora de la ciudad de Trujillo es frecuente la escases de materiales ello conlleva a realizar pedidos urgentes lo cual incrementa en un 15% los costos fijos de colocar, transporte y recepción de materiales, en la tabla se muestra los productos,, el costo unitario, los costos fijos y el número de pedidos urgentes de cada producto al año lo cual implica que al año la compañía afronte un costo de pedidos urgentes de S/8,931.95. también se observa que los algunos productos se han pedido hasta 15 lotes urgentes mientras que otros 10 lotes estos son los más significativos.

Tabla 11

Costo por pedidos urgentes

Materiales	Und de media	Costo unitario	Costo fijo de colocar, transporte y recepción	Nº de pedidos urgentes/año	Costo total por pedidos urgentes/año
Barras de acero 3/4"	Varilla	S/57.20	S/200.00	12	S/560.00
Alambre de púas motto 200 mt	m	S/55.80	S/350.00	8	S/770.00
Pintura lata para tráfico 1 gl	Galón	S/42.00	S/185.00	10	S/462.50
Barras de acero 5/8"	Varilla	S/39.30	S/120.00	10	S/300.00
Pintura balde tráfico 1 gl	Galón	S/38.00	S/115.00	15	S/373.75
Pintura balde tráfico 1 gl	Galón	S/34.60	S/200.00	10	S/500.00
Barras de acero 1/2"	Varilla	S/25.14	S/220.00	6	S/418.00
Barras de acero 12 mm	Varilla	S/22.60	S/320.00	10	S/800.00
Cemento Pacasmayo Tipo I-52 Kg	bolsa	S/17.90	S/500.00	12	S/1,400.00
Tubo agua PVC con rosca 1/2" 5 mt	und	S/11.00	S/150.00	10	S/375.00
Tubo desagüe PVC 2" x 3 mt	und	S/8.10	S/200.00	15	S/650.00
Alambre galvanizado Nº 14	kg	S/7.00	S/120.00	15	S/390.00
Alambre galvanizado Nº 16	kg	S/7.00	S/134.00	12	S/375.20
Tubo agua 3/4" simple presión	und	S/7.00	S/155.00	10	S/387.50
Tubo desagüe negro 2" x3 mt	und	S/5.90	S/100.00	12	S/280.00
Barras de acero 6 mm	Varilla	S/5.60	S/120.00	15	S/390.00
Tee desagüe 2" x3 mt	und	S/5.30	S/100.00	10	S/250.00
Yee desagüe 2" x3 mt	und	S/4.80	S/100.00	10	S/250.00
Total					S/8,931.95

CR3 Falta de capacitación: La falta de capacitación trae consigo el desconocimiento de los procesos logísticos por parte de los colaboradores, por ende, surge las horas extra en el desarrollo de las actividades, se tomó una muestra de un mes en el que por semanas se registró las horas extra que realizan el asistente de logística, los tres auxiliares de almacén y el chofer encargado de transportar los materiales desde el almacén hasta los puntos de obra en total se contabilizó que en un promedio se requiere 53.7 horas al mes para cumplir con las actividades programadas.

Tabla 12

Registro de horas extra en un mes

Personal	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total
Asistente de logística	2.8	2.5	3	2.7	11
Auxiliar de almacén 1	2.6	2.5	2.6	2.5	10.2
Auxiliar de almacén 2	2.6	3	2.8	2.5	10.9
Auxiliar de almacén 3	3	2.6	2.5	3	11.1
Chofer	2.5	2.8	2.5	2.7	10.5
Total	13.5	13.4	13.4	13.4	53.7

Con las horas extra acumuladas por cada colaborador y según a ley 25% del sueldo diario, se determinó que la empresa constructora en estudio afronta un costo de S/2,398.63 por año en pago de hora extra a sus colaboradores del área de logística.

Tabla 13

Costo por horas extra anual

Puestos	N° de colaboradores	Sueldo/mes	Sueldo/hora	Horas extra/mes	Costo por Horas Extra al mes	Costo horas extra /año
Asistente de logística	1	S/1,500.00	S/7.21	S/11.00	S/27.04	S/324.52
auxiliar de almacén	3	S/1,200.00	S/5.77	S/32.20	S/156.63	S/1,879.62
Chofer	1	S/930.00	S/4.47	S/10.50	S/16.21	S/194.50
					S/199.89	S/2,398.63

3.2.2. Diagnóstico de la productividad de la empresa constructora

De acuerdo con el diagnóstico realizado se ha determinado la productividad de tres factores importantes que determinan la productividad global del área de logística de la compañía.

Con respecto a la productividad de mano de obra se determinó considerando los despachos que se realizan en cada mes y las horas requeridas incluyendo las horas extra donde se obtuvo una productividad de 1.60 despachos por hora.

Tabla 14

Productividad de mano de obra

Productividad de mano de obra	Despachos mensuales	HH requeridas/mes	Productividad (despachos/hh)
productividad de mano de obra antes de propuesta	420	261.7	1.60

Con respecto a la productividad de lote de pedido se determinó considerando el lote de pedido que se realiza por año y el costo total de pedir y mantener el inventario donde la productividad es de 0.083 lotes cada sol.

Tabla 15

Productividad de lote de pedido

Productividad de toles de pedido	Lote de pedido	Costo total	Productividad (lote de pedido/S/)
Antes de la propuesta	6150	S/74,039.50	0.083

La capacidad de almacenamiento se realizó considerando el área total del almacén y los artículos almacenados correctamente es decir artículos necesarios la productividad es de 0.71 m²/artículo correcto.

Tabla 16

Productividad de capacidad de almacenamiento

Productividad de la capacidad del almacén	Área utilizada con artículos necesarios (m²)	Área del almacén (m²)	Productividad (m²/artículo correcto)
Antes de la propuesta	250	350	0.71

3.2.3. Matriz de indicadores

A continuación, se presenta la matriz de indicadores por cada causa raíz priorizada también la herramienta de solución.

Tabla 17

Matriz de indicadores

N° causa	Descripción	Indicador	Fórmula	Valor actual	Perdida actual	Valor meta	Perdida meta	Beneficio	Herramienta
CR8	Falta de políticas de selección de proveedores	% proveedores evaluados periódicamente	$\frac{\text{proveedores evaluados}}{\text{total de proveedores}} * 100$	17%	S/23,165.45	100%	S/12,852.70	S/10,312.75	Evaluación y selección de proveedores
CR2	Falta de orden, limpieza y controles visuales	% de cumplimiento de los estándares 5S's	$\frac{\text{Áreas limpias y ordenadas de almacén}}{\text{total de áreas de almacen}} * 100$	0%	S/8,171.50	100%	S/4,442.00	S/3,729.50	Metodología 5S's
CR7	Falta de una política de lote de compras	% de artículos política de compra	$\frac{\text{Artículos con politica de compra}}{\text{Total de artículos comprados}} * 100$	14%	S/74,039.50	90%	S/53,333.64	S/20,705.86	Loteo Económico de compra EOQ
CR5	Falta de control de inventarios	% de inventarios controlados	$\frac{\text{Existencias registradas}}{\text{total de existencias}} * 100$	57%	S/8,931.95	100%	S/5,881.85	S/3,050.10	Kardex
CR3	Falta de capacitación	% colaboradores capacitados	$\frac{\text{colaboradores capacitados}}{\text{total de colaboradores}} * 100$	0%	S/2,398.63	100%	S/1,253.73	S/1,144.90	Programa de capacitación
Total					S/116,707.03		S/77,763.92	S/38,943.11	

3.3.Propuesta de mejora

Para mitigar los efectos que vienen causando las causas priorizadas en una empresa constructora de la ciudad de Trujillo se propone una mejora en la gestión logística, cuya mejora está basada en herramientas como selección y evaluación de proveedores, metodología 5S's, política de Compras por Lote Económico de Compra (EOQ), gestión de inventarios por KARDEX y programa de capacitación en los procesos logísticos. A continuación, se describe el proceso de implementación de cada una de las herramientas.

3.3.1. Propuesta evaluación y selección de proveedores

La evaluación y selección de proveedores una de las herramientas que se propone en la mejora de la gestión logística, con esta herramienta se reducirá el índice de inconvenientes con la llegada de materiales hasta los almacenes de la empresa en estudio. La herramienta ya mencionada se implementará en tres etapas:

Etapa 1 Estudio del mercado de proveedores: consiste en que los responsables de la empresa constructora de la ciudad de Trujillo realice una búsqueda de posibles proveedores según su necesidad de materiales, estos posibles proveedores pueden ser internacionales, nacionales o locales. Luego cada uno pasará por una rigurosa evaluación, en la ficha de evolución se consigna los factores críticos a evaluar y a cada factor se le asigna una ponderación de importancia según política de la empresa en estudio, también se define el concepto de calificación y la calificación es equivalente a 1, 2 y 3. La evaluación se aplica a todos los posibles proveedores.

Evaluación de proveedores				
Fecha:				
Proveedor:				
RUC:				
FACTOR CRÍTICO	CONCEPTO DE CRITERIO	PONDERACIÓN 0 - 1	CONCEPTO DE CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN
Calidad	La calidad de los materiales que ofrece	20%	Cumple satisfactoriamente con todas las	3
			Cumple con las especificaciones mínimas	2
			No cumple con las especificaciones	1
Precio	El precio de los productos, los descuentos que nos podrían otorgar	25%	Menor precio de lista	3
			Precio promedio de lista	2
			Precio más alto de lista	1
Tiempo de entrega	El tiempo que transcurre desde el lanzamiento del pedido hasta la entrega (Led Time)	15%	Entrega siempre a tiempo	3
			Pocas veces entrega fuera de tiempo	2
			Continuamente se retrasa en las entregas	1
Forma de pago	Las condiciones de pago y facilidades	10%	Crédito a 30 días	3
			Crédito a 15 días	2
			Al contado	1
Capacidad de Abastecimiento	La capacidad de proveer las cantidades solicitadas	20%	Bueno	3
			Regular	2
			Malo	1
Localización del proveedor	Lugar donde se encuentra el proveedor	10%	Local	3
			Nacional	2
			Internacional	1

Figura 12. Ficha de evaluación de proveedores en base a los criterios críticos

Etapla 2 Selección y registro de proveedores: De acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación de la etapa 1 se selecciona a los proveedores con mayor puntaje y se registran en la base de datos de la empresa, la inflación consignada en el registro debe ser el nombre del proveedor, RUC, tipo de producto que oferta, entre otro tipo de información que la compañía considere importante. A continuación, se presenta un modelo de registro de proveedores.

Formato de registro de proveedores							
Nombre del proveedor	RUC	Ubicación	Telefono	Correo electronico	Persona de contacto	Tipo de producto	Lead Time

Figura 13. Formato de registro de proveedores

Etapa 3 Evaluación de proveedores registrados: Ya contando con los proveedores

seleccionados y elegidos para trabajar con ello periódicamente pasaran por una evaluación donde se considerará criterios como precio, calidad, capacidad de abastecimiento, nivel de cumplimiento a tiempo entre otros factores, la evaluación tendrá el mismo formato y metodología que la evaluación inicial.

3.3.2. Propuesta gestión de inventarios por KARDEX

La herramienta Kardex se propone con el fin de minimizar la improvisación de materiales (pedidos urgentes) que es evidente incrementan los costos de la empresa constructora de Trujillo. Para esta herramienta en primera instancia se debe recabar toda la información relacionada a todas las existencias del almacén y registrarlos en el formato Kardex digital, se acota que en este se podrá hacer consultas rápidas como entradas, salidas, precios, entre otros.

KARDEX EMPRESA CONSTRUCTORA																									
																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Cantidad</th> <th>Movimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha</td> <td>30/04/2021</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Código	Descripción	Fecha	Cantidad	Movimiento						Fecha	30/04/2021				Ejecutar					
Código	Descripción	Fecha	Cantidad	Movimiento																					
Fecha	30/04/2021																								
FECHA	CÓDIGO	ITEM	GUIA	ENTRADAS			SALIDAS			STOCK															
				CANT.	P.U.	P.T.	CANT.	P.U.	P.T.	CANT.	P.U.	P.T.													
1/03/2020	C-20	Carretilla Bugui Freco		10	S/131.00	S/1,310.00	5	S/131.00	S/655.00	5	S/131.00	S/655.00													
2/03/2020	B-1	Barras de acero 3/4"		20	S/57.20	S/1,144.00	15	S/57.20	S/858.00	5	S/57.20	S/286.00													
3/03/2020	A-200	Alambre de púas motto 200 mt		50	S/55.80	S/2,790.00	45	S/55.80	S/2,511.00	5	S/55.80	S/279.00													
4/03/2020	P-1	Pintura lata para tráfico 1 gl		47	S/42.00	S/1,974.00	42	S/42.00	S/1,764.00	5	S/42.00	S/210.00													
5/03/2020	B-2	Barras de acero 5/8"		20	S/39.30	S/786.00	15	S/39.30	S/589.50	5	S/39.30	S/196.50													
6/03/2020	P-1	Pintura balde tráfico 1 gl		35	S/38.00	S/1,330.00	30	S/38.00	S/1,140.00	5	S/38.00	S/190.00													
7/03/2020	Z-00	Zapapico con mango Bellota		80	S/36.80	S/2,944.00	75	S/36.80	S/2,760.00	5	S/36.80	S/184.00													
8/03/2020	P-1	Pintura balde tráfico 1 gl		20	S/34.60	S/692.00	15	S/34.60	S/519.00	5	S/34.60	S/173.00													
9/03/2020	P-20	Palana cuchara Bellota		50	S/27.00	S/1,350.00	45	S/27.00	S/1,215.00	5	S/27.00	S/135.00													
10/03/2020	B-1	Barras de acero 1/2"		47	S/25.14	S/1,181.58	42	S/25.14	S/1,055.88	5	S/25.14	S/125.70													
11/03/2020	B-1	Barras de acero 12 mm		20	S/22.60	S/452.00	15	S/22.60	S/339.00	5	S/22.60	S/113.00													
12/03/2020	CP-52	Cemento Pacasmayo Tipo I-52 Kg		35	S/17.90	S/626.50	30	S/17.90	S/537.00	5	S/17.90	S/89.50													
13/03/2020	B-1	Barras de acero 3/8"		80	S/14.20	S/1,136.00	75	S/14.20	S/1,065.00	5	S/14.20	S/71.00													

Figura 14. Formato de Kardex Digital

Para el registro de las entradas y salidas de materiales en un día laboral se contará también con un Kardex físico donde el encargado de despacho y recepción se encargará de registrar todos los movimientos del día para luego antes de finalizar el turno podrá pasar la información al Kardex digital, es formato físico se hace uso cuando las recepciones se dan en la misma obra y ahí mismo se realiza el despacho y de este modo los materiales o herramientas ya no ingresan al almacén.



 **Control del inventario de una empresa constructora** Folio N°: _____

Descripción: _____ Código: _____

Unidad

FECHA	DOCUMENTO	REFERENCIA	ENTRADA	SALIDA	STOCK

Figura 15. Formato Kardex Físico

3.3.3. Propuesta Metodología 5S's

La Metodología de 5S's se propone con el objetivo de mejorar el orden, la limpieza y los controles visuales en las áreas del almacén de la empresa constructora de la ciudad de Trujillo. En primera instancia se debe formar un equipo 5S's, este equipo será el encargado de ejecutar y poner en marcha la metodología 5S's en el almacén de la empresa a continuación se describe el método de implementación de los 5 pilares de la metodología 5S's en la empresa en estudio.

Separar (Seire): En este primero pilar el equipo 5S's y todos los colaboradores del área de logística de la empresa constructora se encargarán de separar todos los materiales, herramientas, componentes, etc. Lo necesario de lo innecesario. Para ello se hará uso de las tarjetas rojas para etiquetar a los artículos que no son necesario, en la tarjeta se colocará el nombre del artículo, el número de etiqueta, la fecha y el motivo por el que se está etiquetando dicho artículo, además se marcará una categoría, la cantidad, la forma de despacho o el fin que se dará al artículo. A continuación, se presenta la tarjeta roja propuesta.

Empresa constructora de la ciudad de Trujillo		Folio: N°
TARJETA ROJA		
Nombre del artículo:	Número de etiqueta	Etiquetado por:
	Fecha de la etiqueta	
Categoría		
Herramienta	<input type="text"/>	Componente de electricidad
Accesorio	<input type="text"/>	material de pavimento
Equipo de medición	<input type="text"/>	cemento
componentes para desagüe	<input type="text"/>	Otros
		<input type="text"/>
		<input type="text"/>
Cantidad:	Área:	
Razón		
No se necesita	<input type="text"/>	Uso desconocido
Defectuoso	<input type="text"/>	Contaminante
Material de desperdicio	<input type="text"/>	Otros
		<input type="text"/>
		<input type="text"/>
Forma de despacho		
Desechar	<input type="text"/>	Devolver a proveedor
Vender	<input type="text"/>	Otros
Mover a otro almacén	<input type="text"/>	
		<input type="text"/>
Acción tomada		
Describir acción tomada:	Firma de autorización:	
	Fecha:	

Figura 16. Tarjeta roja para la empresa constructora de Trujillo

Ordenar (Seiton): Como segundo paso la compañía debe organizar los artículos seleccionados como necesarios o indispensables, estos artículos pueden ser materiales, herramientas, entre otros la organización debe ser teniendo en cuenta el criterio de frecuencia de uso, cantidad de stock, de modo que facilita la tarea de encontrar, usar y reponer estos artículos. Con ello se consigue eliminar tiempos no productivos asociados a la búsqueda de materiales y desplazamientos innecesarios. Se debe marcar la ubicación de cada material, componente o herramienta, para ello nos servimos de etiquetas, moldes, dibujos, señales, etc.

Limpieza e inspección (Seiso): Los encargados de la ejecución de las 5S's en los almacenes de la constructora se enfocan en eliminar los puntos de contaminación o suciedad, la limpieza debe formar parte de la cultura de almacén, cada uno de los colaboradores es responsables de mantener limpia su área de trabajo, para ello se plantea el siguiente formato de inspección de limpieza donde cada día habrá un responsable de supervisar que esta se haya realizado correctamente.

Inpección de limpieza			
área:			
Nombre del colaborador	Zona a supervisar	Días de supervisión	Hora de supervisión
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Firma del responsable			

Figura 17. Formato de inspección de limpieza

Luego de inspeccionar la limpieza el encargado deberá llenar el formato de conformidad de limpieza.

Conformidad de limpieza - constructora de Trujillo																							
Fecha:	_____	Encargado:	_____																				
Turno:	_____		_____																				
Hora:	_____		_____																				
Área :	_____		_____																				
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CUMPLE</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">ACTIVIDADES</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">SI</th> <th style="text-align: center;">NO</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td colspan="2">Materiales en lugar asignado</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2">Piso limpio y sin basura</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tránsito adecuado</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				CUMPLE		ACTIVIDADES		SI	NO					Materiales en lugar asignado				Piso limpio y sin basura				Tránsito adecuado	
CUMPLE		ACTIVIDADES																					
SI	NO																						
		Materiales en lugar asignado																					
		Piso limpio y sin basura																					
		Tránsito adecuado																					
_____ Firma del responsable																							

Figura 18. formato de conformidad de limpieza

Estandarización (seiketsu): En este cuarto pilar el equipo 5S's define estándares con los que sea sumamente fácil distinguir una situación anormal de una normal, es decir se debe mantener el estado del almacén tal como quedó después de la implantación de las 3 primeras "S".

Disciplina (shitsuke): Por último, en este pilar el equipo y todo el personal del almacén convierte los buenos hábitos como parte de su cultura y cuida mantener los estándares, para la sostenibilidad se realizará auditorías internas inopinada de forma periódica.

FORMATO DE AUDITORÍA 5S



Fecha:	Hora:	Seguridad/Salud en el trabajo/Medio ambiente = -20 Calidad/Contractuales/Legales = -15 Operacionales = -10 No Operacionales = -5 No Afecta = 0 Destacable = 5
Área		
Responsable / Auditado:		
Audidores:		

CRITERIOS PARA CUANTIFICAR LOS ASPECTOS OBSERVADOS A CADA "S"

Nota:
 1. En caso el aspecto observado afecte a mas de un criterio asignar el puntaje mayor.
 2. Aspecto destacable es cuando el auditado presenta una propuesta que es digna de difusión y/o merece la pena aplicarse en mas de una area de la empresa (ejemplo a seguir).

Número de Auditoría:	0	Nivel al que se Audita las 5S:	5						Detalle	Fotos	
Item	Categoría	Aspecto	Lugar	Observación	1S	2S	3S	4S	5S		
1	Materiales_y_Productos	Diversos									Foto
2	Seg._y_Med._Amb.										Foto
3	Seg._y_Med._Amb.										Foto
4											Foto
5											Foto
6											Foto
10											Foto

CATEGORÍAS COMPRENDIDOS EN LA AUDITORÍA		
Infraestructura	Activos	Información
Techo	Equipos	Documentos
Piso	Instrumentos	Catálogos
Pared	Herramientas	Periódico Mural
Columna	Muebles	Manuales
Viga	Repuestos estratégicos	Libros
Base	Otros	Cuadernos
Otros	Materiales y Productos	Otros
Suministros	Insumos	Personal
Agua	Materia Prima	Uniforme/presentación
Luz	Producto Terminado	Conocimiento 5S
Aire	Producto en Proceso	Puntualidad
Combustible liquido	Materiales consumibles	Aseo personal
Gas (GLP o GNV)	Embalaje	Otros
Oxigeno	Repuestos	
Acetileno	Otros	Seg. y Medio Ambiente
Otros	Proceso	Procedimientos
	Entradas	EPP
	Transformación	Contaminación
	Salida	Residuos sólidos
	Otros	Incumplimiento normativa
		Otros

CALCULOS INDIVIDUALES					RESULTADO FINAL DE AUDITORÍA POR CATEGORÍA	
					CATEGORÍA	% INDIVIDUAL
0%	0%	0%	0%	0%		
100%	100%	100%	100%	100%		
0	0	0	0	0	Infraestructura	100%
0	0	0	0	0	Suministros	100%
0	0	0	0	0	Activos	100%
0	0	0	0	0	Materiales y Productos	100%
0	0	0	0	0	Información	100%
0	0	0	0	0	Personal	100%
0	0	0	0	0	Seg._y_Med._Amb.	100%
0	0	0	0	0	Proceso	100%

RESULTADO FINAL DE AUDITORÍA POR S	
S's	% INDIVIDUAL
1S	100%
2S	100%
3S	100%
4S	100%
5S	100%

Figura 4. Formato de auditorías internas para la sostenibilidad de 5S's

3.3.4. Propuesta Política de compras por Lote Económico de Compras (EOQ)

La empresa constructora de Trujillo conoce a profundidad su demanda y la variación de esta, por ende, surge la propuesta de una política de compra de materiales y herramientas con mayor valor económico, la política estará enfocada en el Lote Económico de Compra (EOQ). Lo primero que se debe hacer para definir esta política es calcular el lote económico de pedido haciendo uso de fórmula de la Ecuación 3. Lote Económico a Pedir (Zapata, J. 2014)

Tabla 18

Cálculo del Lote económico de Pedido (EOQ)

Material / herramineta	Und medida	Precio unitario (C)	Costo fijo de colar, transporte y resepción/orden (S)	Demanda mensual (D)	Lote de pedido EOQ
Carretilla Bugui Freco	und	S/131.00	S/100.00	600	78
Barras de acero 3/4"	Varilla	S/57.20	S/200.00	6960	569
Alambre de púas motto 200 mt	m	S/55.80	S/350.00	112800	3071
Pintura lata para tráfico 1 gl	Galón	S/42.00	S/185.00	2940	415
Barras de acero 5/8"	Varilla	S/39.30	S/120.00	2400	312
Pintura balde tráfico 1 gl	Galón	S/38.00	S/115.00	2040	286
Zapapico con mango Bellota	und	S/36.80	S/100.00	600	147
Pintura balde tráfico 1 gl	Galón	S/34.60	S/200.00	1680	359
Palana cuchara Bellota	und	S/27.00	S/100.00	600	172
Barras de acero 1/2"	Varilla	S/25.14	S/220.00	3600	648
Barras de acero 12 mm	Varilla	S/22.60	S/320.00	6000	1064
Cemento Pacasmayo Tipo I-52 Kg	bolsa	S/17.90	S/500.00	12000	2114

Ya conociendo el lote de compra que minimiza los costos de almacenar y pedir se establece la política de compra para cada artículo, la política consta de comprar según la frecuencia de establecida y el lote definido como se observa en la tabla cada 10 días se debe comprar un lote de alambre de púas motto 200 m de 3071 m y al año se debe comprar 37 veces este material, y así para cada material o herramienta.

Tabla 19

Direccionales de la política de compra según EOQ

Material / herramienta	Und medida	Demanda mensual (D)	Lote de pedido EOQ	Inventario promedio (Q*/2)	Nº pedidos año (D/Q*)	Cada cuantos días pedir
Carretilla Bugui Freco	und	600	78	39	8	46
Barras de acero 3/4"	Varilla	6960	569	285	12	30
Alambre de púas motto 200 mt	m	112800	3071	1536	37	10
Pintura lata para tráfico 1 gl	Galón	2940	415	208	7	52
Barras de acero 5/8"	Varilla	2400	312	156	8	46
Pintura balde tráfico 1 gl	Galón	2040	286	143	7	52
Zapapico con mango Bellota	und	600	147	74	4	91
Pintura balde tráfico 1 gl	Galón	1680	359	180	5	73
Palana cuchara Bellota	und	600	172	86	3	122
Barras de acero 1/2"	Varilla	3600	648	324	6	61
Barras de acero 12 mm	Varilla	6000	1064	532	6	61
Cemento Pacasmayo Tipo I-52 Kg	bolsa	12000	2114	1057	6	61

3.3.5. Propuesta programa de capacitación

La propuesta de un programa de capacitación surge con la finalidad que los colaboradores conozcan los procesos de la logística de la empresa constructora en estudio, el programa de capacitación consta de 3 cursos el primero llamado introducción a la gestión logística, el segundo gestión de transporte y el tercero gestión

de almacenes e inventarios cada curso se desarrollará en una semana es decir el programa completo se desarrollará en un mes, el programa se realizará de modo online. A continuación, se presenta el programa completo.

CAPACITACIÓN EN GESTIÓN LOGÍSTICA		TÍTULO: DESARROLLO DE LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN - MODULOS			CÓDIGO:
ÁREA SOLICITANTE					
Gerencia		Área		Fecha de solicitud de información	
Gerencia General Empresa constructora		Logística			
curso	Objetivo	Fecha	Hora	Lugar/ institución	Contenido ó Tema
INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN LOGISTICA	Al finalizar el módulo los participantes conocen los proceso logísticos y la cadena de suministro constructora	03/05/2021 al 08/05/2021	08:00 am a 01:00 pm	Online /SENATI	Módulo I - Definiciones e historia de logística
					Módulo II - Proceso logísticos de una empresa constructora
					Módulo III - Cadena de suministros en empresas constructoras
GESTIÓN DE TRASPORTE	Al finalizar el módulo de transporte los participantes son capaces de desarrollar las rutas desde el almacén hasta el punto de obra	10/05/2021 al 15/05/2021	08:00 am a 01:00 pm	Online / SENATI	Módulo I - Planificación de rutas desde los almacenes hasta la obra
					Módulo II - Métodos de transporte de materiales de construcción
GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS	Al terminar el módulo los asistentes tienen la capacidad de llenar los formatos kardex, además serán capaces de mantener adecuadas prácticas de almacenamiento	17/05/2021 al 22/05/2021	08:00 am a 01:00 pm	Online / SENATI	Módulo I: Gestión efectiva de almacenes en constructoras: (tipo de almacenes y layout)
					Módulo II: Gestión de inventarios y planificación de compras en empresas constructoras (Llenado de Kardex)
					Módulo III: Buenas prácticas de almacenamiento de productos e insumos de construcción
5S's	Al finalizar el curso los participantes conocen la metodología y tienen la capacidad de implementar en su puesto de trabajo	01/07/2021 al 08/07/2021	05:00 pm a 07:00pm	Online/AOTS Perú	Módulo I: Introducción a las 5S's
					Módulo II: Seiri la importancia de separar y actividad práctica
					Módulo III: Seiton importancia de ordenar y actividad práctica
					Módulo IV: Seiso la limpieza, importancia y actividad práctica
					Módulo V: Seiketsu: La importancia de la estandarización y actividad práctica
					Módulo VI: Shitsuke la importancia de la disciplina y actividad práctica
APROBACIONES					
VºB GERENTE			VºB JEFE DE LOGÍSTICA		
Apellidos y Nombres:			Apellidos y Nombres:		
Firma y Sello:			Firma y Sello:		
Fecha: / /			Fecha: / /		

Figura 19. Programa de capacitación en procesos logísticos

3.4. Resultados de la propuesta de mejora

A continuación, se presentan los resultados de la propuesta de mejora en la gestión logística y su influencia en la productividad de la empresa constructora de la ciudad de Trujillo, además se presentan los resultados económicos de cada una de las herramientas propuestas.

Después de aplicación de la propuesta de mejora en la gestión logística la productividad de la empresa de la ciudad de Trujillo mejora en 31% respecto a la situación antes de la propuesta, además se observa que la productividad por lote económico representa en un 52% que estaría representado por una variación de S/ 0.083 por producto por lote a S/0.040 por producto por lote de pedido.

Tabla 20

Incremento de la productividad después de la propuesta de mejora

Ítem	Antes de la propuesta	Después de la propuesta	variación porcentual
Productividad de mano de obra (despachos/hh)	1.60	1.81	13%
Productividad de lotes de pedido (lotes/S/)	0.083	0.040	52%
productividad de capacidad de almacenaje (m2/artículo correcto)	0.71	0.91	28%
Variación general			31%

Por otro lado, la herramienta de metodología de 5S's logra reducir los costos de encontrar y entregar requerimientos se reduce de S/3,240.00 a S/1,350.00 anuales después de la propuesta y el costo de artículos perdidos se reduce de S/4,931.50 a S/3,092.00 anuales después de la herramienta de 5S's con ello se obtiene un beneficio de S/3,729.50 anual.

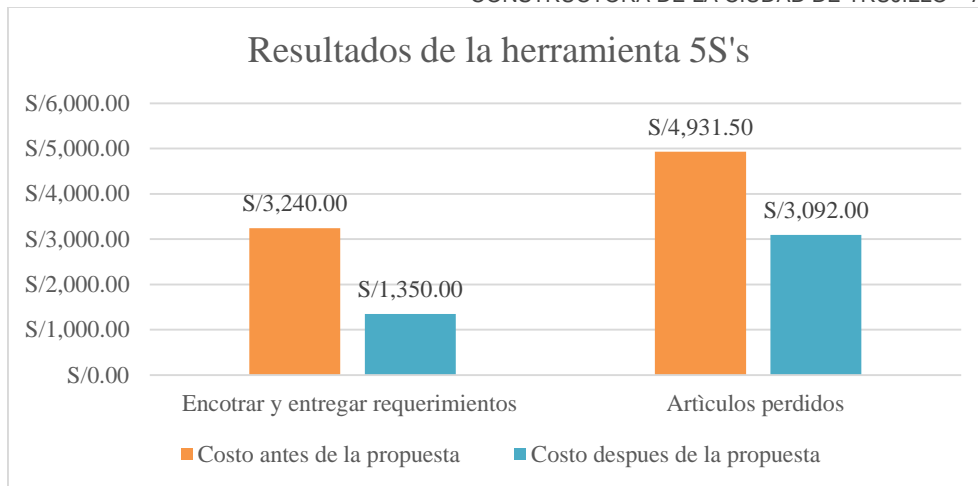


Figura 20. Resultados de la herramienta 5S's

Con lo que respecta a la herramienta evaluación y selección de proveedores se observa se con el proveedor Ferreyros SA se reduce de S/2,845.00 anuales a S/0.00 lo mismo sucedería con el proveedor Coimpro SAC también se reduce a S/0.00 después de la propuesta, luego le sigue Unimaq SA donde el costo por retrasos de S/4,431.60 anuales y después de la propuesta el costo es solo de S/2,215.80 cada año y así con el resto de los proveedores en total el costo se reduce de S/23,165.45 a solo S/12,852.70 anual.

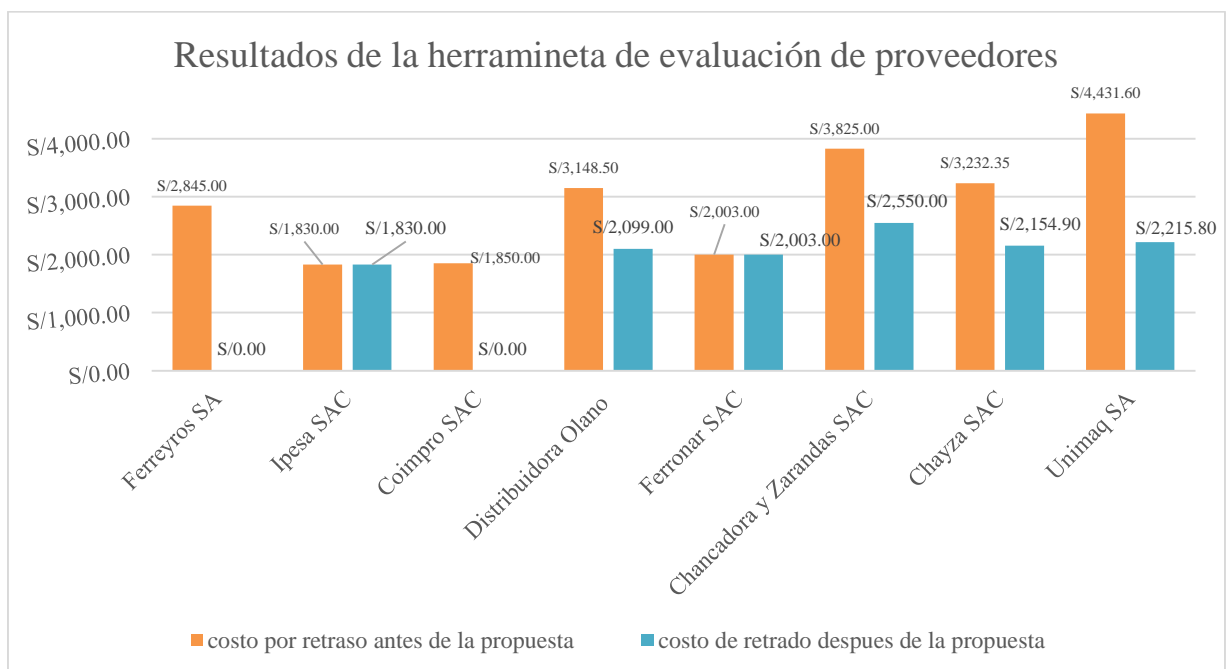


Figura 21. Resultados de la herramienta de evaluación y selección de proveedores

La herramienta Lote Económico de Pedido (EOQ) busca minimizar el costo de pedir y mantener inventario con una cantidad óptima de pedido es de 2114 unidades de artículos por año, en el apartado de la propuesta de mejora se especifica el detalle del reparto, con dicho lote se logra reducir el costo total de pedir y mantener inventario de S/74,039.50 a solo S/53,333.64 por año después de la propuesta de EOQ.

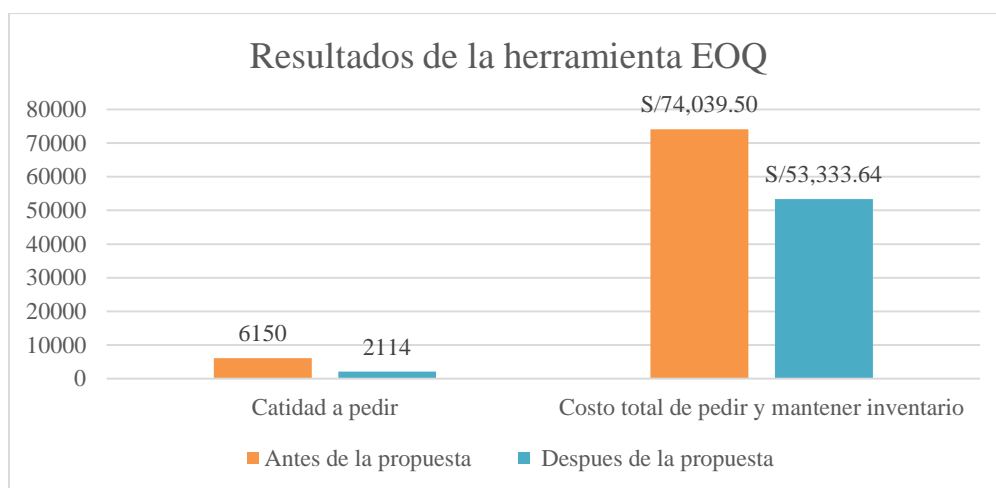


Figura 22. Resultados de la herramienta EOQ

Por otro lado, la implementación de un Kardex para el control de los inventarios reduce el costo de pedidos urgentes anuales de S/8,931.95 a solo S/5,881.85 por año con ello la empresa constructora de la ciudad de Trujillo consigue un beneficio de S/3,050.10 por año.

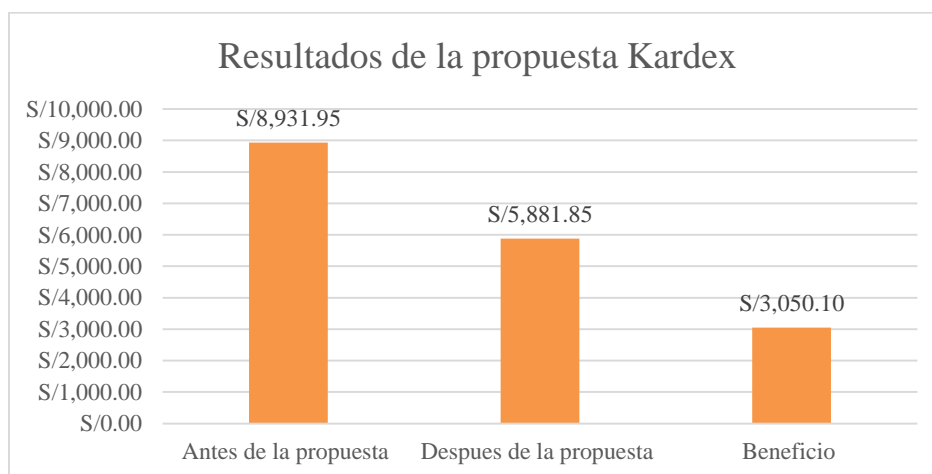


Figura 23. Resultados del Kardex reducción de los costos de pedidos urgentes

Por último, la propuesta de un programa de capacitación para conocer los procesos logísticos de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo, con esta herramienta se logra reducir los costos de horas extra los tres puestos más importantes del área de logística siendo el más notorio el costo de horas extra del auxiliar de almacén que se reduce de S/1,879.62 a tan solo S/945.00 por año, luego le sigue el costo del asistente de logística con una reducción de S/324.52 a S/194.71 anual, en total la empresa con la propuesta de mejora reduce los costos por horas extra de S/2,398.63 a S/1,253.73 por año con ello se lograría un beneficio de S/1,144.90 cada año.

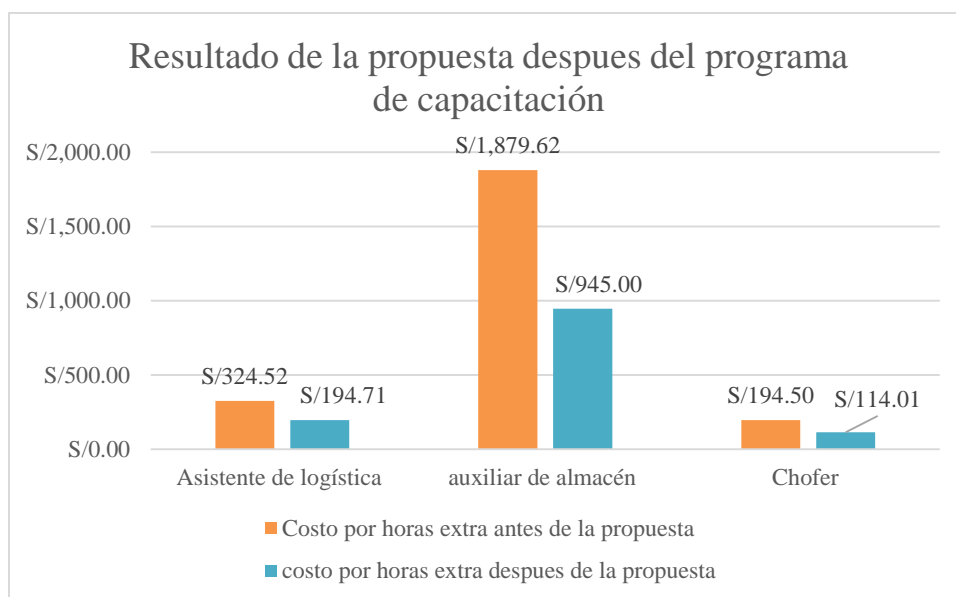


Figura 24. Resultados de la capacitación reducción del costo por horas extra

3.5. Evaluación económica

La evaluación económica de la propuesta de mejora inicia con la elaboración del presupuesto, en la siguiente tabla se describe el presupuesto y la depreciación de los equipos, donde inversión será de S/14,765.00 y la depreciación de S/1,258.33 anual.

Tabla 21

Inversión para la propuesta de mejora

Herramienta de Mejora	Recurso	UM	Cantidad	Inversión	Inversión total	Vida útil (años)	Depreciación
Evaluación y selección de proveedores	Viáticos para visita a proveedores	Kit	1	S/2,800.00	S/2,800.00		
	Elaboración de formatos de evaluación	Pack	1	S/250.00	S/250.00		
Metodología 5S's	Juego de escoba y recogedor	und	5	S/25.00	S/125.00	1	S/125.00
	Insumos de limpieza y desinfección	Kit	3	S/500.00	S/1,500.00		
	Señalizaciones	lote	1	S/420.00	S/420.00		
Loteo Económico de compra EOQ	Otros	-	1	S/400.00	S/400.00		
	computadora de escritorio	und	1	S/2,800.00	S/2,800.00	5	S/560.00
	Impresora multifuncional	und	1	S/600.00	S/600.00	3	S/200.00
Kardex	Otros	-	1	S/400.00	S/400.00		
	Diseño de formatos	-	1	S/300.00	S/300.00		
	Escritorio	und	2	S/400.00	S/800.00	5	S/160.00
	Silla de oficina	und	2	S/320.00	S/640.00	3	S/213.33
Programa de capacitación	Otros	-	1	S/450.00	S/450.00		
	servicio de capacitación	colaboradores	4	S/820.00	S/3,280.00		
Total					S/14,765.00		S/1,258.33

Así como la inversión también se determinó los costos operativos para la puesta en marcha de la propuesta, estos son de S/22,320.00 por año.

Tabla 22

Costos operativos

Recursos	Cantidad	Costo	Costo operativo total
Auxiliar logístico	1	S/930.00	S/11,160.00
personal de apoyo 5S	1	S/930.00	S/11,160.00
Total	2		S/22,320.00

Conociendo los costos operativos y depreciación de equipos se realizó el estado de resultados considerando como ingreso del año 1 el beneficio obtenido por la propuesta luego se proyectó en un horizonte de 5 años.

Tabla 23

Estado de resultados

DESCRIPCIÓN	ESTADO DE RESULTADOS					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos por la propuesta	S/38,943.11	S/42,837.42	S/47,121.17	S/51,833.28	S/57,016.61	
Costos operativos	S/22,320.00	S/22,320.00	S/22,320.00	S/22,320.00	S/22,320.00	S/22,320.00
Depreciación activos	S/1,258.33	S/1,258.33	S/1,258.33	S/1,258.33	S/1,258.33	S/1,258.33
GAV	S/1,116.00	S/1,116.00	S/1,116.00	S/1,116.00	S/1,116.00	S/1,116.00
Utilidad antes de impuestos	S/14,248.78	S/18,143.09	S/22,426.83	S/27,138.95	S/32,322.28	
Impuestos (30%)	S/4,274.63	S/5,442.93	S/6,728.05	S/8,141.68	S/9,696.68	
Utilidad después de impuestos	S/9,974.15	S/12,700.16	S/15,698.78	S/18,997.26	S/22,625.59	

Luego se elaboró el flujo de efectivo también proyectado en un horizonte de 5 años, considerando la inversión de S/14,765.00 en el año cero.

Tabla 24

Flujo de caja

DESCRIPCIÓN	FLUJO DE CAJA					
	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		S/9,974.15	S/12,700.16	S/15,698.78	S/18,997.26	S/22,625.59
Depreciación		S/1,258.33	S/1,258.33	S/1,258.33	S/1,258.33	S/1,258.33
Inversión	-S/14,765.00					
Flujo neto de efectivo	-S/14,765.00	S/11,232.48	S/13,958.50	S/16,957.12	S/20,255.60	S/23,883.93

Para terminar con la evaluación económica se calculó los indicadores de evaluación, para ello se ha trabajado con una Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) de 20% cuya tasa es propuesta por la empresa en estudio es decir es equivalente a su costo de oportunidad, el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) y el Beneficio Costo (B/C) indican que la propuesta es aceptable, viables y rentable.

Tabla 25

Indicadores de la evaluación económica

Indicador	Valor
VAN	S/33,468.68
TIR	90.03%
PRI	1.53
B/C	1.54

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

El presente estudio tiene por objetivo determinar la influencia de la propuesta de mejora en la gestión logística y su influencia en la productividad de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo, donde gracias a las herramientas de gestión logística se logra un incremento de la productividad de 31% con las herramientas de 5S's, EOQ, evaluación y selección de proveedores, Kardex y programas de capacitación para conocer el proceso logístico de una constructora. En comparación con Tello, M. (2020) que con un plan de gestión logística mejorar la productividad en un 52.6 de la empresa ICCGSA, Cajamarca 6%, de la empresa ICCGSA, Cajamarca además determinado el beneficio costo concluye que la empresa se estaría beneficiando en 1.15 soles por cada sol que se estaría invirtiendo.

Si hablamos específicamente de las herramientas propuestas en el presente estudio se propone cinco herramientas entre ellas la evaluación y selección de proveedores y la metodología 5S's, con estas se logra mejorar la productividad de capacidad de almacenamiento de 0.71 m²/artículo correctamente almacenado a 0.91m² representando un incremento de 28% además se logra un ahorro en los costos de encontrar y entregar requerimientos de S/3,729.50 por año y con respecto a la gestión de proveedores los costos de incumplimiento con el tiempo de llegada de materiales el ahorro anual es de S/10,312.75, en comparación con Huamán, M., Villalobos, W., Armas, J. (2020) donde aplicó también herramientas como evaluación de proveedores y la metodología 5S's. y concluyó que se tenía una productividad de

3.14 sin ninguna propuesta aplicada, después de aplicar las propuestas se tuvo la siguiente productividad 3.92, incrementando en un 25.07%. Además, el beneficio de la propuesta se verá reflejada en cuanto a la disminución de los costos los cuales serían de un ahorro de S/.6,297.55.

Por su parte Bonifacio, N. y Valladares, H. (2019) donde indica que, los resultados que se obtuvieron mostraron que la mejora de la gestión logística pudo incrementar la productividad de horas hombre en 0.05 und/H-H con un 25% y la productividad económica respecto a costos logísticos promedio fue de S/. 196.94 soles; los cuales evidenciaron una mejora respecto a los valores iniciales en un 67.80% de igual manera en el presente trabajo la productividad laboral incrementó de 1.60 despachos por hora a 1.81 despachos representando un incremento de 13% y con lo que respecta a los sobrecostos logísticos de la empresa en estudio estos se redujeron en 33%.

Barreto, L. (2019) indica que Propuesta De Mejora En La Gestión Logística Para Incrementar La Rentabilidad De Una Empresa Constructora En El Departamento De La Libertad se obtiene como resultados una mejora de la rentabilidad de S/36,461.26 anuales, con una inversión inicial de S/6,410.00 y costos anuales de S/29,097.00. El análisis económico muestra los indicadores: VAN: S/6,006.57, TIR: 56.59%, el cual es mayor al costo de oportunidad (20%), una relación beneficio-costos (BC) 1.05 y un payback (PRI) de 2.58 años. Los valores de los indicadores permiten demostrar que la propuesta de mejora es viable desde el punto de vista económico. Lo mismo sucede en la presente investigación donde la inversión inicial es de -S/14,765.00 y el análisis económico indica que el VAN es S/33,468.68, TIR 90.03%, siendo este mayor a la

Tasas Mínima Atractiva de Retorno TMAR de 20%, el PRI 1.53 años y el B/C 1.54.

por lo cual se concluye que la propuesta es rentables y viable económicamente.

4.2 Conclusiones

- Después del desarrollo de la investigación se concluye que la propuesta de gestión logística incrementa la productividad en 31% respecto al estado inicial de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo, para este incremento se consideró la productividad de mano de obra que incrementó de 1.60 despachos/hh a 1.81 despachos/hh, también se ha considerado la productividad de lotes de pedido que incrementó en un 52% es decir se redujo el costo S/0.080 por lote a S/0.040 por lote de pedido y por último se consideró la productividad de capacidad de almacenaje que incrementó de 0.71 m²/artículo almacenado correctamente a 0.91m²/artículo.
- El diagnóstico se realizó con las haciendo uso de las técnicas e instrumentos de análisis de datos, luego se realizó el diagrama de Ishikawa donde se identificó causas raíces que ocasionan la baja productividad de la compañía, las causas se priorizaron en una matriz de priorización y con ello se graficó el diagrama de Pareto donde se identificó que 5 causas raíz representan el 80% de la baja productividad, estas se monetizaron y se concluyó que el sobrecosto S/116,707.03 anual por deficiencias en la gestión logística.
- Se diseñó la propuesta de mejora en la gestión logística para mejorar la productividad de la empresa constructora de la ciudad de Trujillo, las

herramientas diseñadas son la evaluación y selección de proveedores con lo que se logrará un ahorro de S/10,312.75 anualmente, otra de las herramientas propuestas es la metodología 5S's que genera un beneficio anual de S/3,729.50, como tercera herramienta diseñó el Kardex para el control de inventarios y un programa de capacitación y se logrará un beneficio de S/3,050.10 y S/1,144.90 anual respectivamente y por último también se propone una política de compras basado en el Lote Económico de Compra (EOQ) con el que se logra un beneficio de S/20,705.86 por año.

- Económicamente la propuesta de mejora en la gestión logística en una empresa constructora de la ciudad de Trujillo es viable y rentable ya los indicadores del análisis económico dan como resultados el Valor Actual Neto (VAN) de S/33,468.68, la Tasa Interna de Retorno (TIR) de 90.03% siendo este mayor a la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) que es de 20%, el Periodo de Recuperación de la Inversión es en 1.53 años y el Beneficio Costo (B/C) 1.54 de una inversión inicial de S/14,765.00.

REFERENCIAS

- Astini, M. Bellido, J. (2015) Diseño de la Logística Interna e Implementación del Método 5”S” en una Empresa de Metalurgia Liviana. Recuperado de:
<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/2143/PROYECTO%20INTEGRADOR%20ASTINI-BELLIDO%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barreto, L. (2019) Propuesta De Mejora En La Gestión Logística Para Incrementar La Rentabilidad De Una Empresa Constructora En El Departamento De La Libertad. Recuperado de:
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22550/Barreto%20Ama%C3%A1y%20Lyng%20Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bonifacio, N. y Valladares, H. (2019) Mejora De La Gestión Logística Para Incrementar La Productividad En La Empresa HCV GROUP SAC, Casma-2019. Recuperado de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44301>
- Cuevas, F. (2002). Control de costos y gastos. Méjico. Editorial Limusa. ISBN: 968-18-6355-0
- Gómez, J. (2013). Gestión logística comercial. España. McGraw-Hill/Interamericana de España. ISBN: 978-84-418-8566-4
- Gutiérrez. H. (2014). Calidad y Productividad. Méjico. ISBN:978-607-15-1148-5

Hernández, J. y Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. Madrid – España. ISBN: 978-84-15061-40-3

Hernández, J. (2016) Propuesta de Implementación de la Herramienta de Mejora Continua 5S en los Almacenes de los Talleres Aeronáuticos de Reparación en Bogotá D.C. Recuperado de:

<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15453>

Huaman, M., Villalobos, W., Armas, J. (2020) Gestión logística para mejorar la productividad en la empresa agroindustria Caraz S.A.C. Rev. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación. Julio-diciembre 2020. Vol. 7/ N° 2. Recuperado de:

<http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1453/2023>

Jhonson, P., Leenders, M. y Flynn, A.(2012). Administración de compras y abastecimientos. Méjico. ISBN: 978-607-15-0758-7

Madariaga, F. (2019). Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Recuperado de: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Mora, L. (2016). Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Bogotá – Colombia. Ecoe Ediciones. e-ISBN: 978-958-771-396-1

Rojas, M., Guisao, E. y Cano, J. (2011). Logística integral. Bogotá – Colombia. Ediciones de la U. ISBN 978-958-8675-43-5

Roso, A. (2014). Gerencia logística: estrategia y análisis en la cadena logística.

Medellin – España. Centro editorial Esumer. ISBN 978-958-8599-71-7

Rodríguez, J. (1991), Administración de la producción y las operaciones: conceptos,

modelos y funcionamiento, Pearson Educación, Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=FI1wYyoz8->

[oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=one](https://books.google.com.pe/books?id=FI1wYyoz8-oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=one)

[page&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=FI1wYyoz8-oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=one)

Rodríguez, C. (1999). El nuevo escenario la cultura de calidad y productividad en las

empresas. Méjico. ISBN:968-6101-28-4

Tello, M. (2020) Plan de gestión logística para incrementar la productividad de la

empresa ICCGSA, Cajamarca – 2018. Recuperado de:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43786/Tello_R

[DCME-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43786/Tello_R_DCME-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zapata, J. (2014). Fundamentos de la gestión de inventarios. Medellin – España.

Centro Editorial Esumer. ISBN 978-958-8599-73-1

ANEXOS

ANEXO n.º 1. Formato de encuesta de priorización

Encuesta de priorización de causas raíz de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo

Área de aplicación: Logística

Problema: Baja productividad de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo

Datos del encuestado: _____

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

Valorización	Puntaje
muy alto	7
alto	5
Medio	3
Bajo	1

En la siguiente tabla se presentan las causas raíces causantes de la baja productividad, en base a su experiencia califique el nivel de impacto de cada causa raíz sobre la productividad de la empresa constructora la ciudad de Trujillo

Causa	Descripción de la causa raíz	Calificación			
		Muy alto	Alto	medio	Bajo
CR1	Falta de personal en el almacén				
CR2	Falta de orden, limpieza y controles visuales				
CR3	Falta de capacitación				
CR4	Falta de procedimientos e instructivos				
CR5	Falta de control de inventarios				
CR6	Falta de montacarga				
CR7	Falta de una política de lote de compras				
CR8	Falta de políticas de selección de proveedores				
CR9	Falta de programación de pedidos				

Firma del encuestado:

.....

Cargo:

.....

ANEXO n.º 2. Matriz de Alpha de Cronbach

CR	Descripción de CR	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Total
CR1	Falta de personal en el almacén	3	1	1	1	1	7
CR2	Falta de orden, limpieza y controles visuales	7	5	5	5	7	29
CR3	Falta de capacitación	3	3	1	1	3	11
CR4	Falta de procedimientos e instructivos	1	1	1	1	1	5
CR5	Falta de control de inventarios	5	3	3	3	5	19
CR6	Falta de montacarga	1	1	1	1	3	7
CR7	Falta de una política de lote de compras	3	5	5	5	5	23
CR8	Falta de políticas de selección de proveedores	7	7	7	7	7	35
CR9	Falta de programación de pedidos	3	1	1	3	1	9

ANEXO n.º 3. Inventario general de la empresa constructora de la ciudad de Trujillo

Item	Unidad de medida	Precio unitario	relativo	acumulado
Carretilla Bugui Freco	und	S/131.00	20%	20%
Barras de acero 3/4"	Varilla	S/57.20	9%	28%
Alambre de púas motto 200 mt	m	S/55.80	8%	37%
Pintura lata para tráfico 1 gl	Galón	S/42.00	6%	43%
Barras de acero 5/8"	Varilla	S/39.30	6%	49%
Pintura balde tráfico 1 gl	Galón	S/38.00	6%	55%
Zapapico con mango Bellota	und	S/36.80	6%	60%
Pintura balde tráfico 1 gl	Galón	S/34.60	5%	66%
Palana cuchara Bellota	und	S/27.00	4%	70%
Barras de acero 1/2"	Varilla	S/25.14	4%	73%
Barras de acero 12 mm	Varilla	S/22.60	3%	77%
Cemento Pacasmayo Tipo I-52 Kg	bolsa	S/17.90	3%	80%
Barras de acero 3/8"	Varilla	S/14.20	2%	82%
Tubo agua PVC con rosca 1/2" 5 mt	und	S/11.00	2%	83%
Calamina metálica 0.14 mm	und	S/10.60	2%	85%
Tubo desagüe PVC 2" x 3 mt	und	S/8.10	1%	86%
Alambre galvanizado Nº 14	kg	S/7.00	1%	87%
Alambre galvanizado Nº 16	kg	S/7.00	1%	88%
Tubo agua 3/4" simple presión	und	S/7.00	1%	89%
Tubo agua PVC con rosca 1/2" x5 mt	und	S/7.00	1%	90%
Tubo desagüe negro 2" x3 mt	und	S/5.90	1%	91%
Tubo agua simple presión 1/2"	und	S/5.70	1%	92%
Barras de acero 6 mm	Varilla	S/5.60	1%	93%
Tee desagüe 2" x3 mt	und	S/5.30	1%	94%
Yee desagüe 2" x3 mt	und	S/4.80	1%	95%
Codo desagüe 2" x3 mt	und	S/4.70	1%	95%
Clavos de 2"	kg	S/4.30	1%	96%
Clavos de 1/2"	kg	S/4.10	1%	97%
Alambre recocido Nº 16	kg	S/3.60	1%	97%
Barras de acero 4.7 mm	Varilla	S/3.40	1%	98%
Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	kg	S/3.40	1%	98%
Alambre recocido Nº 16 negro	kg	S/3.20	0%	99%
Alambre recocido Nº 8 negro	kg	S/3.20	0%	99%
Clavos de 3"	kg	S/3.20	0%	100%
Yeso bolsa 1 kg	bolsa	S/2.80	0%	100%

ANEXO n.º 4. Guía de observación

Guía de observación del área de logística de una empresa constructora de la ciudad de Trujillo		
Nombre del observador:		
Fecha:		
Objetivo de la observación:		
Proceso Observado	Comentario	Fotografía