



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Implementación de un sistema de gestión logística operativa para  
reducir los costos logísticos en la empresa STEELWORK  
INGENIEROS S.A.C., 2020**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Br. Díaz Bada, Eyner Félix (ORCID: 0000-0003-2868-7978)

Br. Luis Paredes, Kevin Abel (ORCID: 0000-0003-1823-8079)

**ASESOR:**

Dr. González Vásquez Joe Alexis (ORCID: 0000-0001-7816-0977)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**TRUJILLO – PERÚ  
2021**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Félix y Juliana, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me han permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor, que se me brindaron a lo largo de mi desarrollo profesional y a mis hermanos, que siempre estuvieron apoyándome, y por su amor incondicional.

**Díaz Bada, Eyner Félix**

Dedico este trabajo de investigación a toda mi familia que creyó en mí, por su apoyo incondicional que me brindan cada día de mi vida. Ha mi hijo Fabio y esposa Yessenia que son mi inspiración de seguir adelante y ser competitivo, Pero sobre todo a mis padres Grobert y Mileydy y hermanos Sergio y Matías que siempre estuvieron presentes en mi desarrollo profesional.

**Luis Paredes, Kevin Abel**

## AGRADECIMIENTO

Le agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad, y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo de felicidad.

Le damos gracias a nuestros padres por apoyarnos en todo momento, por los valores inculcados y por habernos dado la oportunidad de nuestra vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A nuestros hermanos, por ser parte importante en nuestra vida y presentar la unidad de alegrías y amor cuando más lo hemos necesitado.

A usted Ingeniero Joe Alexis, por su apoyo brindado en la elaboración de la presente tesis. Sin su apoyo esto no fuera posible. Mil gracias.

A la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C y al Ingeniero Franz Irigoien Jefe de Proyectos que nos permitió la realización de nuestra tesis.

A nuestros docentes, que compartieron con nosotros sus conocimientos para convertirnos en profesionales, por su tiempo, dedicación y por su pasión por la actividad docente.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE DE TABLAS .....	v
INDICE DE FIGURAS .....	vi
ÍNDICE DE FÓRMULAS .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	11
3.2. Variables y Operacionalización: .....	12
3.3. Población y Muestra.....	12
3.4. Técnicas e Instrumentos .....	12
3.5. Procedimiento .....	14
3.6. Método de Análisis de Datos.....	15
3.7. Aspectos Éticos.....	16
IV. RESULTADOS .....	17
V. DISCUSIÓN.....	58
VI. CONCLUSIONES .....	60
VII. RECOMENDACIONES.....	61
REFERENCIAS.....	62
ANEXOS .....	65
Anexo 1: Matriz de Operacionalización de Variables .....	65
Anexo 2: Instrumentos .....	70
Anexo 3: Validación de Instrumentos por expertos .....	73
Anexo 4: Tablas .....	76
Anexo 5: Figuras.....	82
Anexo 6: Evidencias.....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Técnicas e Instrumentos .....	13
Tabla N° 02: Costos Logísticos Operativos Enero – Abril 2021 STEELWORK INGENIEROS S.A.C. en Soles.....	18
Tabla N° 03: Codificación de existencias por familia.....	22
Tabla N° 04: Clasificación ABC de las existencias según consumo anual .....	29
Tabla N° 05: Patrón de ubicación para codificación .....	38
Tabla N° 06: Codificación de Ubicación .....	39
Tabla N° 07: Pauta para de evaluación de proveedores .....	44
Tabla N° 08: Evaluación de proveedores .....	45
Tabla N° 09: Resultados ROP y SS para el almacén de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C. ....	46
Tabla N° 10: Costos logísticos de STEELWORK INGENIEROS S.A.C. a mayo 2021 luego de implementar la propuesta de mejora (en soles).....	52
Tabla N° 11: Relación de ítems almacén .....	76
Tabla N° 12: Matriz de relación .....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Flujograma Logístico Actual STW .....	17
Figura N° 02: Nuevo Layout del almacén con nueva ubicación de existencias según clasificación ABC.....	37
Figura N° 03: Disposición de los andamios.....	38
Figura N° 04: Nuevo flujograma para proceso logístico .....	51
Figura N°06: Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa).....	82

## ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula N°01: Punto de Reposición (ROP) .....	46
Fórmula N° 02: Stock de Seguridad (SS) .....	46

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación muestra en primer lugar la problemática que existe en la gestión logística operativa de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., donde después de una evaluación diagnóstica se logran detectar los principales problemas que generan los altos costos logísticos operativos: compras de mala calidad, inadecuada evaluación de proveedores, inadecuado proceso de compras, inadecuado control de la MP en el almacén abierto, falta de gestión de Stock en almacén, sobrestock en el almacén, desorden en el almacén y en el área de producción, tiempos muertos por no encontrar materiales, falta de indicadores ROP y SS según artículo. En segundo lugar, se diseñaron e implementaron soluciones a estos problemas a través de herramientas de ingeniería que en conjunto forman parte de una nueva gestión logística para la empresa de estudio como: codificación de existencias, clasificación ABC, layout, codificación de ubicación, selección y evaluación de proveedores, nuevo proceso logístico, cálculo del punto de reposición y stock de seguridad. Finalmente, se logró reducir los costos logísticos operativos en 8.36% y comprobar la hipótesis afirmativa (H1) que indica que implementación del sistema de gestión logístico operativa reduce los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C, 2021.

**Palabras Clave:** Gestión logística, costos logísticos, herramientas, ingeniería.



## **ABSTRACT**

The present investigation, first shows the problems that exist in the operational logistics management of the company STEELWORK INGENIEROS SAC, where, after a diagnostic evaluation, the main problems that generate high operational logistics costs are detected: poor quality purchases, Inadequate evaluation of suppliers, inadequate purchasing process, inadequate control of PM in the open warehouse, lack of stock management in the warehouse, overstock in the warehouse, disorder in the warehouse and in the production area, downtime due to not finding materials , lack of ROP and SS indicators according to article. Second, solutions to these problems were designed and implemented through engineering tools that together form part of a new logistics management for the study company such as: inventory coding, ABC classification, layout, location coding, selection and evaluation of suppliers, new logistics process, calculation of the replacement point and safety stock. Finally, it was possible to reduce operational logistics costs by 8.36% and verify the affirmative hypothesis (H1) that indicates that implementation of the operational logistics management system reduces the logistics costs of the company STEELWORK INGENIEROS S.A.C, 2021.

**Keywords:** Logistics management, logistics costs, tools, engineering.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad hay muchas empresas en el mercado mundial que están buscando ser cada vez más competitivas; pretendiendo reducir tiempos y ciclos, implementar soluciones efectivas, consumir los recursos naturales de manera eficiente y, además, aumentar la calidad del producto. Todo esto con la finalidad de conquistar a sus clientes que son cada vez más exigentes y derribar a sus contendientes mundiales en este mercado tan globalizado. En este sentido, en el marco internacional se observa, que el 14.97% de las ventas de una empresa vienen siendo representadas por los costos logísticos, esto quiere decir que aproximadamente 15 dólares de cada 100 dólares del valor de un producto es invertido en costos logísticos (Saavedra, 2016). Asimismo, es necesario mencionar también que, el costo logístico de Colombia se es superior a varias naciones americanas (11,9%) y europeas (14,7% en promedio); por otro lado, los costos logísticos de Estados Unidos representan apenas el 8,7% de las ventas (Saavedra, 2016). Esto quiere decir que, en algunos países de Latinoamérica aún se necesitan mejorar procesos y tiempos que permitan lograr operaciones más eficientes.

Por otro lado, en el ámbito nacional se registra que el costo logístico del Perú encarna el 13% del PBI, el cual definitivamente no es competitivo si lo comparamos frente al estimado que tienen socios comerciales como Estados Unidos (8%), Alemania (9%), Chile (12%), Brasil (12%) y México (12%) (Sociedad Nacional de Industrias en el Artículo de Salas, 2017). A partir de estos resultados se puede desprender que Perú, en materia logística y de comercio exterior, debe tender hacia la evolución. Por lo general convivimos con estos sobrecostos y a pesar de tenerlos identificados difícilmente tomamos acciones correctivas, estos podrían ser desde fallas en la unidad de transporte, pasando por la iluminación del área de trabajo, hasta la mala atención al cliente que desencadena en costos colaterales como el falso flete. Están aquellos que a pesar de estar en esta categoría de costos deberían ser administrados para mitigar el impacto en las operaciones, tomando en cuenta algunas consideraciones: pagar sobrepagos, sobrecostos, excesos de almacenamiento, entre otros (Espejo, 2018). Con esto se observa que aún hay

problemas para planificar, organizar, controlar y otros elementos como equipos, que son objetos para el funcionamiento eficiente de los procesos.

De esta manera, en el ámbito local encontramos a la compañía STEELWORK INGENIEROS S.A.C. que actualmente cuenta con 170 colaboradores, los cuales se dividen entre el trabajo en la planta de producción y los diversos proyectos que se encuentre ejecutando la empresa. Tiene como Gerente General al Ingeniero Industrial Segundo Irigoín Sánchez. Su planta de fabricación se encuentra ubicada en la Av. 2 de Mayo #1240 - Vía de Evitamiento Buenos Aires, en La Libertad - Trujillo. STEELWORK fue constituida e inscrita en Registros públicos el día 7 de Febrero del 2003 en la ciudad de Trujillo, se ubica en el sector industrial, dentro de la categoría de Fabricación y Montaje. Tras su inscripción en SUNAT se le asigna el número de RUC 20440389601. Su actividad específica es la ejecución y desarrollo de proyectos metal-mecánicos y eléctricos tales como puentes, techos, elevadores, centros comerciales, cines, tanques para minas, equipamiento de plantas industriales, avícolas, etc. Sin embargo, a pesar de sus trabajos muy bien entregados, se han encontrado problemas en sus procesos logísticos (operativos) que ponen en riesgo sus costos: la compra de materiales de mala calidad, el inadecuado control de la materia prima en el almacén abierto causado por la inexistencia de la aplicación del KARDEX, la falta de indicadores logísticos ocasionado por la falta de gestión de stock en almacén, desorden en el almacén, sobrestock en el almacén, demoras en la llegada de insumos para soldar generados por la inadecuada evaluación de proveedor y por la falta de un plan de requerimiento frente a la coyuntura nacional, el inadecuado proceso de compras debido a la inexistencia de un plan de compras derivadas de producción, la falta de aplicación de herramientas logísticas causado por la falta de un programa de capacitación al asistente de almacén, además de la falta de mantenimiento de las computadoras en lo que respecta a softwares logísticos como el sistema SAP. (Ver Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa) Anexo 01). Por lo tanto, este proyecto de investigación se realizará con el objetivo de solucionar la problemática planteada: los altos costos logísticos de la compañía STEELWORK INGENIEROS S.A.C.

Por lo descrito anteriormente, se formulará el problema de investigación: ¿Cuál es el impacto de la implementación de un sistema de gestión logística operativa en los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C, 2021? Así mismo, este estudio se justifica teóricamente porque nos brindara alternativas de solución a las principales deficiencias que sufre el área logística de la compañía metalmecánica STEELWORK INGENIEROS S.A.C., a través de la aplicación de un sistema de gestión logística operativa que involucre herramientas de ingeniería que permitan obtener resultados reflejados en la disminución de los costos logísticos de esta empresa, en lo práctico; se justifica en la contribución a resolver el inminente problema de los altos costos logísticos que existe en STEELWORK INGENIEROS S.A.C. y la latente exigencia por perfeccionar el nivel de la gestión logística, además proporcionará información que podría usarse para tomar medidas dirigidas a mejorar el sector metalmecánico, asegurando la adecuada ejecución de su trabajo; además de ello también es adecuada metodológicamente, puesto que debido a la necesidad de reducir los costos logísticos de STEELWORK INGENIEROS S.A.C. se implementarán herramientas aprendidas a lo largo de nuestra carrera y experiencia educativa propias de la ingeniería industrial. Teniendo como objetivo general: Implementar un sistema de gestión logística operativa para reducir los costos logísticos en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2021; y como objetivos específicos: calcular los costos logísticos actuales en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2021; Analizar el estado situacional de la gestión logística operativa de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C.; diseñar e implementar un sistema de gestión logística en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., calcular los costos logísticos después de la mejora en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2021, evaluar los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C. Teniendo como hipótesis: la implementación del sistema de gestión logístico operativa reducirá los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C, 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

La presente investigación se justificará a través de estudios y antecedentes previos, donde abarcan las variables a investigar en relación al rubro laboral analizado con la objetividad de brindar soluciones a los problemas; se mencionarán en el orden de internacionales, nacionales y locales. En el marco internacional, en un proyecto de grado de García y Plata (2016) para inclinarse por el título de Ingeniero Industrial titulado “PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA OPERACIÓN LOGÍSTICA DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA UBICADA EN LA CIUDAD DE CALI”, donde el propósito principal fue diagnosticar cómo se encontraban las actividades de transporte actuales de la empresa metalmecánica para luego realizar la verificación de las mismas, y así poder desarrollar e implementar una propuesta de mejora DMAIC además de herramientas de ingeniería que permitan renovar sus actividades logísticas y de transporte tomando en cuenta los factores que involucra el sector metalmecánico. Todo esto se documentó y se llegaron a la conclusión de que la propuesta DMAIC mejora notablemente la operación logística logrando reducir los indicadores claves del área en menos del 50%, puesto que se centra en un determinado problema para modificar su estado actual usando alternativas de transformación. En particular, incluyó una herramienta de asignación, sucesión y monitoreo para cada una de las etapas logísticas de esta empresa, lo cual es de suma importancia para encaminar la dirección de las operaciones. Esta información permite, además, tener una visión del nivel de satisfacción que se logra en los clientes en una compañía de este sector. Finalmente, es muy importante considerar que instituir una herramienta de planificación logística como esta, por sí sola, no va a asegurar la mejora de una operación. Sino que es de vital consideración integrar la herramienta a un ciclo determinado (de mejoramiento) para así analizar otros aspectos que no han podido ser incluidos para el desarrollo de la misma.

A su vez, la investigación de Cervera (2016) titulada “STRATEGIC MANAGEMENT SYSTEM DUAL-LOGISTICS FOR SMES IN THE METALWORKING SECTOR BARRANQUILLA CITY”, es un estudio analítico-inductivo, encuadrado en un ejemplar cualitativo, puesto que primero se realizó la búsqueda de las principales

causas que obstruyan o dificulten la optimización de los recursos logísticos y la consecuencia del pensamiento estratégico de la compañía. Razón por la cual, esta investigación, tuvo como propósito principal el plantear y desarrollar un modelo de sistema de gestión dual estratégico-logístico para las pymes del sector metalmecánico, empezando por el diagnóstico actual de los modelos de gestión de las Pymes involucradas en el estudio, para luego seleccionar elementos pertinentes que contribuyan en la creación de un sistema de gestión que dirija (a su interior) toda toma de decisión de la alta dirección metalmecánica.

Así mismo, en investigaciones nacionales, se pudo hallar el trabajo de investigación de Zapata (2017) titulado “Mejora de un sistema de gestión logística para la reducción de los costos en la empresa EYSM INGENIERIA SAC de Callao, 2017.” El cual pretende reducir los costos logísticos a través de la optimización del sistema de gestión logística de la empresa EYSM INGENIERIA SAC y que dicho sistema se mantenga permita mantener constante el funcionamiento óptimo de la gestión. Dentro del diagnóstico previo que se le hizo a la empresa, se detectó que contaba con un costo logístico exagerado debido a la ineficiente gestión de los mismos, atribuyéndolo a la falta de herramientas de ingeniería y a la falta de control de ciertos costos camuflados. Razón por la cual, la metodología desarrollada fue la SRM, que sus iniciales indican “sistema de gestión de las relaciones con los proveedores”; esto les permitirá aumentar la eficiencia de las actividades logísticas principales como las compras y el transporte y por ende se logrará la reducción de los costos logísticos. Cabe mencionar, que la investigación tiene un diseño cuasi-experimental y explicativo-experimental. También tenemos la tesis de Rivera (2019) titulada “PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCEDIMIENTOS LOGÍSTICOS EN UNA EMPRESA DEL RUBRO METALMECÁNICO: CASO VENKRUG S.A.C.”, donde se establecieron e implementaron: selección y evaluación de proveedores, procedimientos de compras, toma y control de inventarios, recepción y almacenamiento, indicadores de desempeño; layout; 5’S; despacho y distribución; documentos y controles; programa de capacitación; descripciones de puestos de trabajo; evaluación de desempeño laboral; programa de mantenimiento; IPERC; evaluación y control de impactos ambientales. Con ello se logró un 55% de

cumplimiento de los parámetros de desempeño del área involucrada de la empresa Venkrug. El latente impacto que la propuesta de mejora ocasionó en el desempeño del área de logística, es el de alcanzar un cumplimiento de 82% del total de parámetros configurados en el check list de evaluación, con lo cual se mantuvo un cumplimiento óptimo.

Por otro lado, se realizaron estudios en el ámbito local, que promueve el desarrollo de nuestra investigación, dando referencia a la tesis de Altamirano (2018) titulada “Propuesta de mejora del proceso logístico para reducir los costos operativos de la empresa Metal Mecánica Steelwork Ingenieros S.A.C”, donde se tiene por objetivo particular, el reducir los costos operativos de la empresa mencionada, a través de una propuesta de mejora de su proceso logístico. Se muestra, en primer lugar, la actual situación de esta metalmecánica y sus operaciones afiliadas a su proceso logístico, después se establecen puntos por enmendar para la disminución de sus costos y aumentar el lucro de la empresa. La investigación comienza con el análisis de la gestión de inventarios y lograr definir los costos de inventarios, que faculten comprender el contenido del informe; después de ello se describe la organización de la compañía, su proceso interno dentro del cual enfoca al proceso logístico y logra establecer que las áreas de aplicación van desde la compra y adquisición de materiales hasta la entrega del proyecto a los clientes finales de acuerdo a los requerimientos y plazos acordados al inicio. También, abarca la actual relación que se tiene con los proveedores y propone un mejorado proceso de compras. Los problemas encontrados en el análisis situacional del área logística facultan encontrar las causas principales que generan los altos costos operativos. En consecuencia, estas causas derivan en propuestas de mejora, mencionando entre las principales: Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP) para lograr la reducción del stock inmovilizado, Gestión con los proveedores, programación de entrega de los proyectos, haciendo uso del MS Project además del nuevo proceso de compras que permitirá reducir el retraso con los pedidos y también abastecimiento de materiales. De esta manera, se reducen los costos operativos en S/. 91,308 anuales, con la inversión en general de S/. 27,181.60. Finalmente, con el análisis económico de estas propuestas se puede concluir que gananciosas, generando VAN de S/.

19,681.87, TIR 52.70%, B/C 1.07 y un PRI de 3.48 años. Así mismo, la tesis de Roncal (2015) titulada “Propuesta de implementación de un sistema de gestión logística para la reducción de costos operativos aplicado a la empresa Ingenacc S.R.L.”, esta se realizó en una empresa metalmetálica cuya actividad principal es la fabricación de trompos para mezcla de concreto, consideró como propósito plantear un Sistema de Gestión de Logística para disminuir los costos de operación de la empresa INGENACC S.R.L. En la presente, se logró determinar que la presente propuesta contribuye a la reducción de costos operativos debido a la reducción de mermas, generando un ahorro de 48,920.56 nuevos soles en el primer año de su aplicación. Se efectuó el diagnóstico situacional del proceso logístico actual, el cual es empírico y dio resultados negativos referidos a los procesos de compras y aprovisionamiento de material, generando un costo operativo de S/. 108,287.86. Además, al aplicar la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión Logística, se logró reducir los costos operativos de S/. 108,287.86 hasta S/. 22,336.64 nuevos soles anuales.

Un Sistema de Gestión Logística Operativa debe asegurar el diseño y la dirección de los flujos, de materiales, de información y financieros, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales. Estos flujos se deben ejecutar de forma racional y coordinada con el objetivo de proporcionar al cliente productos y servicios en la cantidad requerida y la calidad exigida, en el plazo y lugar demandados, con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente (Escudero, 2019). Tiene como objetivo principal la planificación y gestión de todas las operaciones de la empresa que están directamente relacionadas con el flujo de materias primas, productos semielaborados y productos terminados, desde su origen hasta el consumidor final. La logística y sus actividades desempeñan un papel fundamental en la gestión de las actividades de almacenaje y transporte, ya que estos sirven de enlace entre los centros productivos y los mercados que están separados por el tiempo y la distancia (Noega Systems, 2016). La gestión logística cubre la gestión de las actividades de los departamentos de compras, producción, transporte, almacenaje, manutención y distribución. Los componentes de la administración logística, empiezan con las entradas que son materias primas,



recurso humano, financiero e información, éstas se complementan con actividades tanto gerenciales como logísticas, que se conjugan conteniendo salidas de logística, que son todas las características y beneficios obtenidos por un buen manejo logístico (Giraldo, 2018). De esta manera, la planificación de requerimientos de materiales, cuya sigla (MRP) del inglés significa Material Requirements Planning, clasificada como una técnica de planificación de la producción y de gestión de stock más utilizada en la actualidad; se fundamenta en un soporte matemático y se utiliza cuando el método de gestión del flujo material, es programado y se parte de una demanda conocida. (Miño, G., Samuell, E., Toledo, A., Roldan, A. & Moreno, R., 2015). Este es un sistema que se basa en la planificación del proceso de producción y el control de inventarios para poder gestionar la forma más eficiente posible. El principal objetivo del MRP es la administración de la producción de una empresa con el objetivo de tener las necesidades de materiales en el momento exacto para producir los productos; se centra en el tiempo y la capacidad de la empresa y en su proceso de producción para determinar qué es lo que se necesita. (...) Los MRP son necesarios para empresas con diferentes proveedores que poseen características y tiempos de entrega diferentes. Se encargan de realizar el cálculo de las cantidades de materiales y cuándo adquirirlo para que esté disponible en el momento en que es necesario. Todo esto acompañado de la información financiera que conlleva para que valoremos los resultados de nuestra actividad en cada momento (Caurin, 2018). Por esta razón, es importante empezar por tener una apropiada selección antes de efectuar alguna compra, de lo contrario esto implicaría una mala la decisión, o una errónea evaluación respecto al proveedor. La idea principal de esto es descartar proveedores de una forma efectiva, comenzando con la negociación colocando todas las cartas (necesidades) sobre la mesa y poco a poco guiarlos hacia la zona (puntos críticos), esto facilitará la negociación y se obtendrán buenos resultados. (Muñoz, 2015) Crear una pequeña base de datos donde se encuentren los proveedores, identificándolos por su mejor producto y calidad, ayudará a seleccionarlos dependiendo de las necesidades. La selección de proveedores no es nada más que una metodología ordenada y algo de conocimiento sobre las personas, una sin la otra dan resultado, pero ambas trabajando en conjunto podrían

dar un excelente resultado (Muñoz, 2015). El método ABC, por otro lado, es el método de conteo cíclico más sofisticado, consiste en dividir el inventario en clasificación ABC; esta se basa en la regla 80-20 o Ley de Pareto, en la cual los artículos se clasifican de dos maneras: su valor en dinero o su valor de frecuencia de uso. En muchos casos se utiliza una combinación de las dos. Esto permite distinguir tres categorías de productos y cada una de ellas debe definirse en función de la parte de la cifra de negocios que representa (Olivos, & Penagos, 2016). En contraste, el Kardex no es más que un registro de manera organizada de la mercancía que se tiene en un almacén. Para hacerlo, es necesario hacer un inventario de todo el contenido, la cantidad, un valor de medida y el precio unitario. También se pueden clasificar los productos por sus características comunes. El último paso es rellenar los Kardex, que existían en papelerías, y que actualmente se pueden encontrar en los softwares contables. Así, se hace una tarjeta de Kardex por producto, y desde ese momento se registrarán allí todas las entradas y salidas de ese producto. Para efectos de valorización de ese inventario, se toman diversos criterios, entre los más conocidos el LIFO, FIFO, Promedio Ponderado, Promedio o último precio. (Vásquez, 2015). Para tener una gestión eficiente, es importante considerar también los Indicadores de desempeño logístico, que son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de información entre las partes de la cadena logística. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (tomar decisiones) (Salazar, 2016).

Así mismo, El coste logístico, o costo logístico, es la suma de aquellos costos ocultos que se producen por la sucesión de actividades como el almacenaje o el transporte de un bien, desde el productor hasta el comprador final. El costo logístico, en otras palabras, es la suma de todos aquellos costos que se producen en la cadena de valor. Cuando se produce una manzana, por ejemplo, esta debe ser transportada hasta el almacén, donde se empaqueta con otras manzanas.

Posteriormente, la manzana es transportada hasta el mercado mayorista, donde se almacena hasta su compra por parte de un vendedor minorista. Así, el vendedor minorista transporta la manzana hasta su tienda, donde la guarda hasta que esta se vende al consumidor final. Todos los costes de almacenaje y transporte que se han ido produciendo, a esto, se le denomina coste logístico. El coste logístico suele estar oculto, ya que se genera durante el proceso logístico y está relacionado con la eficiencia y eficacia del proceso logístico. A mayor eficiencia y eficacia, se produce un menor coste (Coll, 2017). Cuando hablamos del costo logístico hablamos de un cómputo de costes, que se pueden desglosar en distintos servicios, como los siguientes: almacenamiento, transporte, aprovisionamiento, mantenimiento, inventarios, distribución de productos terminados, coste del personal necesario para el desarrollo de estas actividades. Así, estos costes, entre otros, son algunos de los costes que, en su cómputo, conforman el gasto logístico (Coll, 2017). En algunos casos, se incluye en los costos logísticos hasta el valor de compra de los bienes adquiridos. Por tanto, no hay una definición genérica de este término, pero cada compañía necesita definir los costos de logística para sí misma y para los indicadores que se seguirán para reducir los costos. En general, las empresas tienen que hacer un equilibrio entre el costo y el desempeño cuando administran los costos logísticos. Esto se debe a que el transporte con el costo más bajo puede que no sea el más rápido y, por tanto, es necesario incurrir en costos más altos para poder brindar un mejor desempeño y una entrega a tiempo (Helmut, 2016).

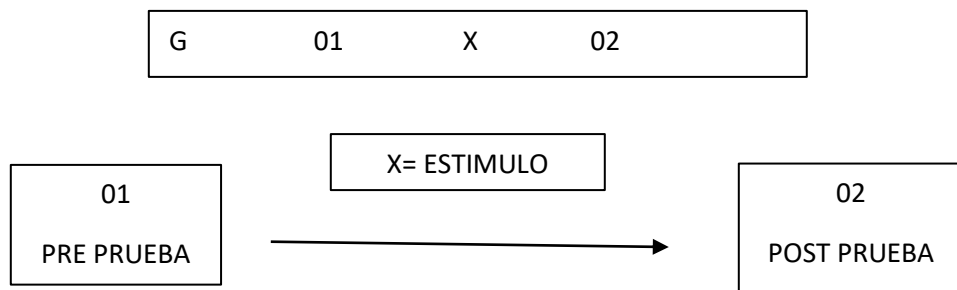
### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación: Esta investigación de acuerdo al fin que persigue es aplicada, en relación a los fundamentos teóricos de nuestras variables, Sistema de Gestión Logística Operativa (variable independiente) que nos permitirá la reducción de los costos logísticos (variable dependiente) para lograr dar solución al problema planteado a través de las herramientas de ingeniería en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C.

Diseño de Investigación: El estudio a investigar tendrá un enfoque de diseño Pre-experimental, por lo cual identificará la consecuencia de la variable dependiente (altos costos logísticos) en la disminución de esta misma, debido al diagnóstico y control de la variable independiente (Sistema de Gestión Logística Operativa) recolectando datos en la Pre-prueba y post-prueba (simulada) en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2020.

El autor Hernandez (2014), manifiesta que un tipo de diseño pre experimental es aquel cuyo nivel de control es util para una investigacion mas cercana y concreta a la realidad. Por tal motivo, se muestra el esquema de diseño de estudio:



Donde:

G: Muestra o grupo de estudio.

O1, O2: Diagnosticar los Costos logísticos

X: Sistema de gestión logística operativa

### 3.2. Variables y Operacionalización:

Esta investigación tiene como variables a estudiar: El Sistema de Gestión Logística Operativa; siendo una variable independiente con naturaleza cualitativa. Según el Consejo de Dirección Logística en una publicación de El Centro Europeo de PostGrado (2020), es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Costos Logísticos, siendo una variable dependiente de naturaleza cuantitativa; que para Abarza (2020), es la sumatoria de todos los costos asociados a la gestión de mercancías dentro de la cadena logística, iniciando desde el despacho de los proveedores hasta la entrega del producto al cliente final. Algunas de las principales acciones que influyen en el costo logístico son: almacenamiento y transporte de productos, gestión de inventario, pago del personal operativo, entre otros. (Ver Anexo 1: Matriz de Operacionalización de Variables).

### 3.3. Población y Muestra

La población está conformada por el área logística de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., año 2021.

La muestra está conformada por el área logística de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., año 2021.

### 3.4. Técnicas e Instrumentos

Para cumplir los objetivos específicos que vamos a realizar, se tendrán que ejecutar algunas técnicas e instrumentos que se muestran en la Tabla N°01

Tabla N° 01: Técnicas e Instrumentos

<b>FASE DE ESTUDIO</b>	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN IMPORTANTES</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	<b>TRATAMIENTO / PROCESO</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>
Calcular los costos logísticos actuales en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2021.	Jefe de Compras / Jefe Administrativa / Asistente Administrativa.	Análisis Documental de costos logísticos, Costeo de pérdidas	Hoja de cálculo Excel	Extracción de información sobre el costo de las pérdidas en el último año.	Fijar / precisar las estrategias propuestas para la empresa.
Analizar el estado situacional de la gestión logística operativa de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C.	Jefe de Compras / Jefe de Almacén	Observación, Diagrama Ishikawa.	Hoja de cálculo Excel	Extracción de información, Selección del 80% de problemas.	Se realiza el diagnóstico del proceso de la gestión logística operativa actual.
Diseñar e implementar un sistema de gestión logística en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C.	Libros	Clasificación ABC según consumo anual, Codificación de Productos, Codificación de ubicación, Layout, selección y evaluación de proveedores.	Hoja de cálculo Excel	Análisis de la Información.	Se pone en marcha el sistema de gestión logística conformado por un común de herramientas de ingeniería para la mejora de la gestión logística de la empresa.

Calcular los costos logísticos después de la mejora en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2021.	Libros	Calcular nuevos costos logísticos con la implementación del sistema de gestión logística.	Hoja de cálculo Excel	Análisis de la Información.	Se determinan los costos logísticos en todas las fórmulas, con el nuevo sistema de gestión logística puesta en marcha.
Evaluar los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C	Datos e información de las hojas de cálculo Excel obtenida de los objetivos específicos antecedentes.	Comparación de los costos logísticos con y sin la implementación del sistema de gestión logística.	Comparación de indicadores de los modelos matemáticos. Hoja de cálculo Excel	Extracción de información sobre el costo de las nuevas pérdidas y la inversión aplicada luego de la implementación.	Se evalúan los costos logísticos con y sin la implementación del sistema de gestión logística y determinar si es viable.
Implementar un sistema de gestión logística operativa para reducir los costos logísticos en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2021	Libros	Análisis Económico – Financiero.	VAN, TIR, PRI, B/C	Análisis de la Información.	Conocer la viabilidad de la implementación de un sistema de gestión logística operativa.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5. Procedimiento

Para analizar el estado situacional de la gestión logística operativa de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C. primero se tienen aplicará el método de la observación para conocer los problemas que enfrenta el

área logística, para posteriormente conocer las causas raíces de estos haciendo uso del Diagrama Ishikawa (Ver Anexo Figura N°06).

Para el segundo objetivo específico, se optó por hacer uso del análisis documental de los costos logísticos que la empresa lleva en el último año y con esta información lograr costear las pérdidas. Esto permitirá fijar y precisar estrategias propuestas para la empresa mejore su gestión logística.

Para el tercer objetivo específico se empleará como fuente los libros que nos permitirán aplicar un conjunto de herramientas de ingeniería en el área logística de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C. como: Clasificación ABC según consumo anual (Ver Anexo Instrumento N°01), Rotación de inventarios (Ver Anexo Instrumento N°02), Codificación de Productos (Ver Anexo Instrumento N°03), Codificación de ubicación (Ver Anexo Instrumento N°04), Layout, selección y evaluación de proveedores (Ver Anexo Instrumento N°05), MRP (Ver Anexo Instrumento N°06), programas de capacitación (Ver Anexo Instrumento N°07), para la mejora de la gestión logística.

Para el cuarto objetivo específico se empleará como fuente los libros que nos permitirán realizar la comparación de los costos logísticos con y sin la mejora desarrollada a partir de la comparación de indicadores que encontramos en la Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables. Obteniendo estos resultados, haciendo uso de los libros como fuente, se realizará el análisis Económico – Financiero (Ver Anexo Instrumento N°08), para conocer la viabilidad de la implementación de un sistema de gestión logística operativa.

### 3.6. Método de Análisis de Datos

A nivel descriptivo, los datos serán tabulados en tablas de resultados, gráficos de barras. Analizando los resultados según su escala de datos.

A nivel inferencial, para poder contrastar la hipótesis general se empleará el Pre Test con el Post Test de los índices del estímulo (gestión logística).



### 3.7. Aspectos Éticos

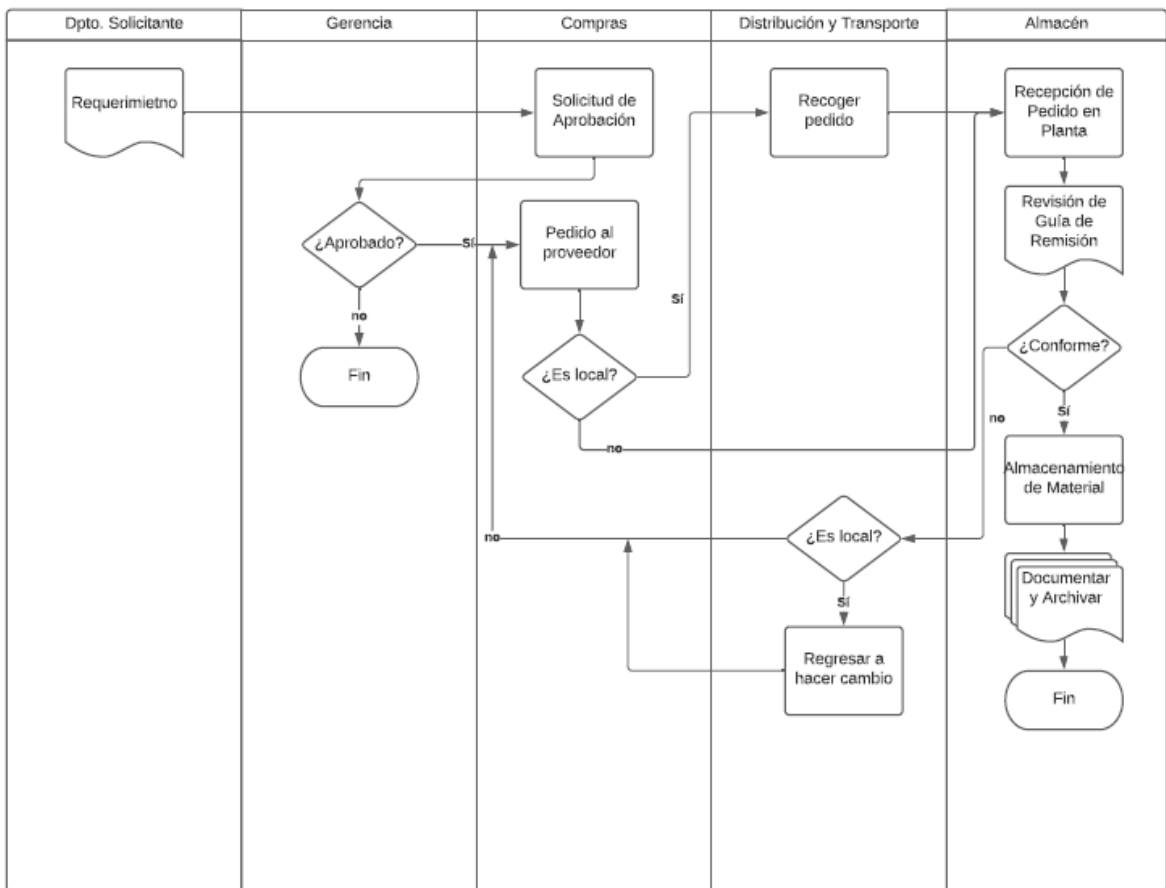
Los investigadores se comprometerán a mantener verídico los resultados obtenidos de la investigación al utilizar los instrumentos mencionados anteriormente, así como los datos brindados por la empresa en relación a los costos logísticos en lo que incurren.

## IV. RESULTADOS

4.1. Sistema logístico actual de la empresa en estudio y cálculo de costos logísticos que este genera.

Con ayuda del personal que se encuentra en el área de logística y con el análisis de los procesos que se pudieron presenciar durante la visita a la empresa, se determina cuál es el sistema logístico que maneja actualmente y su flujograma correspondiente (Figura N°01).

Figura N° 01: Flujograma Logístico Actual STW



Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, se presentan los costos del área logística (operativa) actuales en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2021 fueron consultados al jefe de compras, jefe administrativo y la asistente administrativa y analizados en una hoja de cálculo Excel. Entre los costos

calculados tenemos: costos de existencias, costos de roturas, costos de pedidos, costos de rechazos, costos de almacenamiento, costos por unidad despachada, costos operario por unidad despachada y costos de transporte de materiales en un horizonte de tiempo de 4 meses, enero a abril 2021.

Tabla N° 02: Costos Logísticos Operativos Enero – Abril 2021  
STEELWORK INGENIEROS S.A.C. en Soles

Tipo de Costo	Meses			
	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Costos de Existencias	285,569.54	286,043.07	286,821.85	287,492.03
Costos de Roturas	28.13	30.63	55.63	150.81
Costo de Pedidos	110,815.33	122,092.95	167,388.07	194,486.93
Costo de Rechazos	-	-	-	79.17
Costos de Almacenamiento	2,996.75	3,002.85	3,012.30	3,021.00
Costos por unidad despachada	24.77	26.34	29.82	31.14
Costo operario por unidad despachada	24.79	26.32	29.70	30.93
Costo transporte de materiales	4,987.95	5,190.95	5,282.95	5,837.95
<b>COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES</b>	<b>404,447.25</b>	<b>416,413.09</b>	<b>462,620.32</b>	<b>491,129.96</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2. Análisis del estado situacional de la gestión logística operativa de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C.

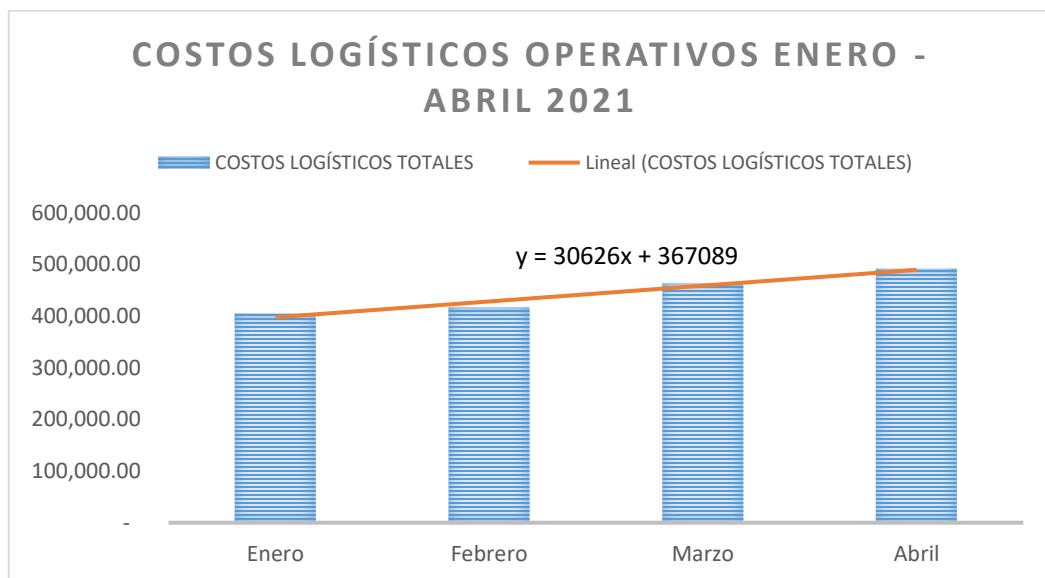
En la tabla N°02 podemos notar que los costos más altos son los costos de las existencias y le siguen los costos de transporte de materiales. Esto sucede porque los pedidos se realizan de manera frecuente y en cantidades pequeñas, en vez de pedir materiales suficientes para dar abastos a la producción sin sobrepasar capacidad de almacén.

De enero a abril del 2021 se pudo observar que la rotación de inventario es mínima, por ellos los costos de existencias van aumentando cada mes. Esto también sucede porque se compra sin tener en cuenta un punto de reposición o stock de seguridad por existencia. Los costos de roturas de stock se triplicaron del mes de marzo al mes de abril, pues fue

el período en el que más se necesitaron materiales que no estuvieron en planta en el momento requerido, lo que causó costos por tiempo muerto. Los costos de pedidos son elevados por su propia naturaleza (costo del pedido en sí), pero estos se elevaron de enero a abril por lo ya mencionado anteriormente, hacen pedidos en cantidades pequeñas. Por otro lado, en el año 2021 se empezaron a tener costos de rechazos en el mes de abril, lo que se pretende evitar a futuro. Los costos de almacenamiento aumentan a medida la cantidad de materiales que se encuentren en almacén aumenten, está relacionado con la cantidad de existencias que permanezcan en almacén al cierre de mes. Los costos de materiales, como observamos van aumentando a medida que se incrementa la cantidad de viajes o el dinero que refleja el consumo de combustible que utiliza el camión para transportar el material.

De esta manera, todos estos costos logísticos operativos se observan resumidos en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 01: COSTOS LOGÍSTICOS OPERATIVOS ENERO - ABRIL 2021



Fuente: Elaboración propia

Así, podemos notar que STEELWORK INGENIEROS S.A.C. empieza el año 2021 con costos de 404,447.25 soles y a medida que llega el mes de abril aumenta a 491,129.96 soles. Lo que da como resultado la ecuación lineal:

Ecuación N° 01: Ecuación lineal de los costos de enero a abril 2021

$$Y = 30626x + 367089$$

La cual indica que a medida que aumentan los meses, los costos logísticos también. Esto quiere decir que están siendo directamente proporcionales. Con dos ejemplos podemos representar el incremento.

Ejemplo 1: Siendo  $x = 2$ , entonces:

$$Y = 30626 \cdot 2 + 367089$$

$$Y = 428341.$$

Esto significa que en el punto 2 del eje x, los costos logísticos en el eje y serán de 428,341 soles.

Ejemplo 2: Siendo  $x = 3$ , entonces:

$$Y = 30626 \cdot 3 + 367089$$

$$Y = 458967.$$

En el punto 3 del eje x, los costos logísticos en el eje y serán de 458,967 soles.

Con estos ejemplos, comprobamos que la ecuación lineal es de incremento y sus variables son directamente proporcionales.

Por otro lado, de acuerdo a lo antes expuesto y conforme a la Figura N°06 de los anexos, en donde se encontraron cuáles son las causas raíces de los problemas que enfrenta esta empresa, las mismas que generan estos elevados costos; esta investigación pretende disminuirlos a través de herramientas de ingeniería que permitan mejorar su gestión. Esta relación entre causa raíz, costos y herramienta de mejora a usar la podemos ver en la tabla N°12 de anexos.

Habiendo expresado esto, se procede a realizar el desarrollo de cada una de estas herramientas de mejora a trabajar en el área logística.

- 4.3. Diseño e implementación de un sistema de gestión logística en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C. a través de herramientas de ingeniería.

La implementación de un sistema de gestión logística se realiza a través del uso de nuevas herramientas de ingeniería que le permitan a la empresa hacer su proceso logístico más productivo y generando costos menores. Por esta razón se presentan las siguientes herramientas: codificación de existencias, clasificación ABC según consumo anual, Layout y ubicación de materiales según resultado ABC, codificación de ubicación, selección de proveedores, cálculo de punto de reposición y stock de seguridad.

## Codificación de Existencias

La codificación de las existencias de almacén se realizará con la intención de que los materiales sean ubicados más rápidos en almacén y se eviten tiempos muertos en la búsqueda de materiales y/o roturas de stock. Esto se hará a través del método de las familias y subfamilias con la intención de que sean más fáciles de ubicar por código, obteniendo así la siguiente tabla:

Tabla N° 03: Codificación de existencias por familia.

ÍTEM	EXISTENCIAS DE ALMACÉN	CÓDIGO
1	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (244194)	MAT-APR-BO-01
2	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (248212)	MAT-APR-BO-02
3	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (288488)	MAT-APR-PI-01
4	ARANDELA DE PRESION 5/16"	MAT-AR-PR-EST-01
5	ARANDELA DE PRESION ESTRUCTURAL DE 5/8"	MAT-AR-PR-EST-02
6	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 1/2"	MAT-AR-PR-GA-01
7	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 3/8"	MAT-AR-PR-GA-02
8	ARANDELA ESTRUCTURAL DE 1/4"	MAT-AR-EST-01
9	ARANDELA GG-5 3/4	MAT-AR-G5-01
10	ARANDELA GALVANIZADA DE 1/2"	MAT-AR-GA-01
11	ARANDELA GALVANIZADA DE 5/8"	MAT-AR-GA-02
12	ARANDELA INOX DE 9/16"	MAT-AR-IN-01
13	ARANDELA INOX DE 1/2"	MAT-AR-IN-02
14	ARANDELA INOX DE 3/8"	MAT-AR-IN-03

15	BOQUILLA DE OXICORTE N°5	MAT-BO-OX-01
16	BOQUILLA RAC X LTX 221	MAT-BO-RLT-01
17	BOQUILLA RAC X LTX 517	MAT-BO-RLT-02
18	BRIDA DE ACERO SLIP 150 LBS X 1"	MAT-BA-01
19	BRIDA DE ACERO SLIP ON 3/4"	MAT-BA-02
20	CACHACOS DE CONCRETO	MAT-CCO01
21	CAPUCHONES	MAT-CAP01
22	CARBONES P/TALADRO D25404	MAT-CA-TA-01
23	CARBONES P/AMOLADORA BOSCH DE 4 1/2	MAT-CA-AB-01
24	CARBONES P/TRONZADORA D28700	MAT-CA-TR-01
25	CINTA DE ALUMINIO	MAT-CAL01
26	CODO DE FE NEGRO 1 1/2"	MAT-CO-FN-01
27	CODO DE FE NEGRO 1/2"	MAT-CO-FN-02
28	CODO DE FE NEGRO 3/8"	MAT-CO-FN-03
29	CODO GALVANIZADO 2 1/2"	MAT-CO-GA-01
30	CODO GALVANIZADO 2"	MAT-CO-GA-02
31	CODO SOLDABLE 1"	MAT-CO-SO-01
32	CODO SOLDABLE 1/2"	MAT-CO-SO-02
33	CODO SOLDABLE 2 1/2" X 45°	MAT-CO-SO-03
34	CODO SOLDABLE 2"	MAT-CO-SO-04
35	CODO SOLDABLE 3"	MAT-CO-SO-05
36	CODO SOLDABLE 3/4"	MAT-CO-SO-06
37	CODO SOLDABLE 4"	MAT-CO-SO-07
38	COPLA ROSCADA DE ACERO 300 LBS 1/2"	MAT-CRO01
39	DIFUSOR DE GAS 2746	MAT-DDG2746
40	EMPAQUETADORA DE JEBE C/LONA DE 1/8	MAT-EJ01
41	ESMALTE SINTETICO BLANCO INVIERNO - TEKNO	MAT-ESBI01
42	ESPATULA DE 2"	MAT-ESP01



43	FLANGE C/ROSCA P/AMOLADORA DWALT 9"	MAT-FRA01
44	LIMA ROTATIVA 934-1/4 CONICA	MAT-LR934
45	LINER P/ANTORCHA M400	MAT-LM400
46	LLANTA 70-16 12 PR CHASQUI	MAT-LPR01
47	MANGO PARA PICO TRAMONTINA	MAT-MTRA01
48	MANGUERA DE DRENAJE 24m240	MAT-MAN01
49	NIPLE DE 1/2" X 3 SCH 40	MAT-NI-01
50	NIPLE DE 1/2" X 6 SCH 40	MAT-NI-02
51	O-RING – 117285	MAT-OR-01
52	O-RING – 118494	MAT-OR-02
53	O-RING – 120777	MAT-OR-03
54	PERNO DE EXPANSION 1/4" X 2 3/8"	MAT-PER-EX-01
55	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 1 1/2"	MAT-PER-EST-01
56	PERNO ESTRUCTURAL 7/8" X 2 3/4"	MAT-PER-EST-02
57	PERNO ESTRUCTURAL 1" X 4"	MAT-PER-EST-03
58	PERNO ESTRUCTURAL 1/2" X 2"	MAT-PER-EST-04
59	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 3 1/4"	MAT-PER-EST-05
60	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 1 3/4"	MAT-PER-EST-06
61	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 2 1/4"	MAT-PER-EST-07
62	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 2 1/2"	MAT-PER-EST-08
63	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 3"	MAT-PER-EST-09
64	PERNO ESTRUCTURAL 5/8" X 1 1/2"	MAT-PER-EST-10
65	PERNO ESTRUCTURAL 5/8" X 2"	MAT-PER-EST-11
66	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/2"	MAT-PER-GA-01
67	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-02
68	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2"	MAT-PER-GA-03
69	PERNO GALVANIZADO 3/4" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-04
70	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-05

71	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2"	MAT-PER-GA-06
72	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2 1/2"	MAT-PER-GA-07
73	PERNO INOX 3/8" X 1 1/8"	MAT-PER-IN-01
74	PERNO INOX 3/8" X 1"	MAT-PER-IN-02
75	PROTECTOR DE CABLE P/AMOLADORA DE 9"	MAT-PCA01
76	PUNTA DE TOBERA 24CT - M400	MAT-PTOM400
77	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 1" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-01
78	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 3/4" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-02
79	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/2" X 1"	MAT-RD-BU-FN-03
80	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/4" X 1"	MAT-RD-BU-FN-04
81	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-05
82	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 2" X 1 1/4"	MAT-RD-BU-FN-06
83	REDUCCION CAMPANA FE NEGRO 1 1/2" X 3/4"	MAT-RD-CAM-FN-01
84	REDUCCION CAMPANA GALVANIZADO 1" X 1/2"	MAT-RD-CAM-GA-01
85	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/2" X 1"	MAT-RD-CAM-SOL-01
86	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/4" X 3/4"	MAT-RD-CAM-SOL-02
87	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2 1/2" X 1 1/2"	MAT-RD-CAM-SOL-03
88	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2" A 1"	MAT-RD-CAM-SOL-04
89	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 3" A 2"	MAT-RD-CAM-SOL-05
90	RODAJE 6000	MAT-ROD-01
91	RODAJE 6002	MAT-ROD-02
92	RODAJE 6200	MAT-ROD-03
93	RODAJE 6205	MAT-ROD-04
94	RODAJE 6302	MAT-ROD-05
95	RODAMIENTO NSK NU20 SEW	MAT-RNSK01
96	TACOS DE MADERA 2" X 3" X 2.4"	MAT-TMA01
97	TEE DE GALVANIZADA 1"	MAT-TEE-GA-01
98	TEE DE FE NEGRO 1 1/2"	MAT-TEE-FN-01

99	TEE DE FE NEGRO 1"	MAT-TEE-FN-02
100	TEE DE FE NEGRO 3"	MAT-TEE-FN-03
101	TEE INOX 1 1/2"	MAT-TEE-IN-01
102	TEE SOLDABLE 1 1/2"	MAT-TEE-SOL-01
103	TEE SOLDABLE 3"	MAT-TEE-SOL-02
104	TIP DE CONTACTO KP 2744-45	MAT-TCKP01
105	TOBERA KP 2742-1-62 R	MAT-TKP01
106	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/16"	MAT-TU-EST-01
107	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/8"	MAT-TU-EST-02
108	TUERCA GALVANIZADA DE 1/4"	MAT-TU-GA-01
109	TUERCA GALVANIZADA DE 1/2"	MAT-TU-GA-02
110	TUERCA GALVANIZADA DE 3/4"	MAT-TU-GA-03
111	TUERCA INOX 1/2"	MAT-TU-IN-01
112	UNION ESCAMADA DE 1/2"	MAT-UN-ESC-01
113	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 1"	MAT-UN-SFN-01
114	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2 1/2"	MAT-UN-SFN-02
115	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2"	MAT-UN-SFN-03
116	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 3/8"	MAT-UN-SFN-04
117	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1/2"	MAT-UN-U-FN-01
118	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1"	MAT-UN-U-FN-02
119	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 3/8"	MAT-UN-U-GA-01
120	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 1"	MAT-UN-U-GA-02
121	UNION VITALIZ 3"	MAT-UN-VT-01
122	ZODIAMASTIC RAL 9016 (A+B)	MAT-ZRAL01
123	LLAVE CORONA 5/8" Y 3/4"	HRR-LL-COR-01
124	LLAVE CORONA n° 15	HRR-LL-COR-02
125	LLAVE CORONA n° 20 Y 22	HRR-LL-COR-03
126	LLAVE DE BOCA n° 12 y 10	HRR-LL-DB-01

127	LLAVE DE BOCA n° 15 y 13	HRR-LL-DB-02
128	LLAVE DE BOCA n° 16 y 18	HRR-LL-DB-03
129	LLAVE DE BOCA n° 17 y 14	HRR-LL-DB-04
130	LLAVE DE BOCA n° 21 y 24	HRR-LL-DB-05
131	LLAVE DE BOCA n° 8 y 10	HRR-LL-DB-06
132	LLAVE FRANCESA STANLEY	HRR-LL-FR-STA
133	LLAVE FRANCESA 12"	HRR-LL-FR-01
134	LLAVE MIXTA 15/16"	HRR-LL-MX-01
135	LLAVE MIXTA 9/16"	HRR-LL-MX-02
136	LLAVE MIXTA 1 1/4"	HRR-LL-MX-03
137	LLAVE MIXTA 1 1/16"	HRR-LL-MX-04
138	LLAVE MIXTA 1 7/16"	HRR-LL-MX-05
139	LLAVE MIXTA 1 1/2"	HRR-LL-MX-06
140	LLAVE MIXTA 1 1/8"	HRR-LL-MX-07
141	LLAVE MIXTA 1 5/16"	HRR-LL-MX-08
142	LLAVE MIXTA 1 5/8"	HRR-LL-MX-09
143	LLAVE MIXTA 1"	HRR-LL-MX-10
144	LLAVE MIXTA 1/2" STANLEY	HRR-LL-MX-11-STA
145	LLAVE MIXTA 1/2" CHROME	HRR-LL-MX-11-CHR
146	LLAVE MIXTA 3/4" STANLEY	HRR-LL-MX-12-STA
147	LLAVE MIXTA 3/4" DROPFORED	HRR-LL-MX-12-DRO
148	LLAVE MIXTA 5/8"	HRR-LL-MX-13
149	LLAVE MIXTA 7/8"	HRR-LL-MX-14
150	LLAVE MIXTA n° 11 KAMASA	HRR-LL-MX-15-KAM
151	LLAVE MIXTA n° 11 DROPFORED	HRR-LL-MX-15-KAM
152	LLAVE MIXTA n° 12	HRR-LL-MX-16
153	LLAVE MIXTA n° 13 STANLEY	HRR-LL-MX-17-STA
154	LLAVE MIXTA n° 13 CRONE	HRR-LL-MX-17-CRO

155	LLAVE MIXTA n° 13 DROPFORED	HRR-LL-MX-17-DRO
156	LLAVE MIXTA n° 13 KAMASA	HRR-LL-MX-17-KAM
157	LLAVE MIXTA n° 14 STANLEY	HRR-LL-MX-18-STA
158	LLAVE MIXTA n° 14 TRUPER	HRR-LL-MX-18-TRP
159	LLAVE MIXTA n° 14 KAMASA	HRR-LL-MX-18-KAM
160	LLAVE MIXTA n° 14 DROPFORED	HRR-LL-MX-18-DRO
161	LLAVE MIXTA n° 14 CHROME	HRR-LL-MX-18-CHR
162	LLAVE MIXTA n° 15 DROPFORED	HRR-LL-MX-19-DRO
163	LLAVE MIXTA n° 15 KAMASA	HRR-LL-MX-28-KAM
164	LLAVE MIXTA n° 17	HRR-LL-MX-20
165	LLAVE MIXTA n° 18	HRR-LL-MX-21
166	LLAVE MIXTA n° 19 CRONE	HRR-LL-MX-22-CRO
167	LLAVE MIXTA n° 19 KAMASA	HRR-LL-MX-22-CRO
168	LLAVE MIXTA n° 19 STANLEY	HRR-LL-MX-22-KAM
169	LLAVE MIXTA n° 19 DROPFORED	HRR-LL-MX-22-DRO
170	LLAVE MIXTA n° 22 STANLEY	HRR-LL-MX-35-STA
171	LLAVE MIXTA n° 22 DROPFORED	HRR-LL-MX-36-DRO
172	LLAVE MIXTA n° 24 DROPFORED	HRR-LL-MX-24-DRO
173	LLAVE MIXTA n° 24 FORGHET	HRR-LL-MX-24-FOR
174	LLAVE MIXTA n° 24 VIKINGO	HRR-LL-MX-24-VIK
175	LLAVE MIXTA n° 24 STANLEY	HRR-LL-MX-24-STA
176	LLAVE MIXTA n° 27 STANLEY	HRR-LL-MX-25-STA
177	LLAVE MIXTA n° 27 TRAMONTINA	HRR-LL-MX-25-TRA
178	LLAVE MIXTA n° 27 VANEXTRA	HRR-LL-MX-25-VAN
179	LLAVE MIXTA n° 29	HRR-LL-MX-26
180	LLAVE MIXTA n° 32 CRONE	HRR-LL-MX-27-CRO
181	LLAVE MIXTA n° 32 STANLEY	HRR-LL-MX-27-STA
182	LLAVE MIXTA n° 32 ALLOY STEEL	HRR-LL-MX-27-ALS

183	LLAVE MIXTA n° 41	HRR-LL-MX-28
184	LLAVE MIXTA n° 46	HRR-LL-MX-29
185	LLAVE MIXTA n° 50	HRR-LL-MX-30
186	LLAVE PARA AMOLADORA 4 1/2"	HRR-LL-PA-01
187	LLAVE PARA AMOLADORA 9"	HRR-LL-PA-02
188	LLAVE STILSON n° 14	HRR-LL-ST-01
189	LLAVE STILSON n° 18	HRR-LL-ST-02
190	LLAVE STILSON n° 24	HRR-LL-ST-03

Fuente: Elaboración propia.

### Clasificación ABC según consumo anual

Para la clasificación ABC primero se calcula el consumo anual de cada una de las existencias que se encuentran en almacén, según el consumo anual se ordenan de mayor a menor y se clasifican en productos A, B y C de acuerdo al Instrumento N°01.

Tabla N° 04: Clasificación ABC de las existencias según consumo anual

ÍTEM	EXISTENCIAS DE ALMACÉN	CÓDIGO DE EXISTENCIA	Unidad de Medida	CONSUMO ANUAL	%	% Acumulado	ABC
108	TUERCA GALVANIZADA DE 1/4"	MAT-TU-GA-01	unid	10,939	2.52%	2.52%	A
109	TUERCA GALVANIZADA DE 1/2"	MAT-TU-GA-02	unid	10,764	2.48%	5.00%	A
106	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/16"	MAT-TU-EST-01	unid	10,453	2.41%	7.40%	A
107	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/8"	MAT-TU-EST-02	unid	10,240	2.36%	9.76%	A

110	TUERCA GALVANIZADA DE 3/4"	MAT-TU-GA-03	unid	10,163	2.34%	12.10%	A
111	TUERCA INOX 1/2"	MAT-TU-IN-01	unid	10,159	2.34%	14.44%	A
14	ARANDELA INOX DE 3/8"	MAT-AR-IN-03	unid	10,110	2.33%	16.77%	A
10	ARANDELA GALVANIZADA DE 1/2"	MAT-AR-GA-01	unid	10,020	2.31%	19.07%	A
12	ARANDELA INOX DE 9/16"	MAT-AR-IN-01	unid	10,003	2.30%	21.38%	A
8	ARANDELA ESTRUCTURAL DE 1/4"	MAT-AR-EST-01	unid	10,000	2.30%	23.68%	A
13	ARANDELA INOX DE 1/2"	MAT-AR-IN-02	unid	9,980	2.30%	25.98%	A
4	ARANDELA DE PRESION 5/16"	MAT-AR-PR-EST-01	unid	9,850	2.27%	28.24%	A
9	ARANDELA GG-5 3/4	MAT-AR-G5-01	unid	9,570	2.20%	30.45%	A
7	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 3/8"	MAT-AR-PR-GA-02	unid	9,480	2.18%	32.63%	A
11	ARANDELA GALVANIZADA DE 5/8"	MAT-AR-GA-02	unid	9,080	2.09%	34.72%	A
58	PERNO ESTRUCTURAL 1/2" X 2"	MAT-PER-EST-04	unid	8,956	2.06%	36.78%	A
60	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 1 3/4"	MAT-PER-EST-06	unid	8,904	2.05%	38.83%	A
5	ARANDELA DE PRESION ESTRUCTURAL DE 5/8"	MAT-AR-PR-EST-02	unid	8,720	2.01%	40.84%	A
54	PERNO DE EXPANSION 1/4" X 2 3/8"	MAT-PER-EX-01	unid	7,892	1.82%	42.66%	A
73	PERNO INOX 3/8" X 1 1/8"	MAT-PER-IN-01	unid	7,834	1.80%	44.46%	A
6	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 1/2"	MAT-AR-PR-GA-01	unid	7,820	1.80%	46.26%	A
62	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 2 1/2"	MAT-PER-EST-08	unid	7,659	1.76%	48.02%	A
68	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2"	MAT-PER-GA-03	unid	7,546	1.74%	49.76%	A
66	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/2"	MAT-PER-GA-01	unid	7,340	1.69%	51.45%	A
57	PERNO ESTRUCTURAL 1" X 4"	MAT-PER-EST-03	unid	7,238	1.67%	53.12%	A
33	CODO SOLDABLE 2 1/2" X 45°	MAT-CO-SO-03	unid	6,598	1.52%	54.64%	A
74	PERNO INOX 3/8" X 1"	MAT-PER-IN-02	unid	6,435	1.48%	56.12%	A
67	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-02	unid	6,348	1.46%	57.58%	A
71	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2"	MAT-PER-GA-06	unid	6,342	1.46%	59.04%	A
64	PERNO ESTRUCTURAL 5/8" X 1 1/2"	MAT-PER-EST-10	unid	6,341	1.46%	60.50%	A
65	PERNO ESTRUCTURAL 5/8" X 2"	MAT-PER-EST-11	unid	6,302	1.45%	61.95%	A
56	PERNO ESTRUCTURAL 7/8" X 2 3/4"	MAT-PER-EST-02	unid	6,230	1.43%	63.38%	A

72	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2 1/2"	MAT-PER-GA-07	unid	5,982	1.38%	64.76%	A
55	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 1 1/2"	MAT-PER-EST-01	unid	5,970	1.37%	66.14%	A
28	CODO DE FE NEGRO 3/8"	MAT-CO-FN-03	unid	5,955	1.37%	67.51%	A
70	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-05	unid	5,894	1.36%	68.86%	A
59	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 3 1/4"	MAT-PER-EST-05	unid	5,770	1.33%	70.19%	A
35	CODO SOLDABLE 3"	MAT-CO-SO-05	unid	5,672	1.31%	71.50%	A
30	CODO GALVANIZADO 2"	MAT-CO-GA-02	unid	5,570	1.28%	72.78%	A
69	PERNO GALVANIZADO 3/4" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-04	unid	5,498	1.27%	74.05%	A
32	CODO SOLDABLE 1/2"	MAT-CO-SO-02	unid	5,243	1.21%	75.25%	A
27	CODO DE FE NEGRO 1/2"	MAT-CO-FN-02	unid	5,180	1.19%	76.45%	A
63	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 3"	MAT-PER-EST-09	unid	5,092	1.17%	77.62%	A
120	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 1"	MAT-UN-U-GA-02	unid	4,830	1.11%	78.73%	A
113	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 1"	MAT-UN-SFN-01	unid	4,767	1.10%	79.83%	A
115	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2"	MAT-UN-SFN-03	unid	4,648	1.07%	80.90%	B
34	CODO SOLDABLE 2"	MAT-CO-SO-04	unid	4,576	1.05%	81.95%	B
119	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 3/8"	MAT-UN-U-GA-01	unid	4,566	1.05%	83.00%	B
26	CODO DE FE NEGRO 1 1/2"	MAT-CO-FN-01	unid	4,462	1.03%	84.03%	B
121	UNION VITALIZ 3"	MAT-UN-VT-01	unid	4,445	1.02%	85.05%	B
112	UNION ESCAMADA DE 1/2"	MAT-UN-ESC-01	unid	4,430	1.02%	86.07%	B
117	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1/2"	MAT-UN-U-FN-01	unid	4,377	1.01%	87.08%	B
29	CODO GALVANIZADO 2 1/2"	MAT-CO-GA-01	unid	4,370	1.01%	88.09%	B
116	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 3/8"	MAT-UN-SFN-04	unid	4,263	0.98%	89.07%	B
31	CODO SOLDABLE 1"	MAT-CO-SO-01	unid	4,239	0.98%	90.04%	B
118	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1"	MAT-UN-U-FN-02	unid	4,154	0.96%	91.00%	B
114	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2 1/2"	MAT-UN-SFN-02	unid	4,092	0.94%	91.94%	B
36	CODO SOLDABLE 3/4"	MAT-CO-SO-06	unid	3,890	0.90%	92.84%	B
37	CODO SOLDABLE 4"	MAT-CO-SO-07	unid	3,456	0.80%	93.63%	B
61	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 2 1/4"	MAT-PER-EST-07	unid	3,450	0.79%	94.43%	B



49	NIPLE DE 1/2" X 3 SCH 40	MAT-NI-01	unid	1,253	0.29%	94.72%	B
38	COPLA ROSCADA DE ACERO 300 LBS 1/2"	MAT-CRO01	unid	1,230	0.28%	95.00%	B
50	NIPLE DE 1/2" X 6 SCH 40	MAT-NI-02	unid	1,134	0.26%	95.26%	C
101	TEE INOX 1 1/2"	MAT-TEE-IN-01	unid	1,050	0.24%	95.50%	C
97	TEE DE GALVANIZADA 1"	MAT-TEE-GA-01	unid	1,040	0.24%	95.74%	C
99	TEE DE FE NEGRO 1"	MAT-TEE-FN-02	unid	1,038	0.24%	95.98%	C
102	TEE SOLDABLE 1 1/2"	MAT-TEE-SOL-01	unid	1,033	0.24%	96.22%	C
103	TEE SOLDABLE 3"	MAT-TEE-SOL-02	unid	1,032	0.24%	96.46%	C
98	TEE DE FE NEGRO 1 1/2"	MAT-TEE-FN-01	unid	1,026	0.24%	96.69%	C
100	TEE DE FE NEGRO 3"	MAT-TEE-FN-03	unid	1,018	0.23%	96.93%	C
42	ESPATULA DE 2"	MAT-ESP01	unid	876	0.20%	97.13%	C
122	ZODIAMASTIC RAL 9016 (A+B)	MAT-ZRAL01	galón	680	0.16%	97.28%	C
82	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 2" X 1 1/4"	MAT-RD-BU-FN-06	unid	582	0.13%	97.42%	C
41	ESMALTE SINTETICO BLANCO INVIERNO - TEKNO	MAT-ESBI01	galón	572	0.13%	97.55%	C
76	PUNTA DE TOBERA 24CT - M400	MAT-PTOM400	unid	549	0.13%	97.68%	C
83	REDUCCION CAMPANA FE NEGRO 1 1/2" X 3/4"	MAT-RD-CAM-FN-01	unid	534	0.12%	97.80%	C
79	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/2" X 1"	MAT-RD-BU-FN-03	unid	532	0.12%	97.92%	C
86	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/4" X 3/4"	MAT-RD-CAM-SOL-02	unid	532	0.12%	98.04%	C
89	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 3" A 2"	MAT-RD-CAM-SOL-05	unid	532	0.12%	98.17%	C
88	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2" A 1"	MAT-RD-CAM-SOL-04	unid	530	0.12%	98.29%	C
78	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 3/4" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-02	unid	520	0.12%	98.41%	C
87	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2 1/2" X 1 1/2"	MAT-RD-CAM-SOL-03	unid	519	0.12%	98.53%	C
85	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/2" X 1"	MAT-RD-CAM-SOL-01	unid	514	0.12%	98.65%	C
80	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/4" X 1"	MAT-RD-BU-FN-04	unid	502	0.12%	98.76%	C
81	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-05	unid	498	0.11%	98.88%	C
84	REDUCCION CAMPANA GALVANIZADO 1" X 1/2"	MAT-RD-CAM-GA-01	unid	495	0.11%	98.99%	C
77	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 1" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-01	unid	453	0.10%	99.10%	C
95	RODAMIENTO NSK NU20 SEW	MAT-RNSK01	unid	362	0.08%	99.18%	C

48	MANGUERA DE DRENAJE 24m240	MAT-MAN01	metro	342	0.08%	99.26%	C
44	LIMA ROTATIVA 934-1/4 CONICA	MAT-LR934	unid	321	0.07%	99.33%	C
96	TACOS DE MADERA 2" X 3" X 2.4"	MAT-TMA01	unid	254	0.06%	99.39%	C
91	RODAJE 6002	MAT-ROD-02	unid	245	0.06%	99.45%	C
94	RODAJE 6302	MAT-ROD-05	unid	245	0.06%	99.50%	C
45	LINER P/ANTORCHA M400	MAT-LM400	metro 2	238	0.05%	99.56%	C
90	RODAJE 6000	MAT-ROD-01	unid	224	0.05%	99.61%	C
92	RODAJE 6200	MAT-ROD-03	unid	224	0.05%	99.66%	C
93	RODAJE 6205	MAT-ROD-04	unid	211	0.05%	99.71%	C
43	FLANGE C/ROSCA P/AMOLADORA DWALT 9"	MAT-FRA01	unid	132	0.03%	99.74%	C
22	CARBONES P/TALADRO D25404	MAT-CA-TA-01	juego	80	0.02%	99.76%	C
105	TOBERA KP 2742-1-62 R	MAT-TKP01	unid	75	0.02%	99.78%	C
24	CARBONES P/TRONZADORA D28700	MAT-CA-TR-01	juego	65	0.01%	99.79%	C
104	TIP DE CONTACTO KP 2744-45	MAT-TCKP01	unid	58	0.01%	99.80%	C
47	MANGO PARA PICO TRAMONTINA	MAT-MTRA01	unid	52	0.01%	99.82%	C
23	CARBONES P/AMOLADORA BOSCH DE 4 1/2	MAT-CA-AB-01	juego	50	0.01%	99.83%	C
75	PROTECTOR DE CABLE P/AMOLADORA DE 9"	MAT-PCA01	metro	50	0.01%	99.84%	C
53	O-RING - 120777	MAT-OR-03	unid	48	0.01%	99.85%	C
51	O-RING - 117285	MAT-OR-01	unid	45	0.01%	99.86%	C
52	O-RING - 118494	MAT-OR-02	unid	34	0.01%	99.87%	C
25	CINTA DE ALUMINIO	MAT-CAL01	unid	33	0.01%	99.88%	C
20	CACHACOS DE CONCRETO	MAT-CCO01	unid	32	0.01%	99.88%	C
21	CAPUCHONES	MAT-CAP01	bolsa	32	0.01%	99.89%	C
46	LLANTA 70-16 12 PR CHASQUI	MAT-LPR01	unid	32	0.01%	99.90%	C
39	DIFUSOR DE GAS 2746	MAT-DDG2746	unid	28	0.01%	99.90%	C
19	BRIDA DE ACERO SLIP ON 3/4"	MAT-BA-02	unid	9	0.00%	99.91%	C
17	BOQUILLA RAC X LTX 517	MAT-BO-RLT-02	unid	8	0.00%	99.91%	C
15	BOQUILLA DE OXICORTE N°5	MAT-BO-OX-01	unid	7	0.00%	99.91%	C

16	BOQUILLA RAC X LTX 221	MAT-BO-RLT-01	unid	6	0.00%	99.91%	C
18	BRIDA DE ACERO SLIP 150 LBS X 1"	MAT-BA-01	unid	6	0.00%	99.91%	C
123	LLAVE CORONA 5/8" Y 3/4"	HRR-LL-COR-01	unid	6	0.00%	99.91%	C
124	LLAVE CORONA n° 15	HRR-LL-COR-02	unid	6	0.00%	99.91%	C
126	LLAVE DE BOCA n° 12 y 10	HRR-LL-DB-01	unid	6	0.00%	99.92%	C
128	LLAVE DE BOCA n° 16 y 18	HRR-LL-DB-03	unid	6	0.00%	99.92%	C
131	LLAVE DE BOCA n° 8 y 10	HRR-LL-DB-06	unid	6	0.00%	99.92%	C
135	LLAVE MIXTA 9/16"	HRR-LL-MX-02	unid	6	0.00%	99.92%	C
136	LLAVE MIXTA 1 1/4"	HRR-LL-MX-03	unid	6	0.00%	99.92%	C
138	LLAVE MIXTA 1 7/16"	HRR-LL-MX-05	unid	6	0.00%	99.92%	C
139	LLAVE MIXTA 1 1/2"	HRR-LL-MX-06	unid	6	0.00%	99.92%	C
142	LLAVE MIXTA 1 5/8"	HRR-LL-MX-09	unid	6	0.00%	99.93%	C
146	LLAVE MIXTA 3/4" STANLEY	HRR-LL-MX-12-STA	unid	6	0.00%	99.93%	C
149	LLAVE MIXTA 7/8"	HRR-LL-MX-14	unid	6	0.00%	99.93%	C
151	LLAVE MIXTA n° 11 DROPFORED	HRR-LL-MX-15-KAM	unid	6	0.00%	99.93%	C
156	LLAVE MIXTA n° 13 KAMASA	HRR-LL-MX-17-KAM	unid	6	0.00%	99.93%	C
159	LLAVE MIXTA n° 14 KAMASA	HRR-LL-MX-18-KAM	unid	6	0.00%	99.93%	C
161	LLAVE MIXTA n° 14 CHROME	HRR-LL-MX-18-CHR	unid	6	0.00%	99.93%	C
164	LLAVE MIXTA n°17	HRR-LL-MX-20	unid	6	0.00%	99.94%	C
165	LLAVE MIXTA n° 18	HRR-LL-MX-21	unid	6	0.00%	99.94%	C
167	LLAVE MIXTA n°19 KAMASA	HRR-LL-MX-22-CRO	unid	6	0.00%	99.94%	C
169	LLAVE MIXTA n°19 DROPFORED	HRR-LL-MX-22-DRO	unid	6	0.00%	99.94%	C
170	LLAVE MIXTA n° 22 STANLEY	HRR-LL-MX-35-STA	unid	6	0.00%	99.94%	C
173	LLAVE MIXTA n° 24 FORGHET	HRR-LL-MX-24-FOR	unid	6	0.00%	99.94%	C
174	LLAVE MIXTA n° 24 VIKINGO	HRR-LL-MX-24-VIK	unid	6	0.00%	99.94%	C
175	LLAVE MIXTA n° 24 STANLEY	HRR-LL-MX-24-STA	unid	6	0.00%	99.95%	C
178	LLAVE MIXTA n° 27 VANEXTRA	HRR-LL-MX-25-VAN	unid	6	0.00%	99.95%	C
179	LLAVE MIXTA n° 29	HRR-LL-MX-26	unid	6	0.00%	99.95%	C

180	LLAVE MIXTA n° 32 CRONE	HRR-LL-MX-27-CRO	unid	6	0.00%	99.95%	C
183	LLAVE MIXTA n° 41	HRR-LL-MX-28	unid	6	0.00%	99.95%	C
184	LLAVE MIXTA n° 46	HRR-LL-MX-29	unid	6	0.00%	99.95%	C
185	LLAVE MIXTA n° 50	HRR-LL-MX-30	unid	6	0.00%	99.95%	C
187	LLAVE PARA AMOLADORA 9"	HRR-LL-PA-02	unid	6	0.00%	99.95%	C
190	LLAVE STILSON n° 24	HRR-LL-ST-03	unid	6	0.00%	99.96%	C
125	LLAVE CORONA n° 20 Y 22	HRR-LL-COR-03	unid	5	0.00%	99.96%	C
127	LLAVE DE BOCA n° 15 y 13	HRR-LL-DB-02	unid	5	0.00%	99.96%	C
129	LLAVE DE BOCA n° 17 y 14	HRR-LL-DB-04	unid	5	0.00%	99.96%	C
130	LLAVE DE BOCA n° 21 y 24	HRR-LL-DB-05	unid	5	0.00%	99.96%	C
132	LLAVE FRANCESA STANLEY	HRR-LL-FR-STA	unid	5	0.00%	99.96%	C
133	LLAVE FRANCESA 12"	HRR-LL-FR-01	unid	5	0.00%	99.96%	C
134	LLAVE MIXTA 15/16"	HRR-LL-MX-01	unid	5	0.00%	99.96%	C
137	LLAVE MIXTA1 1/16"	HRR-LL-MX-04	unid	5	0.00%	99.97%	C
140	LLAVE MIXTA1 1/8"	HRR-LL-MX-07	unid	5	0.00%	99.97%	C
141	LLAVE MIXTA 1 5/16"	HRR-LL-MX-08	unid	5	0.00%	99.97%	C
143	LLAVE MIXTA 1"	HRR-LL-MX-10	unid	5	0.00%	99.97%	C
144	LLAVE MIXTA1/2" STANLEY	HRR-LL-MX-11-STA	unid	5	0.00%	99.97%	C
145	LLAVE MIXTA 1/2" CHROME	HRR-LL-MX-11-CHR	unid	5	0.00%	99.97%	C
147	LLAVE MIXTA 3/4" DROPFORED	HRR-LL-MX-12-DRO	unid	5	0.00%	99.97%	C
148	LLAVE MIXTA 5/8"	HRR-LL-MX-13	unid	5	0.00%	99.97%	C
150	LLAVE MIXTA n° 11 KAMASA	HRR-LL-MX-15-KAM	unid	5	0.00%	99.97%	C
152	LLAVE MIXTA n° 12	HRR-LL-MX-16	unid	5	0.00%	99.98%	C
153	LLAVE MIXTA n° 13 STANLEY	HRR-LL-MX-17-STA	unid	5	0.00%	99.98%	C
154	LLAVE MIXTA n° 13 CRONE	HRR-LL-MX-17-CRO	unid	5	0.00%	99.98%	C
155	LLAVE MIXTA n° 13 DROPFORED	HRR-LL-MX-17-DRO	unid	5	0.00%	99.98%	C
157	LLAVE MIXTA n° 14 STANLEY	HRR-LL-MX-18-STA	unid	5	0.00%	99.98%	C
158	LLAVE MIXTA n° 14 TRUPER	HRR-LL-MX-18-TRP	unid	5	0.00%	99.98%	C

160	LLAVE MIXTA n° 14 DROPFORED	HRR-LL-MX-18-DRO	unid	5	0.00%	99.98%	C
162	LLAVE MIXTA n° 15 DROPFORED	HRR-LL-MX-19-DRO	unid	5	0.00%	99.98%	C
163	LLAVE MIXTA n° 15 KAMASA	HRR-LL-MX-28-KAM	unid	5	0.00%	99.99%	C
166	LLAVE MIXTA n°19 CRONE	HRR-LL-MX-22-CRO	unid	5	0.00%	99.99%	C
168	LLAVE MIXTA n°19 STANLEY	HRR-LL-MX-22-KAM	unid	5	0.00%	99.99%	C
171	LLAVE MIXTA n° 22 DROPFORED	HRR-LL-MX-36-DRO	unid	5	0.00%	99.99%	C
172	LLAVE MIXTA n° 24 DROPFORED	HRR-LL-MX-24-DRO	unid	5	0.00%	99.99%	C
176	LLAVE MIXTA n° 27 STANLEY	HRR-LL-MX-25-STA	unid	5	0.00%	99.99%	C
177	LLAVE MIXTA n° 27 TRAMONTINA	HRR-LL-MX-25-TRA	unid	5	0.00%	99.99%	C
181	LLAVE MIXTA n° 32 STANLEY	HRR-LL-MX-27-STA	unid	5	0.00%	99.99%	C
182	LLAVE MIXTA n° 32 ALLOY STEEL	HRR-LL-MX-27-ALS	unid	5	0.00%	99.99%	C
186	LLAVE PARA AMOLADORA 4 1/2"	HRR-LL-PA-01	unid	5	0.00%	100.00%	C
188	LLAVE STILSON n° 14	HRR-LL-ST-01	unid	5	0.00%	100.00%	C
189	LLAVE STILSON n° 18	HRR-LL-ST-02	unid	5	0.00%	100.00%	C
40	EMPAQUETADORA DE JEBE C/LONA DE 1/8	MAT-EJ01	unid	4	0.00%	100.00%	C
1	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (244194)	MAT-APR-BO-01	caja	2	0.00%	100.00%	C
2	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (248212)	MAT-APR-BO-02	caja	2	0.00%	100.00%	C
3	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (288488)	MAT-APR-PI-01	caja	2	0.00%	100.00%	C
				434,361			

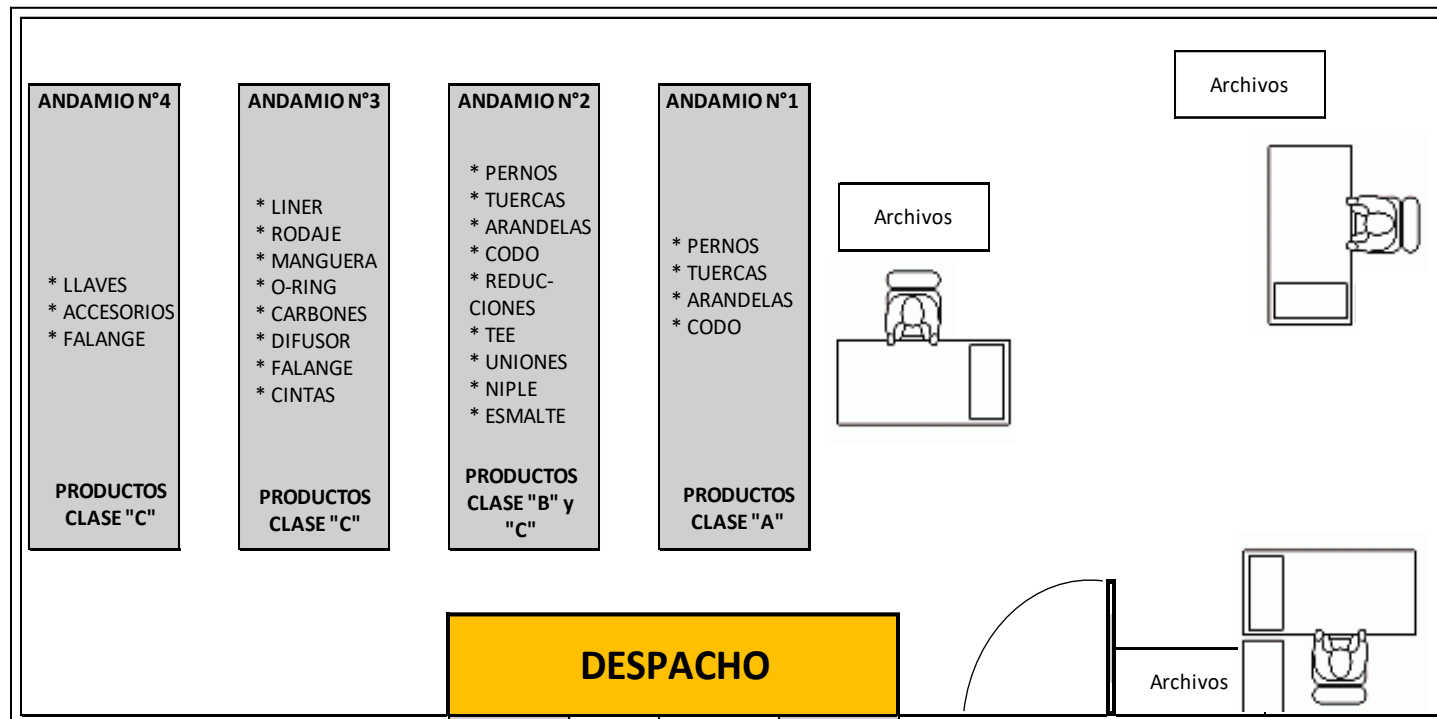
Fuente: Elaboración propia.

### Nuevo Layout y ubicación según resultado ABC

En Steelwork Ingenieros S.A.C., el área de almacén cuenta con 4 andamios en los cuales se encuentran distribuidas las existencias pero de manera desordenada, entonces, teniendo en cuenta la clasificación ABC de las existencias según su

consumo anual podemos ubicar los artículos A más cerca del área seleccionada para el despacho. Con esto, también establecemos un nuevo layout del almacén para que haya más fluidez en los despachos.

Figura N° 02: Nuevo Layout del almacén con nueva ubicación de existencias según clasificación ABC

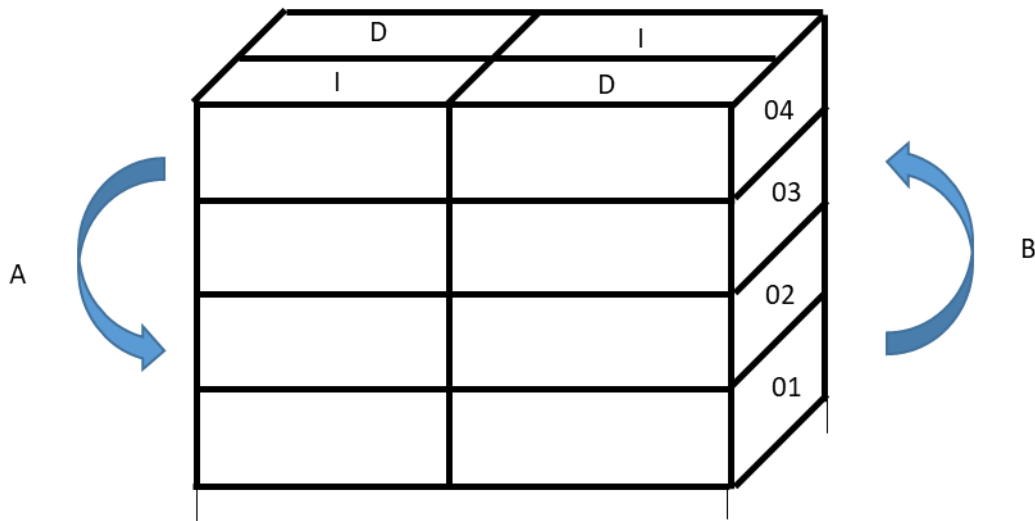


Fuente: Elaboración Propia

## Codificación de ubicación

Para la codificación de las existencias en el almacén debemos tener en cuenta una codificación de la ubicación, es decir, los andamios deben también estar codificados para ubicar los productos más rápidamente. Primero reconocemos la forma de cada andamio:

Figura N° 03: Disposición de los andamios



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°03 podemos observar el andamio posee 4 niveles para colocar las existencias, un lado A y un lado B, además de un lado derecho (D) e izquierdo (I) por cada lado, esto nos servirá para crear un patrón de ubicación y, de acuerdo a ello, generar los códigos de ubicación:

Tabla N° 05: Patrón de ubicación para codificación

PATRÓN DE UBICACIÓN				
ANDAMIO	COD. ANDAMIO	LADO	DIRECCIÓN	NÚMERO
ANDAMIO N°1	SWT-EST-01	A	I	01
ANDAMIO N°2	SWT-EST-02	B	D	02
ANDAMIO N°3	SWT-EST-03			03
ANDAMIO N°4	SWT-EST-04			04

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la Tabla N°05 y con la ayuda de la Figura N°03 podemos determinar la codificación de ubicación para cada existencia:

Tabla N° 06: Codificación de Ubicación

N°	MATERIALES	CÓDIGO DE UBICACIÓN	CÓDIGO DE PRODUCTO
1	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (244194)	SWT-EST-04-B-D-04	MAT-APR-BO-01
2	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (248212)	SWT-EST-04-B-D-04	MAT-APR-BO-02
3	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (288488)	SWT-EST-04-B-D-04	MAT-APR-PI-01
4	ARANDELA DE PRESION 5/16"	SWT-EST-01-A-I-03	MAT-AR-PR-EST-01
5	ARANDELA DE PRESION ESTRUCTURAL DE 5/8"	SWT-EST-01-A-I-03	MAT-AR-PR-EST-02
6	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 1/2"	SWT-EST-01-A-I-03	MAT-AR-PR-GA-01
7	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 3/8"	SWT-EST-01-A-I-03	MAT-AR-PR-GA-02
8	ARANDELA ESTRUCTURAL DE 1/4"	SWT-EST-01-A-I-03	MAT-AR-EST-01
9	ARANDELA GG-5 3/4	SWT-EST-01-A-I-03	MAT-AR-G5-01
10	ARANDELA GALVANIZADA DE 1/2"	SWT-EST-01-A-D-03	MAT-AR-GA-01
11	ARANDELA GALVANIZADA DE 5/8"	SWT-EST-01-A-D-03	MAT-AR-GA-02
12	ARANDELA INOX DE 9/16"	SWT-EST-01-A-D-03	MAT-AR-IN-01
13	ARANDELA INOX DE 1/2"	SWT-EST-01-A-D-03	MAT-AR-IN-02
14	ARANDELA INOX DE 3/8"	SWT-EST-01-A-D-03	MAT-AR-IN-03
15	BOQUILLA DE OXICORTE N°5	SWT-EST-03-A-I-01	MAT-BO-OX-01
16	BOQUILLA RAC X LTX 221	SWT-EST-03-A-I-01	MAT-BO-RLT-01
17	BOQUILLA RAC X LTX 517	SWT-EST-03-A-I-01	MAT-BO-RLT-02
18	BRIDA DE ACERO SLIP 150 LBS X 1"	SWT-EST-03-B-I-01	MAT-BA-01
19	BRIDA DE ACERO SLIP ON 3/4"	SWT-EST-03-B-I-01	MAT-BA-02
20	CACHACOS DE CONCRETO	SWT-EST-03-A-D-01	MAT-CCO01
21	CAPUCHONES	SWT-EST-03-B-D-01	MAT-CAP01
22	CARBONES P/TALADRO D25404	SWT-EST-03-A-I-02	MAT-CA-TA-01
23	CARBONES P/AMOLADORA BOSCH DE 4 1/2	SWT-EST-03-A-I-02	MAT-CA-AB-01
24	CARBONES P/TRONZADORA D28700	SWT-EST-03-A-D-02	MAT-CA-TR-01
25	CINTA DE ALUMINIO	SWT-EST-03-A-D-02	MAT-CAL01
26	CODO DE FE NEGRO 1 1/2"	SWT-EST-01-A-I-01	MAT-CO-FN-01
27	CODO DE FE NEGRO 1/2"	SWT-EST-01-A-I-01	MAT-CO-FN-02
28	CODO DE FE NEGRO 3/8"	SWT-EST-01-A-I-01	MAT-CO-FN-03
29	CODO GALVANIZADO 2 1/2"	SWT-EST-01-A-D-01	MAT-CO-GA-01
30	CODO GALVANIZADO 2"	SWT-EST-01-A-D-01	MAT-CO-GA-02



31	CODO SOLDABLE 1"	SWT-EST-01-A-D-01	MAT-CO-SO-01
32	CODO SOLDABLE 1/2"	SWT-EST-01-B-I-01	MAT-CO-SO-02
33	CODO SOLDABLE 2 1/2" X 45°	SWT-EST-01-B-I-01	MAT-CO-SO-03
34	CODO SOLDABLE 2"	SWT-EST-01-B-I-01	MAT-CO-SO-04
35	CODO SOLDABLE 3"	SWT-EST-01-B-D-01	MAT-CO-SO-05
36	CODO SOLDABLE 3/4"	SWT-EST-01-B-D-01	MAT-CO-SO-06
37	CODO SOLDABLE 4"	SWT-EST-01-B-D-01	MAT-CO-SO-07
38	COPLA ROSCADA DE ACERO 300 LBS 1/2"	SWT-EST-02-B-I-01	MAT-CRO01
39	DIFUSOR DE GAS 2746	SWT-EST-03-B-I-03	MAT-DDG2746
40	EMPAQUETADORA DE JEBE C/LONA DE 1/8	SWT-EST-04-A-D-04	MAT-EJ01
41	ESMALTE SINTETICO BLANCO INVIERNO - TEKNO	SWT-EST-02-A-I-04	MAT-ESBI01
42	ESPATULA DE 2"	SWT-EST-02-A-D-04	MAT-ESP01
43	FLANGE C/ROSCA P/AMOLADORA DWALT 9"	SWT-EST-03-B-D-02	MAT-FRA01
44	LIMA ROTATIVA 934-1/4 CONICA	SWT-EST-03-B-D-02	MAT-LR934
45	LINER P/ANTORCHA M400	SWT-EST-03-B-D-02	MAT-LM400
46	LLANTA 70-16 12 PR CHASQUI	SWT-EST-03-B-D-02	MAT-LPR01
47	MANGO PARA PICO TRAMONTINA	SWT-EST-03-B-D-02	MAT-MTRA01
48	MANGUERA DE DRENAJE 24m240	SWT-EST-03-B-I-04	MAT-MAN01
49	NIPLE DE 1/2" X 3 SCH 40	SWT-EST-02-B-D-01	MAT-NI-01
50	NIPLE DE 1/2" X 6 SCH 40	SWT-EST-02-B-D-01	MAT-NI-02
51	O-RING - 117285	SWT-EST-03-A-I-04	MAT-OR-01
52	O-RING - 118494	SWT-EST-03-A-D-04	MAT-OR-02
53	O-RING - 120777	SWT-EST-03-B-D-04	MAT-OR-03
54	PERNO DE EXPANSION 1/4" X 2 3/8"	SWT-EST-01-A-I-02	MAT-PER-EX-01
55	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 1 1/2"	SWT-EST-01-A-I-02	MAT-PER-EST-01
56	PERNO ESTRUCTURAL 7/8" X 2 3/4"	SWT-EST-01-A-I-02	MAT-PER-EST-02
57	PERNO ESTRUCTURAL 1" X 4"	SWT-EST-01-A-I-02	MAT-PER-EST-03
58	PERNO ESTRUCTURAL 1/2" X 2"	SWT-EST-01-A-I-02	MAT-PER-EST-04
59	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 3 1/4"	SWT-EST-01-A-D-02	MAT-PER-EST-05
60	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 1 3/4"	SWT-EST-01-A-D-02	MAT-PER-EST-06
61	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 2 1/4"	SWT-EST-01-A-D-02	MAT-PER-EST-07
62	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 2 1/2"	SWT-EST-01-A-D-02	MAT-PER-EST-08
63	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 3"	SWT-EST-01-A-D-02	MAT-PER-EST-09
64	PERNO ESTRUCTURAL 5/8" X 1 1/2"	SWT-EST-01-B-I-02	MAT-PER-EST-10
65	PERNO ESTRUCTURAL 5/8" X 2"	SWT-EST-01-B-I-02	MAT-PER-EST-11

66	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/2"	SWT-EST-01-B-I-02	MAT-PER-GA-01
67	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/2"	SWT-EST-01-B-I-02	MAT-PER-GA-02
68	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2"	SWT-EST-01-B-D-02	MAT-PER-GA-03
69	PERNO GALVANIZADO 3/4" X 1 1/2"	SWT-EST-01-B-D-02	MAT-PER-GA-04
70	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"	SWT-EST-01-B-D-02	MAT-PER-GA-05
71	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2"	SWT-EST-01-B-D-03	MAT-PER-GA-06
72	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2 1/2"	SWT-EST-01-B-D-03	MAT-PER-GA-07
73	PERNO INOX 3/8" X 1 1/8"	SWT-EST-01-B-I-03	MAT-PER-IN-01
74	PERNO INOX 3/8" X 1"	SWT-EST-01-B-I-03	MAT-PER-IN-02
75	PROTECTOR DE CABLE P/AMOLADORA DE 9"	SWT-EST-03-B-I-02	MAT-PCA01
76	PUNTA DE TOBERA 24CT - M400	SWT-EST-02-B-I-04	MAT-PTOM400
77	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 1" X 1/2"	SWT-EST-02-A-I-03	MAT-RD-BU-FN-01
78	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 3/4" X 1/2"	SWT-EST-02-A-I-03	MAT-RD-BU-FN-02
79	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/2" X 1"	SWT-EST-02-A-I-03	MAT-RD-BU-FN-03
80	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/4" X 1"	SWT-EST-02-A-D-03	MAT-RD-BU-FN-04
81	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1" X 1/2"	SWT-EST-02-A-D-03	MAT-RD-BU-FN-05
82	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 2" X 1 1/4"	SWT-EST-02-A-D-03	MAT-RD-BU-FN-06
83	REDUCCION CAMPANA FE NEGRO 1 1/2" X 3/4"	SWT-EST-02-B-I-03	MAT-RD-CAM-FN-01
84	REDUCCION CAMPANA GALVANIZADO 1" X 1/2"	SWT-EST-02-B-I-03	MAT-RD-CAM-GA-01
85	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/2" X 1"	SWT-EST-02-B-I-03	MAT-RD-CAM-SOL-01
86	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/4" X 3/4"	SWT-EST-02-B-D-03	MAT-RD-CAM-SOL-02
87	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2 1/2" X 1 1/2"	SWT-EST-02-B-D-03	MAT-RD-CAM-SOL-03
88	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2" A 1"	SWT-EST-02-B-D-03	MAT-RD-CAM-SOL-04
89	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 3" A 2"	SWT-EST-02-B-D-03	MAT-RD-CAM-SOL-05
90	RODAJE 6000	SWT-EST-03-A-I-03	MAT-ROD-01
91	RODAJE 6002	SWT-EST-03-A-D-03	MAT-ROD-02
92	RODAJE 6200	SWT-EST-03-B-I-03	MAT-ROD-03
93	RODAJE 6205	SWT-EST-03-B-D-03	MAT-ROD-04
94	RODAJE 6302	SWT-EST-03-B-D-03	MAT-ROD-05
95	RODAMIENTO NSK NU20 SEW	SWT-EST-03-A-D-04	MAT-RNSK01
96	TACOS DE MADERA 2" X 3" X 2.4"	SWT-EST-03-A-I-04	MAT-TMA01
97	TEE DE GALVANIZADA 1"	SWT-EST-02-B-I-02	MAT-TEE-GA-01
98	TEE DE FE NEGRO 1 1/2"	SWT-EST-02-B-I-02	MAT-TEE-FN-01
99	TEE DE FE NEGRO 1"	SWT-EST-02-B-I-02	MAT-TEE-FN-02

100	TEE DE FE NEGRO 3"	SWT-EST-02-B-D-02	MAT-TEE-FN-03
101	TEE INOX 1 1/2"	SWT-EST-02-B-D-02	MAT-TEE-IN-01
102	TEE SOLDABLE 1 1/2"	SWT-EST-02-B-D-02	MAT-TEE-SOL-01
103	TEE SOLDABLE 3"	SWT-EST-02-B-D-02	MAT-TEE-SOL-02
104	TIP DE CONTACTO KP 2744-45	SWT-EST-02-B-D-04	MAT-TCKP01
105	TOBERA KP 2742-1-62 R	SWT-EST-02-B-D-04	MAT-TKP01
106	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/16"	SWT-EST-01-A-I-04	MAT-TU-EST-01
107	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/8"	SWT-EST-01-A-I-04	MAT-TU-EST-02
108	TUERCA GALVANIZADA DE 1/4"	SWT-EST-01-A-D-04	MAT-TU-GA-01
109	TUERCA GALVANIZADA DE 1/2"	SWT-EST-01-A-D-04	MAT-TU-GA-02
110	TUERCA GALVANIZADA DE 3/4"	SWT-EST-01-B-I-04	MAT-TU-GA-03
111	TUERCA INOX 1/2"	SWT-EST-01-B-D-04	MAT-TU-IN-01
112	UNION ESCAMADA DE 1/2"	SWT-EST-02-A-I-02	MAT-UN-ESC-01
113	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 1"	SWT-EST-02-A-I-02	MAT-UN-SFN-01
114	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2 1/2"	SWT-EST-02-A-I-02	MAT-UN-SFN-02
115	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2"	SWT-EST-02-A-D-02	MAT-UN-SFN-03
116	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 3/8"	SWT-EST-02-A-D-02	MAT-UN-SFN-04
117	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1/2"	SWT-EST-02-A-D-02	MAT-UN-U-FN-01
118	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1"	SWT-EST-02-A-I-01	MAT-UN-U-FN-02
119	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 3/8"	SWT-EST-02-A-I-01	MAT-UN-U-GA-01
120	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 1"	SWT-EST-02-A-D-01	MAT-UN-U-GA-02
121	UNION VITALIZ 3"	SWT-EST-02-A-D-01	MAT-UN-VT-01
122	ZODIAMASTIC RAL 9016 (A+B)	SWT-EST-02-B-D-04	MAT-ZRAL01
123	LLAVE CORONA 5/8" Y 3/4"	SWT-EST-04-A-I-01	HRR-LL-COR-01
124	LLAVE CORONA n° 15	SWT-EST-04-A-I-01	HRR-LL-COR-02
125	LLAVE CORONA n° 20 Y 22	SWT-EST-04-A-I-01	HRR-LL-COR-03
126	LLAVE DE BOCA n° 12 y 10	SWT-EST-04-A-I-01	HRR-LL-DB-01
127	LLAVE DE BOCA n° 15 y 13	SWT-EST-04-B-I-01	HRR-LL-DB-02
128	LLAVE DE BOCA n° 16 y 18	SWT-EST-04-B-I-01	HRR-LL-DB-03
129	LLAVE DE BOCA n° 17 y 14	SWT-EST-04-B-I-01	HRR-LL-DB-04
130	LLAVE DE BOCA n° 21 y 24	SWT-EST-04-B-I-01	HRR-LL-DB-05
131	LLAVE DE BOCA n° 8 y 10	SWT-EST-04-A-I-02	HRR-LL-DB-06
132	LLAVE FRANCESA STANLEY	SWT-EST-04-A-I-02	HRR-LL-FR-STA
133	LLAVE FRANCESA 12"	SWT-EST-04-A-I-02	HRR-LL-FR-01
134	LLAVE MIXTA 15/16"	SWT-EST-04-A-I-02	HRR-LL-MX-01
135	LLAVE MIXTA 9/16"	SWT-EST-04-A-I-02	HRR-LL-MX-02
136	LLAVE MIXTA 1 1/4"	SWT-EST-04-B-I-02	HRR-LL-MX-03
137	LLAVE MIXTA 1 1/16"	SWT-EST-04-B-I-02	HRR-LL-MX-04
138	LLAVE MIXTA 1 7/16"	SWT-EST-04-B-I-02	HRR-LL-MX-05

139	LLAVE MIXTA 1 1/2"	SWT-EST-04-B-I-02	HRR-LL-MX-06
140	LLAVE MIXTA 1 1/8"	SWT-EST-04-B-I-02	HRR-LL-MX-07
141	LLAVE MIXTA 1 5/16"	SWT-EST-04-A-I-03	HRR-LL-MX-08
142	LLAVE MIXTA 1 5/8"	SWT-EST-04-A-I-03	HRR-LL-MX-09
143	LLAVE MIXTA 1"	SWT-EST-04-A-I-03	HRR-LL-MX-10
144	LLAVE MIXTA 1/2" STANLEY	SWT-EST-04-A-I-03	HRR-LL-MX-11-STA
145	LLAVE MIXTA 1/2" CHROME	SWT-EST-04-A-I-03	HRR-LL-MX-11-CHR
146	LLAVE MIXTA 3/4" STANLEY	SWT-EST-04-B-I-03	HRR-LL-MX-12-STA
147	LLAVE MIXTA 3/4" DROPFORED	SWT-EST-04-B-I-03	HRR-LL-MX-12-DRO
148	LLAVE MIXTA 5/8"	SWT-EST-04-B-I-03	HRR-LL-MX-13
149	LLAVE MIXTA 7/8"	SWT-EST-04-B-I-03	HRR-LL-MX-14
150	LLAVE MIXTA n° 11 KAMASA	SWT-EST-04-B-I-03	HRR-LL-MX-15-KAM
151	LLAVE MIXTA n° 11 DROPFORED	SWT-EST-04-A-I-04	HRR-LL-MX-15-KAM
152	LLAVE MIXTA n° 12	SWT-EST-04-A-I-04	HRR-LL-MX-16
153	LLAVE MIXTA n° 13 STANLEY	SWT-EST-04-A-I-04	HRR-LL-MX-17-STA
154	LLAVE MIXTA n° 13 CRONE	SWT-EST-04-A-I-04	HRR-LL-MX-17-CRO
155	LLAVE MIXTA n° 13 DROPFORED	SWT-EST-04-A-I-04	HRR-LL-MX-17-DRO
156	LLAVE MIXTA n° 13 KAMASA	SWT-EST-04-B-I-04	HRR-LL-MX-17-KAM
157	LLAVE MIXTA n° 14 STANLEY	SWT-EST-04-B-I-04	HRR-LL-MX-18-STA
158	LLAVE MIXTA n° 14 TRUPER	SWT-EST-04-B-I-04	HRR-LL-MX-18-TRP
159	LLAVE MIXTA n° 14 KAMASA	SWT-EST-04-B-I-04	HRR-LL-MX-18-KAM
160	LLAVE MIXTA n° 14 DROPFORED	SWT-EST-04-B-I-04	HRR-LL-MX-18-DRO
161	LLAVE MIXTA n° 14 CHROME	SWT-EST-04-A-D-01	HRR-LL-MX-18-CHR
162	LLAVE MIXTA n° 15 DROPFORED	SWT-EST-04-A-D-01	HRR-LL-MX-19-DRO
163	LLAVE MIXTA n° 15 KAMASA	SWT-EST-04-A-D-01	HRR-LL-MX-28-KAM
164	LLAVE MIXTA n° 17	SWT-EST-04-A-D-01	HRR-LL-MX-20
165	LLAVE MIXTA n° 18	SWT-EST-04-A-D-01	HRR-LL-MX-21
166	LLAVE MIXTA n° 19 CRONE	SWT-EST-04-B-D-01	HRR-LL-MX-22-CRO
167	LLAVE MIXTA n° 19 KAMASA	SWT-EST-04-B-D-01	HRR-LL-MX-22-CRO
168	LLAVE MIXTA n° 19 STANLEY	SWT-EST-04-B-D-01	HRR-LL-MX-22-KAM
169	LLAVE MIXTA n° 19 DROPFORED	SWT-EST-04-B-D-01	HRR-LL-MX-22-DRO
170	LLAVE MIXTA n° 22 STANLEY	SWT-EST-04-B-D-01	HRR-LL-MX-35-STA
171	LLAVE MIXTA n° 22 DROPFORED	SWT-EST-04-A-D-02	HRR-LL-MX-36-DRO
172	LLAVE MIXTA n° 24 DROPFORED	SWT-EST-04-A-D-02	HRR-LL-MX-24-DRO
173	LLAVE MIXTA n° 24 FORGHET	SWT-EST-04-A-D-02	HRR-LL-MX-24-FOR
174	LLAVE MIXTA n° 24 VIKINGO	SWT-EST-04-A-D-02	HRR-LL-MX-24-VIK
175	LLAVE MIXTA n° 24 STANLEY	SWT-EST-04-A-D-02	HRR-LL-MX-24-STA
176	LLAVE MIXTA n° 27 STANLEY	SWT-EST-04-B-D-02	HRR-LL-MX-25-STA
177	LLAVE MIXTA n° 27 TRAMONTINA	SWT-EST-04-B-D-02	HRR-LL-MX-25-TRA
178	LLAVE MIXTA n° 27 VANEXTRA	SWT-EST-04-B-D-02	HRR-LL-MX-25-VAN
179	LLAVE MIXTA n° 29	SWT-EST-04-B-D-02	HRR-LL-MX-26

180	LLAVE MIXTA n° 32 CRONE	SWT-EST-04-B-D-02	HRR-LL-MX-27-CRO
181	LLAVE MIXTA n° 32 STANLEY	SWT-EST-04-A-D-03	HRR-LL-MX-27-STA
182	LLAVE MIXTA n° 32 ALLOY STEEL	SWT-EST-04-A-D-03	HRR-LL-MX-27-ALS
183	LLAVE MIXTA n° 41	SWT-EST-04-A-D-03	HRR-LL-MX-28
184	LLAVE MIXTA n° 46	SWT-EST-04-A-D-03	HRR-LL-MX-29
185	LLAVE MIXTA n° 50	SWT-EST-04-A-D-03	HRR-LL-MX-30
186	LLAVE PARA AMOLADORA 4 1/2"	SWT-EST-04-B-D-03	HRR-LL-PA-01
187	LLAVE PARA AMOLADORA 9"	SWT-EST-04-B-D-03	HRR-LL-PA-02
188	LLAVE STILSON n° 14	SWT-EST-04-B-D-03	HRR-LL-ST-01
189	LLAVE STILSON n° 18	SWT-EST-04-B-D-03	HRR-LL-ST-02
190	LLAVE STILSON n° 24	SWT-EST-04-B-D-03	HRR-LL-ST-03

Fuente: Elaboración propia

### Selección y evaluación de proveedores

En esta parte, la compañía de estudio toma en cuenta los siguientes criterios ante los cuales estarán sometidos los 4 proveedores seleccionados:

Tabla N° 07: Pauta para de evaluación de proveedores

CRITERIOS	PORCENTAJE
Tiempo de antigüedad	10%
Localización del proveedor	25%
Facilidades de Pago	25%
Rapidez de entrega	40%
TOTAL	100%

Fuente: Área de Compras STEELWORK INGENIEROS S.A.C.

Criterio 1: Realiza la calificación de la experiencia del proveedor y el tiempo de permanencia que este tiene en el mercado.

Criterio 2: Hace la calificación según la ubicación de los proveedores para con la empresa, quien está más cerca.

Criterio 3: La calificación se lleva a cabo según las facilidades en las modalidades de pago que el proveedor le otorga a la compañía.

Criterio 4: Realiza la calificación de acuerdo a la rapidez con la que el proveedor hace llegar los artículos a la compañía. Evaluación del Led Time.

Habiendo mencionado esto, se procede a la evaluación de los proveedores seleccionados en el trimestre enero – abril 2021:

Tabla N° 08: Evaluación de proveedores

Criterio	Condición	Puntaje	Proveedores			
			Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4
Tiempo de Antigüedad	Tiempo ≤ 3 años	1				1
	Tiempo ≤ 6 años	3	3		3	
	6 años a más	5		5		
Localización del Proveedor	Nacional	3	3		3	
	Local	5		5		5
Facilidades de pago	Contado	1				
	Crédito a 15 días	3				3
	Crédito a 30 días	5	5	5	5	
Rapidez de entrega	7 días < Tiempo ≤ 30 días	1				
	Tiempo < 7 días	3			3	3
	Inmediata	5	5	5		
<b>Puntaje Total</b>			<b>16</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>12</b>

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al resultado, Jefe encargado del área Logística de la compañía de estudio, realizará una evaluación a los proveedores registrados con un período de tiempo de alrededor 3 meses, apoyándose en los pedidos realizados por el área, utilizando el Formato de Evaluación de Proveedores; sin embargo, según la evaluación realizada en el trimestre enero – marzo 2021 a resultado como mejor opción a contratar al proveedor 2 y como segunda opción al proveedor 1.

## Cálculo del punto de reposición y stock de seguridad con demanda variable y lead time fijo

Teniendo en cuenta las siguientes fórmulas:

Fórmula N°01: Punto de Reposición (ROP)

$$ROP = \bar{d}L + Z_{\alpha}\sigma_d\sqrt{L}$$

Fórmula N° 02: Stock de Seguridad (SS)

$$SS = Z_{\alpha}\sigma_d\sqrt{L}$$

Y tomando en cuenta la información histórica de las existencias, encontramos el punto de reposición (ROP) y stock de seguridad (SS) reflejado en la tabla N°09 para cada artículo en almacén.

Tabla N° 09: Resultados ROP y SS para el almacén de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C.

EXISTENCIAS	d = Media de Demanda diaria (und/día)	L = Led Time (días)	$\sigma(d)$ = Desviación Estándar (und/día)	Z( $\alpha$ ) = Distribución normal con confianza al 95%	ROP	SS
TUERCA GALVANIZADA DE 1/4"	37	1	5.68	1.64	47.00	10
TUERCA GALVANIZADA DE 1/2"	8	1	4.60	1.64	16.00	8
TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/16"	8	1	5.12	1.64	17.00	9
TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/8"	8	1	5.31	1.64	17.00	9
TUERCA GALVANIZADA DE 3/4"	16	1	4.66	1.64	24.00	8
TUERCA INOX 1/2"	41	1	2.29	1.64	45.00	4
ARANDELA INOX DE 3/8"	37	1	4.03	1.64	44.00	7
ARANDELA GALVANIZADA DE 1/2"	8	1	2.28	1.64	12.00	4
ARANDELA INOX DE 9/16"	4	1	2.28	1.64	8.00	4
ARANDELA ESTRUCTURAL DE 1/4"	8	1	1.58	1.64	11.00	3
ARANDELA INOX DE 1/2"	8	1	4.95	1.64	17.00	9

ARANDELA DE PRESION 5/16"	4	1	4.85	1.64	12.00	8
ARANDELA GG-5 3/4	8	1	4.15	1.64	15.00	7
ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 3/8"	8	1	5.54	1.64	18.00	10
ARANDELA GALVANIZADA DE 5/8"	8	1	3.04	1.64	14.00	6
PERNO ESTRUCTURAL 1/2" X 2"	1	1	4.27	1.64	9.00	8
PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 1 3/4"	1	1	5.94	1.64	11.00	10
ARANDELA DE PRESION ESTRUCTURAL DE 5/8"	3	1	1.92	1.64	7.00	4
PERNO DE EXPANSION 1/4" X 2 3/8"	3	1	6.06	1.64	13.00	10
PERNO INOX 3/8" X 1 1/8"	1	1	4.15	1.64	8.00	7
ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 1/2"	3	1	3.70	1.64	10.00	7
PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 2 1/2"	1	1	2.28	1.64	5.00	4
PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2"	82	1	4.21	1.64	89.00	7
PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/2"	107	1	3.61	1.64	113.00	6
PERNO ESTRUCTURAL 1" X 4"	1	1	3.56	1.64	7.00	6
CODO SOLDABLE 2 1/2" X 45°	37	2	3.77	1.64	83.00	9
PERNO INOX 3/8" X 1"	58	1	3.70	1.64	65.00	7
PERNO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/2"	1	1	4.97	1.64	10.00	9
PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2"	3	1	3.49	1.64	9.00	6
PERNO ESTRUCTURAL 5/8" X 1 1/2"	3	1	4.64	1.64	11.00	8
PERNO ESTRUCTURAL 5/8" X 2"	3	1	4.92	1.64	12.00	9
PERNO ESTRUCTURAL 7/8" X 2 3/4"	3	1	4.92	1.64	12.00	9
PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2 1/2"	3	1	3.81	1.64	10.00	7
PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 1 1/2"	58	1	5.02	1.64	67.00	9
CODO DE FE NEGRO 3/8"	16	2	4.92	1.64	44.00	12
PERNO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"	12	1	2.29	1.64	16.00	4
PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 3 1/4"	29	1	4.15	1.64	36.00	7
CODO SOLDABLE 3"	44	2	3.90	1.64	98.00	10
CODO GALVANIZADO 2"	25	2	3.84	1.64	59.00	9
PERNO GALVANIZADO 3/4" X 1 1/2"	25	1	3.49	1.64	31.00	6
CODO SOLDABLE 1/2"	27	2	6.42	1.64	69.00	15



CODO DE FE NEGRO 1/2"	27	2	5.72	1.64	68.00	14
PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 3"	1	1	4.27	1.64	9.00	8
UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 1"	5	2	4.64	1.64	21.00	11
UNION SIMPLE DE FE NEGRO 1"	4	2	4.42	1.64	19.00	11

Fuente: Elaboración Propia

### **Nuevo Proceso Logístico**

Como se había mencionado al inicio de este apartado, la empresa aún no ha considerado mejorar su proceso logístico (ver figura N°01), por esta razón es sumamente importante que la compañía lo tenga bien establecido para que cada una de las herramientas de mejora funcionen en sinergia. Para llegar a esto, se llevaron a cabo las siguientes consideraciones:

#### **a). Lluvia de Ideas**

En el presente estudio se tomó en cuenta las debilidades del proceso logístico transformadas en oportunidades de mejora, estas se detallan a continuación:

- Revisar Stock antes de gestionar la compra
- Analizar requerimiento y si necesita modificación
- Evaluar y seleccionar de proveedores según tipo de producto (nuevo o no)
- Revisar guía de Remisión para conformidad y documentar
- Actualización de Kardex de productos

#### **b). Encuesta a trabajadores**

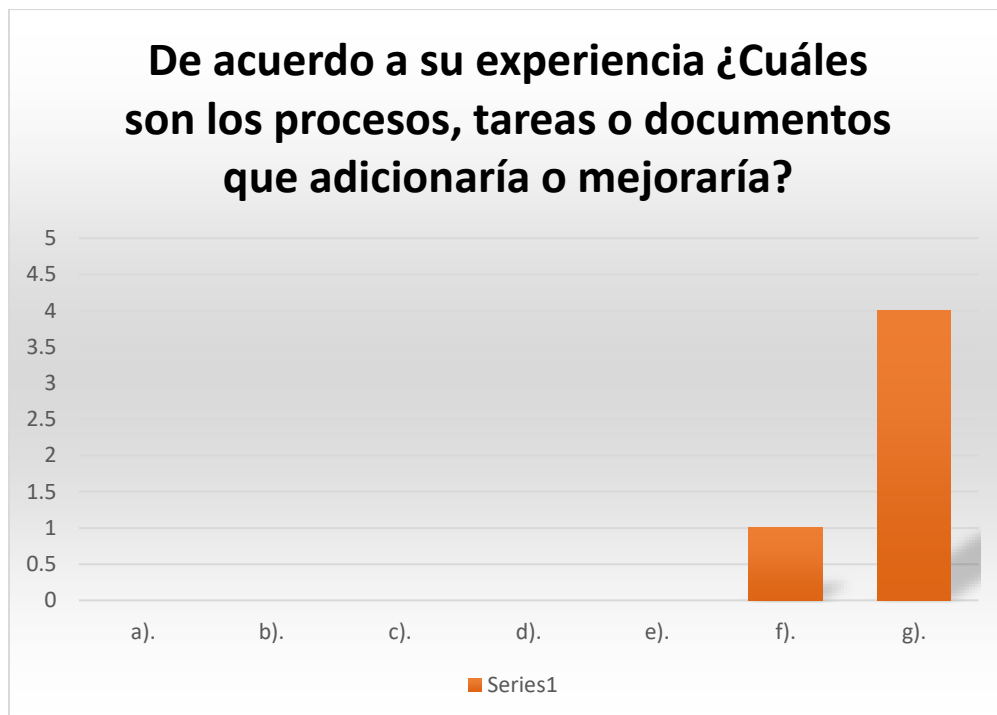
Las oportunidades de mejora encontradas fueron sometidas a evaluación por los 5 trabajadores del área de almacén, para que, de acuerdo a su experiencia, nos indiquen cuáles de estas ideas eran importantes implementar para mejorar el proceso logístico a través de una encuesta con preguntas cerradas que se observan en el instrumento N°06. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Gráfico N° 02: Respuesta a pregunta N°01 de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 03: Respuesta a pregunta N° 02 de encuesta



Fuente: Elaboración propia

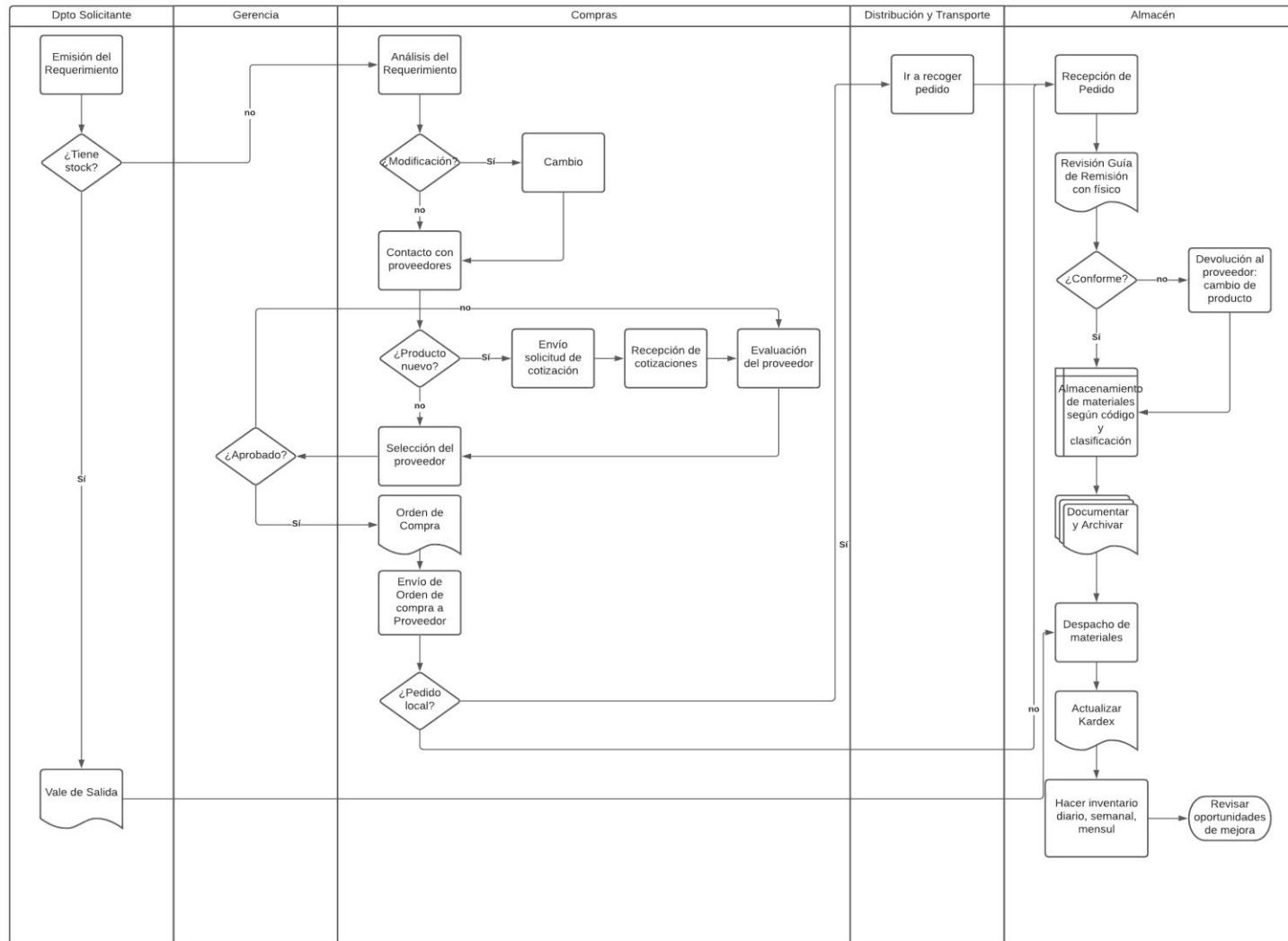
En el gráfico N°02 podemos observar que los 5 trabajadores consideraron conveniente mejorar el proceso logístico para que este sea más efectivo. Mientras que en el gráfico N°03, 4 de los 5 trabajadores consideraron que el nuevo proceso logístico debe involucrar:

- a). Revisar Stock antes de gestionar la compra
- b). Analizar requerimiento y si necesita modificación
- c). Evaluación y selección de proveedores según tipo de producto (nuevo o no)
- d). Revisar guía de Remisión para conformidad y documentar
- e). Actualización de Kardex

Y uno de los 5 trabajadores optó por mencionar que analizar y buscar la mejora continua es lo que puede ayudar a la empresa a marcar la diferencia y decidió por considerar que al término de este nuevo proceso logístico se debe resaltar y revisar cómo se han hecho las cosas para tener mejora continua.

Agregando todos los aportes antes mencionados, se presenta el nuevo diagrama de flujo ilustrado a continuación:

Figura N° 04: Nuevo flujograma para proceso logístico



Fuente: Elaboración Propia

4.4. Cálculo de los costos logísticos después de la mejora en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2021.

Habiendo propuesto el diseño de una mejora para la gestión logística de la compañía, se procedió a implementarla durante el mes de mayo del 2021 para comprobar si su efecto era favorable o desfavorable para los costos de la compañía. Por lo que se obtuvieron los siguientes resultados:

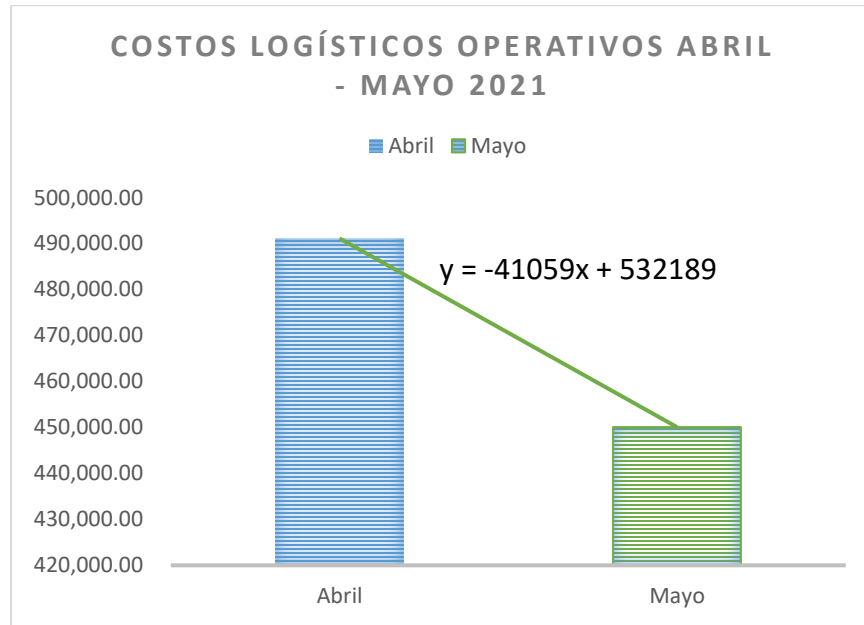
Tabla N° 10: Costos logísticos de STEELWORK INGENIEROS S.A.C. a mayo 2021 luego de implementar la propuesta de mejora (en soles)

Tipo de Costo	Meses				
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Costos de Existencias	285,569.54	286,043.07	286,821.85	287,492.03	258,018.40
Costos de Roturas	28.13	30.63	55.63	150.81	8.75
Costo de Pedidos	110,815.33	122,092.95	167,388.07	194,486.93	184,128.27
Costo de Rechazos	-	-	-	79.17	-
Costos de Almacenamiento	2,996.75	3,002.85	3,012.30	3,021.00	2,685.60
Costos por unidad despachada	24.77	26.34	29.82	31.14	22.01
Costo operario por unidad despachada	24.79	26.32	29.70	30.93	24.59
Costo transporte de materiales	4,987.95	5,190.95	5,282.95	5,837.95	5,183.80
<b>COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES</b>	<b>404,447.25</b>	<b>416,413.09</b>	<b>462,620.32</b>	<b>491,129.96</b>	<b>450,071.42</b>

Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar en la presente tabla que los costos logísticos han disminuido en un 8.36% del mes de abril a mayo del 2021, resultado que demuestra que, con pequeños cambios en un sistema, se pueden conseguir grandes cosas. Así mismo, el decrecimiento de los costos en los meses de abril a mayo 2021, gráficamente quedarían así:

Gráfico N° 04: COSTOS LOGÍSTICOS OPERATIVOS ABRIL - MAYO 2021



Fuente: Elaboración Propia

Es así, que en el gráfico N°04 podemos observar que la ecuación lineal ya no es de incremento, sino de decrecimiento, demostrando que los costos logísticos tuvieron una reducción significativa y que la variable independiente  $x$  es inversamente proporcional a la variable  $y$  que proyecta los costos logísticos.

Ecuación N° 02: Ecuación líneal de los costos de abril a mayo 2021

$$Y = -41059x + 532189$$

#### 4.5. Evaluación de los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C.

- El incremento de los **costos de existencias** de los meses de enero a abril del 2021 ocasionados por la falta de gestión de stock en el almacén y el sobre-stock, lograron ser disminuidos en un 10.25% en el mes de mayo del 2021 gracias a la codificación de las existencias,

la clasificación ABC, codificación de ubicación y un nuevo Layout de almacén.

- Los **costos de roturas** se lograron disminuir en un 94.20% de abril a mayo del 2021; puesto que, al implementar una selección y evaluación de proveedores se logró tener materiales a tiempo y de buena calidad, lo que permitió disminuir el número de devoluciones de material incorrecto y con ello reducir el tiempo de para del personal por espera de material. Esta herramienta va de la mano con la implementación del nuevo proceso logístico, el cuál es más amplio, específico y ordenado; y la aplicación de los indicadores ROP y SS.
- Las compras de mala calidad, la inadecuada evaluación de proveedores y el inadecuado proceso logístico ocasionaron un elevado **costo de pedidos** representado por 194,486.93 soles y un alto **costo de rechazos** reflejado en 79.17 soles en el mes de abril del 2021; los cuales gracias a la aplicación de herramientas de ingeniería disminuyeron en 5.33% y 100% respectivamente en el mes de mayo del 2021. Tener materiales y/o productos de buena calidad, en el tiempo y costo requerido, contribuyen a disminuir estos costos.
- Los **costos de almacenamiento** han ido incrementando de enero a abril del 2021 a medida que las existencias incrementan en número, dado que la manipulación de estas y su mantenimiento unitario se multiplica a medida que haya mas cantidad de artículos en almacén. Para disminuir este costo en el mes de mayo del 2021 en un 11.10% se tuvo que gestionar almacén y aplicar la selección y evaluación de proveedores.
- Los **costos por unidad despachada** y **costo operario por unidad despachada** están representados por los costos generados de la mano de obra de almacén, lo que significa que para disminuirlos se debe asegurar una gestión de inventario capaz de acondicionar a los materiales para ser despachados de manera efectiva, en menor tiempo y a la mano de acuerdo a su consumo. Con herramientas como

la codificación, clasificación ABC, nueva ubicación y layout, se alcanzó a disminuir los costos en 29.32% y 20.49% en mayo del 2021 respectivamente.

- El **costo de transporte de materiales** está bastante relacionado con ciertas compras de emergencia o errores al comprar los materiales, ya que debía realizar más de un viaje. Pero con una adecuada selección y evaluación de proveedores y la aplicación de un nuevo proceso logístico, este costo se puede reducir en 11.21% en un mes.

Asegurando la adecuada aplicación de herramientas de ingeniería se puede conseguir la disminución de todos estos costos en meses posteriores, teniendo en cuenta que se debe estar abierto a nuevas mejoras de acuerdo a nuevos problemas que puedan presentarse en el camino: MEJORA CONTÍNUA.

#### 4.6. Análisis de Hipótesis

##### 4.6.1. Prueba de Normalidad

En el presente estudio, para realizar el contraste de la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos de los costos logísticos operativos del pre-test y del post-test son de carácter paramétrico o no paramétrico. Dado que se tienen 4 datos (costos logísticos operativos semanales), se llevará a cabo la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro-Wilk puesto que la muestra es menor a 30, según starting point in business process reengineering.

Regla de decisión:

Si  $p \text{ valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie adoptan una distribución no paramétrica.

Si  $p \text{ valor} > 0.05$ , los datos de la serie adoptan una distribución paramétrica.



### Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRETEST	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%
POSTEST	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%

### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	.179	4	.	.982	4	.913
POSTEST	.191	4	.	.967	4	.825

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en SPSS

De esta manera, podemos observar que los valores de significancia son mayores a 0.05, lo que indica que siguen una distribución paramétrica.

#### 4.6.2. Prueba de hipótesis paramétrica

Tenemos la regla de decisión:

H1: la implementación del sistema de gestión logístico operativa reducirá los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C, 2021.

H0: la implementación del sistema de gestión logístico operativa no reducirá los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C, 2021.

Si:  $p < 0.05$  se aprueba H1; si  $p \geq 0.05$  se aprueba H0.

## Prueba paramétrica T-student para muestras relacionadas

### Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PRETEST	122782.5000	4	3051.08451	1525.54225
	POSTEST	112517.8600	4	8778.85386	4389.42693

### Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas						Significación		
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	P de un factor	P de dos factores
					Inferior	Superior				
Par 1	PRETEST - POSTEST	10264.64000	5735.20295	2867.60148	1138.65228	19390.62772	3.580	3	.019	<b>.037</b>

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Es así que podemos ver que p toma un valor de 0.037, el cual es menor a 0.05. Lo que da como conclusión que H1 se aprueba, comprobando que la implementación del sistema de gestión logístico operativa reducirá los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C, 2021.

## V. DISCUSIÓN

- Los costos logísticos iniciales de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C. encontrados durante el período enero – abril 2021 mostraron ser elevados debido a una gestión logística operativa poco desarrollada, planificada y organizada que no aseguraba la mejora de una operación. Y de acuerdo a García y Plata (2016), es muy importante considerar la integración de herramientas de planificación logística que permita la mejora de las operaciones y ayude a analizar aspectos que no han podido ser incluidos para el desarrollo de la misma. A su vez, en la empresa de estudio de la tesis de Roncal (2015) donde los costos logísticos operativos elevados alcanzaron hasta de S/. 108,287.86, precisó que para lograr su reducción hay que encontrar la fuente de generación de los costos, incluso los camuflados, para lograr un cambio positivo incluso en la rentabilidad de la empresa.
- Durante el análisis del estado situacional de la empresa de estudio, se encontraron dificultades como: las compras de mala calidad, inadecuada evaluación de proveedores, inadecuado proceso de compras, inadecuado control de la MP en el almacén abierto, falta de gestión de Stock en almacén, sobrestock en el almacén, desorden en el almacén y en el área de producción, tiempos muertos por no encontrar materiales, falta de indicadores ROP y SS según artículo; que obstaculizaban la gestión logística operativa. Es importante realizar esta búsqueda de las principales causas y con ello saber a dónde apuntar y qué solucionar, tal como lo menciona Cervera (2016) en su investigación, en la cual inició con el diagnóstico del modelo actual del proceso y recursos logísticos de pymes metalmecánicas, encontrando dificultades que ayudaron a plantear y desarrollar un nuevo modelo de sistema de gestión estratégico-logístico. Por otro lado, Zapata (2017) en su trabajo de investigación realizó un diagnóstico previo a una empresa del Callao donde detectó costos logísticos exagerados atribuyéndolos a la falta de herramientas de ingeniería y costos camuflados; causales que al ser

halladas permitieron al autor aplicar herramientas para erradicarlas. Así mismo, el diagnóstico situacional realizado en la tesis de Roncal (2015) dio resultados negativos referidos a los procesos de compras y aprovisionamiento de material, generando un costo operativo elevado; que finalmente lograron reducir gracias al análisis de las causas que lo originan.

- Para evitar que los costos logísticos operativos de la empresa de estudio sigan aumentando, y por el contrario, estos sean mejor gestionados; fue imprescindible la aplicación de herramientas de ingeniería que garanticen la mejora continua y sobre todo resultados a largo plazo. En este sentido, las herramientas de: selección y evaluación de proveedores, codificación de existencias, clasificación ABC, layout, codificación de ubicación, cálculo del punto de reposición y stock de seguridad y un nuevo proceso logístico; en su conjunto, forman parte del nuevo sistema de gestión logística de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C. que ha permitido reducir hasta en un 8.36% los costos logísticos operativos después de su aplicación, centrándose en problemas determinados (ver tabla N°12 en anexos) para modificar su estado actual usando alternativas de transformación. García y Plata (2016) consideran que para desarrollar e implementar una propuesta de mejora en gestión, es necesario que se involucren herramientas de ingeniería que permitan renovar las actividades logísticas y de transporte tomando en cuenta factores del sector; en su estudio logró una disminución de hasta el 50% de sus costos. Zapata (2017), por otra parte, desarrolló una metodología SRM (sistema de gestión de las relaciones con los proveedores) apoyada de herramientas de ingeniería y control, basada en las actividades logísticas y su eficiencia tanto en compras como en transporte logrando reducción de costos logísticos de la empresa EYSM INGENIERIA SAC. Rivera (2019), en cambio, consideró la aplicación de herramientas como selección y evaluación de proveedores, procedimientos de compras, toma y control de inventarios, recepción y almacenamiento, indicadores

de desempeño; layout; 5'S; despacho y distribución; documentos y controles; programa de capacitación; descripciones de puestos de trabajo; evaluación de desempeño laboral; programa de mantenimiento; IPERC; evaluación y control de impactos ambientales para lograr un impacto de 82% en el desempeño laboral del área logística de acuerdo a sus parámetros de evaluación. Altamirano (2018), a su vez, considera que en consecuencia a las causas principales de la ineficiente gestión logística de su empresa de estudio, derivan propuestas de mejora como: Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP) para lograr la reducción del stock inmovilizado, gestión con los proveedores, programación de entrega de los proyectos; alcanzando reducir los costos operativos en S/. 91,308 anuales.

## **VI. CONCLUSIONES**

- a. Los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C. considerados en los meses de estudio (enero a abril del 2021) fueron: Costos de Existencias, de Roturas, de Pedidos, de Rechazos, de Almacenamiento, costos por unidad despachada, costo operario por unidad despachada y costo transporte de materiales; los cuales al totalizarlo resultan: 404,447.25 soles en enero; 416,413.09 soles en febrero; 462,620.32 soles en marzo y 491,129.96 soles en abril.
- b. En los meses de enero a abril del 2021 los costos de la gestión logística operativa de la compañía en estudio han ido incrementando; todo esto debido a que no contaban con un proceso logístico claro ya que no estaba establecido, además de problemas como las compras de mala calidad, inadecuada evaluación de proveedores, inadecuado proceso de compras, inadecuado control de MP en almacén abierto, falta de gestión de stock en almacén, sobre-stock y desorden en almacén, tiempos muertos por no encontrar materiales, falta de indicadores logísticos ROP y SS.
- c. El diseño e implementación de un sistema de gestión logística en la empresa de estudio se pudo llevar a cabo puesto que se conocían los problemas que presentaba; y a partir de ello, se consideró aplicar

herramientas de ingeniería que contribuyan a eliminar estos problemas. El sistema de gestión logística involucra: nuevo proceso logístico, la selección y evaluación de proveedores, codificación de existencias, clasificación ABC, nuevo layout de almacén, codificación de ubicación, cálculo del punto de reposición (ROP) y cálculo del stock de seguridad (SS).

- d. Los costos logísticos luego de la aplicación de las herramientas de ingeniería disminuyeron en 8.36% de abril a mayo del 2021, en soles está representado por 41,058.54 de reducción.
- e. Los costos logísticos de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C. redujeron favorablemente gracias a la aplicación de herramientas de mejora que atacan directamente a los problemas que se diagnosticaron en la gestión logística de la compañía inicialmente. Proporcionando ahorros monetarios a la empresa y cambios en cómo hacer las cosas.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 7.1. Mantener formatos como Kardex, guías de remisión, vales de salida, formatos de entrega, entre otros, en orden y actualizados; de lo contrario será difícil mantener un dato real de las existencias en almacén.
- 7.2. Revisar la aplicación de las herramientas logísticas mensualmente para asegurar su mejora continua.

## REFERENCIAS

- Altamirano, R. (2017). PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO LOGÍSTICO PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA METAL MECÁNICA STEELWORK INGENIEROS S.A.C. (Título Profesional). Universidad Privada del Norte.
- Abarza, F. (2020). Costo logístico y cómo afecta al precio final del servicio [Blog]. Recuperado de: <https://www.beetrack.com/es/blog/costo-logistico-optimizaci%C3%B3n-variantes>
- CENTRO EUROPEO DE POSTGRADO. (2020). [Blog]. Recuperado de: <https://www.ceupe.com/blog/gestion-de-la-logistica-en-la-empresa.html>
- Cervera, J. (2016). STRATEGIC MANAGEMENT SYSTEM DUAL-LOGISTICS FOR SMES IN THE METALWORKING SECTOR BARRANQUILLA CITY. Business Dimension, 12(1), 26.
- Caurin, J. (2018). MRP [Blog]. Recuperado de: <https://www.emprendepyme.net/mrp>
- Coll, F. (2017). Costo logístico [Blog]. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/coste-logistico.html>
- EAE Business School. (2016). [Blog]. Recuperado de: <https://retos-directivos.eae.es/gestion-logistica-definicion-y-objetivos-principales/>
- Escudero, M. (2019). Gestión Logística y comercial (2nd ed., p. 2). Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A.
- Espejo Gonzales, M. (2018). Costos Logísticos. Recuperado: 25 septiembre 2020, De: <https://www.contrans.pe/logistica-costos-logisticos-14?fk=costos-logisticos&fa=14>
- Faichin, E. (2018). MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA DISMINUIR COSTOS LOGÍSTICOS EN FERRETERÍA RUIZ S.A.C (Licenciada). Universidad Nacional de Cajamarca.
- García Ramírez, J., & Plata De la Cruz, S. (2016). PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA OPERACIÓN LOGÍSTICA DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA UBICADA EN LA CIUDAD DE CALI (Título). UNIVERSIDAD ICESI - CALI.

- Giraldo, J. (2018). Logística. Gestión de compras, almacenes y transporte [Blog]. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/logistica-gestion-compras-almacenes-transporte/>
- Helmut, C. (2016). Costos logísticos: en qué consisten, cuáles son y ejemplos [Blog]. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/costos-logisticos/>
- LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO. (2016). [Blog]. Recuperado de: <https://www.noegasystems.com/blog/logistica/logistica-y-cadena-de-suministro>
- Muñoz, M. (2015). Selección de proveedores [Blog]. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/seleccion-de-proveedores/>
- Olivos, S., & Penagos, J. (2016). Modelo de Gestión de Inventarios: Conteo Cíclico por Análisis ABC (pp. 107-111). Barranquilla, Colombia.
- Rivera, R. (2019). PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCEDIMIENTOS LOGÍSTICOS EN UNA EMPRESA DEL RUBRO METALMECÁNICO: CASO VENKRUG S.A.C. (Título Profesional). UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA.
- Roncal, E. (2015). Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión Logística para la reducción de costos operativos aplicado a la empresa INGENACC S.R.L (Título Profesional). Universidad Privada del Norte.
- Saavedra Crespo, M. (2016). El costo logístico en Colombia sigue siendo alto. Recuperado: 25 Septiembre 2020, De: [https://www.elmundo.com/portal/noticias/economia/el\\_costo\\_logistico\\_en\\_colombia\\_sigue\\_siendo\\_alto.php#.X3eko2hKjIV](https://www.elmundo.com/portal/noticias/economia/el_costo_logistico_en_colombia_sigue_siendo_alto.php#.X3eko2hKjIV)
- Salas, B. (2017). TRANSPORTE INTERNO REPRESENTA EL 43% DE COSTOS LOGÍSTICOS [Blog]. Recuperado de: <https://www.logistica360.pe/transporte-interno-representa-el-43-de-costos-logisticos/>
- Salazar, B. (2016). INDICADORES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO – KPIs [Blog]. Recuperado de: <https://www.ingen>
- Hernandez, R. (2015). *Metodología de la investigación [en línea]. N° 6.* Mexico: McGRW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. Obtenido de



http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf

ieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-

industrial/log%C3%ADstica/indicadores-log%C3%ADsticos-kpi/

- Vázquez, L. (2015). Kardex: ¿Qué es? ¿Para qué sirve? [Blog]. Recuperado de: <http://empresayeconomia.republica.com/aplicaciones-para-empresas/kardex-que-es.html>
- Zapata, A. (2017). Mejora de un sistema de gestión logística para la reducción de los costos en la empresa EYSM INGENIERIA SAC de Callao, 2017 (Título Profesional). Universidad César Vallejo.

## ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición	Dimensiones	Indicadores	Escala
Sistema de Gestión Logística Operativa	Sistema de Gestión Logística son todas aquellas acciones o conocimientos que posee una empresa para captar, acceder o hacer uso de los recursos necesarios que hacen posible el desarrollo de su actividad empresarial. Generalmente se esboza en forma de estrategia corporativa y busca optimizar el uso de los recursos,	Herramientas de Gestión Logística Operativa para implementar en una empresa metalmecánica que trabaja por proyectos, de manera efectiva en las áreas de compras, almacenes, inventario, transporte y distribución.	Compras	Proveedores certificados / Total Proveedores	Cualitativa
				Valor de compra / Total de las ventas	
				Pedidos rechazados / Total pedidos	
			Almacén	Costo del Almacenamiento / Número de unidades almacenadas	
				Costo Total Operativo / Total área de almacenamiento	
				Costo Total Operativo / Número de empleados	

	tomando como referencia los principios de productividad, rendimiento e integración. (EAE Business School, 2016)			Número de despachos cumplidos a tiempo / Número total despachos requeridos		
				Total unidades despachadas / Total empleados en despacho		
				Inventarios		Ventas acumuladas / inventario promedio
						(Inventario Final / Ventas Promedio)*30 días
						(Unidades dañadas + obsoletas + vencidas) / Unidades disponibles en inventario

				(Costo del transporte / Valor de Ventas Totales)*100	
				Costo Total Transporte / Número de conductores	
				Promedio de la capacidad usada (TN) / Capacidad instalada del camión	
				Costo transporte propio x unidad / costo de contratar transporte x unidad	
			Transporte y Distribución		
Costos Logísticos	Los costos logísticos agrupan todos los costos adheridos a las funciones de la empresa que gestionan y controlan los flujos de	La reducción de los costos logísticos debe permitir el equilibrio entre el nivel de servicio y los costos asumidos para soportar	Costo de existencias	Valor de entrada de las existencias en almacén	Cuantitativa
			Costo de rotura de stock	Costo de tiempo muerto por rotura de stock	
			Costos de pedidos	Coste de adquisición + Coste de gestión del	

materiales y la información asociada a estos. (Faichin de Ballou, 2018)

dicho nivel de servicio, el cual debe ser de analizado forma cuantificable.

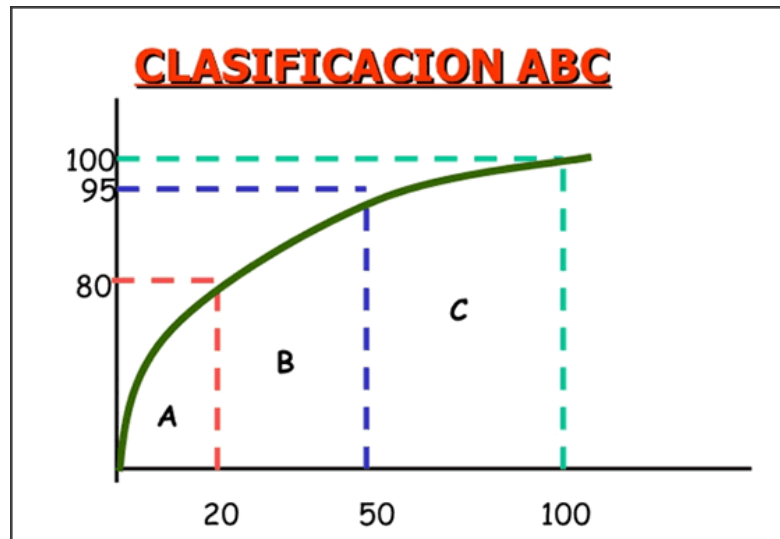
	pedido + Coste de almacenamiento
Costo de rechazos	Costo de Devoluciones de compras
Costo de Almacenamiento	Manipulación física de elementos + Costo por mantenimiento y limpieza de almacén + Costo del área de almacén y Alumbrado
Costo por unidad despachada	Costo Total de almacén / N° despachos realizados
Costo operativo por unidad despachada	Costo de mano de obra de almacén / N° despachos realizados

			Costo de transporte de materiales	Financiación del vehículo + seguro + personal de conducción + combustible	
--	--	--	-----------------------------------	---	--

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Instrumentos

Instrumento N° 01: Clasificación ABC



Fuente: Elaboración propia

Instrumento N° 02: Rotación de Inventarios

EN ALMACÉN	CONTEO FÍSICO DE EXISTENCIAS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>TASA DE ROTACIÓN DE INVENTARIO</b>			<b>%</b>

Fuente: Elaboración propia

Instrumento N° 03: Codificación de Productos

FAMILIA		SUB FAMILIA 1		SUB FAMILIA 2		SUB FAMILIA 3		SUB FAMILIA 4		CÓDIGO DE PRODUCTO
Nombre	Código	Nombre	Código	Nombre	Código	Nombre	Código	Nombre	Código	

Fuente: Elaboración propia

Instrumento N° 04: Patrón de Ubicación para codificación de Ubicación

PATRÓN DE UBICACIÓN			
ESTANTE	LADO	DIRECCIÓN	NÚMERO
SWT-EST-01	A	I	01
SWT-EST-02	B	D	02
SWT-EST-03			03
SWT-EST-04			04

Fuente: Elaboración propia



## Instrumento N° 05: Criterios para la evaluación y selección de Proveedores

Tiempo de antigüedad	
Años	Puntaje
Tiempo $\leq$ 3	1
Tiempo $\leq$ 6	3
6 a más	5

Localización del proveedor	
Lugar	Puntaje
Internacional	1
Nacional	3
Local	5

Facilidades de Pago	
Medio	Puntaje
Contado	1
Crédito a 15 días	3
Crédito a 30 días	5

Rapidez de entrega	
Led Time	Puntaje
7 días < Tiempo $\leq$ 30 días	1
Tiempo < 7 días	3
Inmediata	5

## Instrumento N° 06: Encuesta diagnóstica

### Encuesta diagnóstica

Objetivo: Mejorar el proceso logístico

1. ¿Se deben hacer mejoras en el proceso logístico?

- a) Sí
- b) No

2. De acuerdo a su experiencia ¿Cuáles son los procesos, tareas o documentos que adicionaría o mejoraría?

- a). Revisar Stock antes de gestionar la compra
- b). Analizar requerimiento y si necesita modificación
- c). Evaluación y selección de proveedores según tipo de producto (nuevo o no)
- d). Revisar guía de Remisión para conformidad y documentar
- e). Actualización de kardex
- f). Otro: \_\_\_\_\_
- g). Todas las anteriores

### Anexo 3: Validación de Instrumentos por expertos

#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo JORGE LUIS IRIGOIN CUBAS ..... Con DNI  
 N° 46230516 de profesión CONTADOR ..... con código  
 CIP .....desempeñándome actualmente  
 como JEFE DE ALMACEN ..... en  
STEELWORK INGENIEROS SAC .....

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, plantillas sobre las herramientas de gestión de inventarios, a los efectos de su aplicación en la empresa STEELWORK INGENIEROS SAC

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de Ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de Ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 01 ..... días del mes de NOVIEMBRE ..... Del 2020.

  
 STEELWORK  
 INGENIEROS SAC  
 JORGE IRIGOIN CUBAS  
 JEFE DE ALMACEN  
 Firma

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo DAVID DIAZ BADA ..... Con DNI  
 N° 32534077 ..... de profesión COMPUTACION E INFORMATICA ..... con código  
 CIP .....desempeñándome actualmente  
 como JEFE DE ALMACEN ..... en  
ONE LUX S.A.C. .....

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, plantillas sobre las herramientas de gestión de inventarios, a los efectos de su aplicación en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENT E	ACEPTABL E	BUENO	MUY BUENO	EXCELENT E
1. Congruencia de ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 07 ..... días del mes de NOVIEMBRE ..... Del 2020.

  
DAVID DIAZ BADA  
ONE LUX S.A.C.  
 Firma

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo FRANZ SEGUNDO IRIGOIEN LOBENAS Con DNI  
 N° 40103879 de profesión INGENIERO INDUSTRIAL con código  
 CIP .....desempeñándome actualmente  
 como JEFE DE PROYECTOS en  
STEELWORK INGENIEROS SAC

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, plantillas sobre las herramientas de gestión de inventarios, a los efectos de su aplicación en la empresa STEELWORK INGENIEROS SAC

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					/
2. Amplitud de contenido					/
3. Redacción de ítems					/
4. Pertinencia					/
5. Metodología					/
6. Coherencia					/
7. Organización					/
8. Objetividad					/
9. Claridad					/

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 13 días del mes de NOVIEMBRE Del 2020.

  
**STEELWORK**  
 Ing. Franz Segundo Irigoién Lobenas  
 Jefe Departamento de Proyectos  
 Firma

Anexo 4: Tablas

Tabla N° 11: Relación de ítems almacén

<b>N°</b>	<b>MATERIALES</b>
1	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (244194)
2	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (248212)
3	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (288488)
4	ARANDELA DE PRESION 5/16"
5	ARANDELA DE PRESION ESTRUCTURAL DE 5/8"
6	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 1/2"
7	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 3/8"
8	ARANDELA ESTRUCTURAL DE 1/4"
9	ARANDELA GG-5 3/4
10	ARANDELA GALVANIZADA DE 1/2"
11	ARANDELA GALVANIZADA DE 5/8"
12	ARANDELA INOX DE 9/16"
13	ARANDELA INOX DE 1/2"
14	ARANDELA INOX DE 3/8"
15	BOQUILLA DE OXICORTE N°5
16	BOQUILLA RAC X LTX 221
17	BOQUILLA RAC X LTX 517
18	BRIDA DE ACERO SLIP 150 LBS X 1"
19	BRIDA DE ACERO SLIP ON 3/4"
20	CACHACOS DE CONCRETO
21	CAPUCHONES
22	CARBONES P/TALADRO D25404
23	CARBONES P/AMOLADORA BOSCH DE 4 1/2
24	CARBONES P/TRONZADORA D28700
25	CINTA DE ALUMINIO
26	CODO DE FE NEGRO 1 1/2"
27	CODO DE FE NEGRO 1/2"
28	CODO DE FE NEGRO 3/8"
29	CODO GALVANIZADO 2 1/2"
30	CODO GALVANIZADO 2"
31	CODO SOLDABLE 1"
32	CODO SOLDABLE 1/2"
33	CODO SOLDABLE 2 1/2" X 45°
34	CODO SOLDABLE 2"
35	CODO SOLDABLE 3"
36	CODO SOLDABLE 3/4"

37	CODO SOLDABLE 4"
38	COPLA ROSCADA DE ACERO 300 LBS 1/2"
39	DIFUSOR DE GAS 2746
40	EMPAQUETADORA DE JEBE C/LONA DE 1/8
41	ESMALTE SINTETICO BLANCO INVIERNO - TEKNO
42	ESPATULA DE 2"
43	FLANGE C/ROSCA P/AMOLADORA DWALT 9"
44	LIMA ROTATIVA 934-1/4 CONICA
45	LINER P/ANTORCHA M400
46	LLANTA 70-16 12 PR CHASQUI
47	MANGO PARA PICO TRAMONTINA
48	MANGUERA DE DRENAJE 24m240
49	NIPLE DE 1/2" X 3 SCH 40
50	NIPLE DE 1/2" X 6 SCH 40
51	O-RING - 117285
52	O-RING - 118494
53	O-RING - 120777
54	PERNO DE EXPANSION 1/4" X 2 3/8"
55	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 1 1/2"
56	PERNO ESTRUCTURAL 7/8" X 2 3/4"
57	PERNO ESTRUCTURAL 1" X 4"
58	PERNO ESTRUCTURAL 1/2" X 2"
59	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 3 1/4"
60	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 1 3/4"
61	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 2 1/4"
62	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 2 1/2"
63	PERNO ESTRUCTURAL 3/4" X 3"
64	PERNO ESTRUCTURAL 5/8" X 1 1/2"
65	PERNO ESTRUCTURAL 5/8" X 2"
66	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/2"
67	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/2"
68	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2"
69	PERNO GALVANIZADO 3/4" X 1 1/2"
70	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"
71	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2"
72	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2 1/2"
73	PERNO INOX 3/8" X 1 1/8"
74	PERNO INOX 3/8" X 1"
75	PROTECTOR DE CABLE P/AMOLADORA DE 9"
76	PUNTA DE TOBERA 24CT - M400
77	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 1" X 1/2"

78	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 3/4" X 1/2"
79	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/2" X 1"
80	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/4" X 1"
81	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1" X 1/2"
82	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 2" X 1 1/4"
83	REDUCCION CAMPANA FE NEGRO 1 1/2" X 3/4"
84	REDUCCION CAMPANA GALVANIZADO 1" X 1/2"
85	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/2" X 1"
86	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/4" X 3/4"
87	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2 1/2" X 1 1/2"
88	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2" A 1"
89	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 3" A 2"
90	RODAJE 6000
91	RODAJE 6002
92	RODAJE 6200
93	RODAJE 6205
94	RODAJE 6302
95	RODAMIENTO NSK NU20 SEW
96	TACOS DE MADERA 2" X 3" X 2.4"
97	TEE DE GALVANIZADA 1"
98	TEE DE FE NEGRO 1 1/2"
99	TEE DE FE NEGRO 1"
100	TEE DE FE NEGRO 3"
101	TEE INOX 1 1/2"
102	TEE SOLDABLE 1 1/2"
103	TEE SOLDABLE 3"
104	TIP DE CONTACTO KP 2744-45
105	TOBERA KP 2742-1-62 R
106	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/16"
107	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/8"
108	TUERCA GALVANIZADA DE 1/4"
109	TUERCA GALVANIZADA DE 1/2"
110	TUERCA GALVANIZADA DE 3/4"
111	TUERCA INOX 1/2"
112	UNION ESCAMADA DE 1/2"
113	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 1"
114	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2 1/2"
115	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2"
116	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 3/8"
117	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1/2"
118	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1"

119	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 3/8"
120	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 1"
121	UNION VITALIZ 3"
122	ZODIAMASTIC RAL 9016 (A+B)
123	LLAVE CORONA 5/8" Y 3/4"
124	LLAVE CORONA n° 15
125	LLAVE CORONA n° 20 Y 22
126	LLAVE DE BOCA n° 12 y 10
127	LLAVE DE BOCA n° 15 y 13
128	LLAVE DE BOCA n° 16 y 18
129	LLAVE DE BOCA n° 17 y 14
130	LLAVE DE BOCA n° 21 y 24
131	LLAVE DE BOCA n° 8 y 10
132	LLAVE FRANCESA STANLEY
133	LLAVE FRANCESA 12"
134	LLAVE MIXTA 15/16"
135	LLAVE MIXTA 9/16"
136	LLAVE MIXTA 1 1/4"
137	LLAVE MIXTA1 1/16"
138	LLAVE MIXTA 1 7/16"
139	LLAVE MIXTA 1 1/2"
140	LLAVE MIXTA1 1/8"
141	LLAVE MIXTA 1 5/16"
142	LLAVE MIXTA 1 5/8"
143	LLAVE MIXTA 1"
144	LLAVE MIXTA1/2" STANLEY
145	LLAVE MIXTA 1/2" CHROME
146	LLAVE MIXTA 3/4" STANLEY
147	LLAVE MIXTA 3/4" DROPFORED
148	LLAVE MIXTA 5/8"
149	LLAVE MIXTA 7/8"
150	LLAVE MIXTA n° 11 KAMASA
151	LLAVE MIXTA n° 11 DROPFORED
152	LLAVE MIXTA n° 12
153	LLAVE MIXTA n° 13 STANLEY
154	LLAVE MIXTA n° 13 CRONE
155	LLAVE MIXTA n° 13 DROPFORED
156	LLAVE MIXTA n° 13 KAMASA
157	LLAVE MIXTA n° 14 STANLEY
158	LLAVE MIXTA n° 14 TRUPER
159	LLAVE MIXTA n° 14 KAMASA



160	LLAVE MIXTA n° 14 DROPFORED
161	LLAVE MIXTA n° 14 CHROME
162	LLAVE MIXTA n° 15 DROPFORED
163	LLAVE MIXTA n° 15 KAMASA
164	LLAVE MIXTA n°17
165	LLAVE MIXTA n° 18
166	LLAVE MIXTA n°19 CRONE
167	LLAVE MIXTA n°19 KAMASA
168	LLAVE MIXTA n°19 STANLEY
169	LLAVE MIXTA n°19 DROPFORED
170	LLAVE MIXTA n° 22 STANLEY
171	LLAVE MIXTA n° 22 DROPFORED
172	LLAVE MIXTA n° 24 DROPFORED
173	LLAVE MIXTA n° 24 FORGHET
174	LLAVE MIXTA n° 24 VIKINGO
175	LLAVE MIXTA n° 24 STANLEY
176	LLAVE MIXTA n° 27 STANLEY
177	LLAVE MIXTA n° 27 TRAMONTINA
178	LLAVE MIXTA n° 27 VANEXTRA
179	LLAVE MIXTA n° 29
180	LLAVE MIXTA n° 32 CRONE
181	LLAVE MIXTA n° 32 STANLEY
182	LLAVE MIXTA n° 32 ALLOY STEEL
183	LLAVE MIXTA n° 41
184	LLAVE MIXTA n° 46
185	LLAVE MIXTA n° 50
186	LLAVE PARA AMOLADORA 4 1/2"
187	LLAVE PARA AMOLADORA 9"
188	LLAVE STILSON n° 14
189	LLAVE STILSON n° 18
190	LLAVE STILSON n° 24

Fuente: Elaboración propia

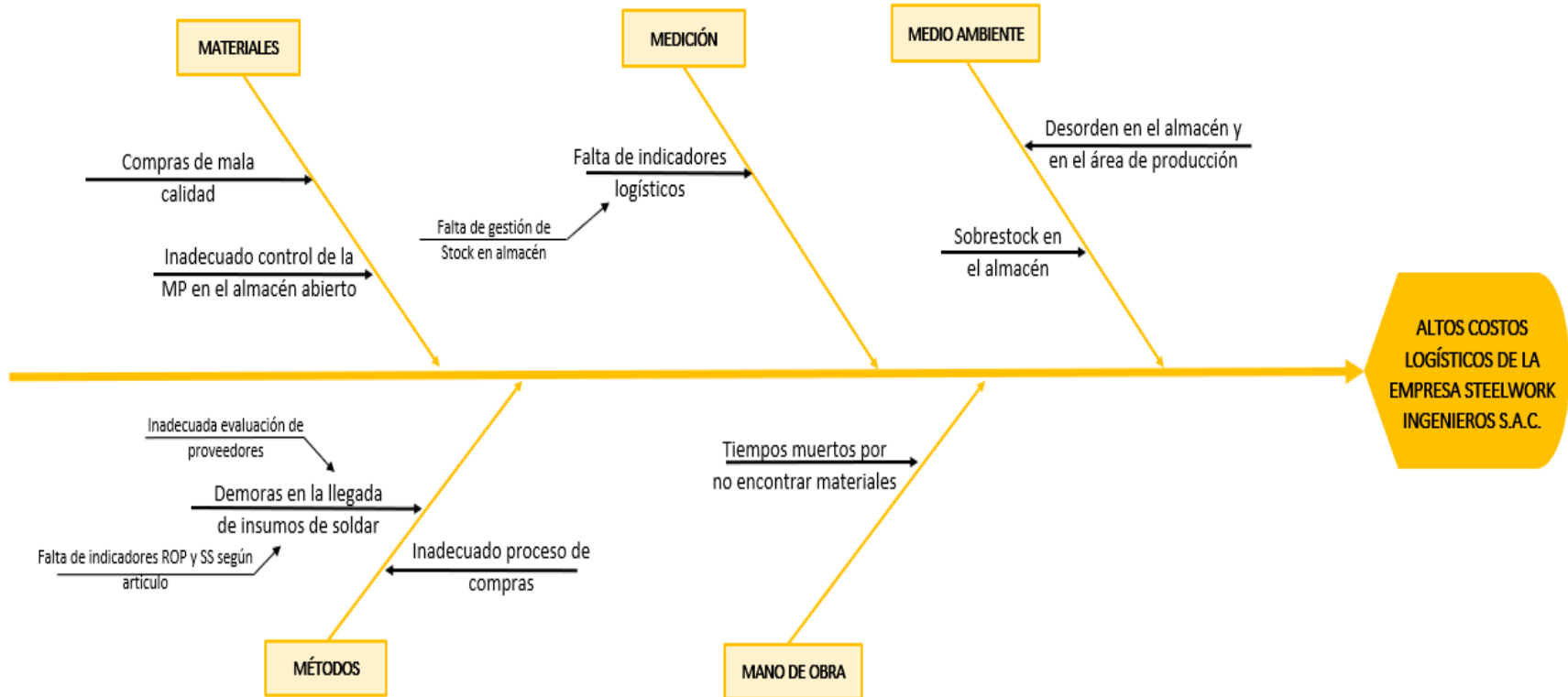
Tabla N° 12: Matriz de relación

Área comprometida	Problema/Causa raíz	COSTOS								Herramientas de mejora a utilizar
		Costos de Existencias	Costos de Roturas	Costo de Pedidos	Costo de Rechazos	Costos de Almacenamiento	Costos por unidad despachada	Costo operativo por unidad despachada	Costo transporte de materiales	
compras	Compras de mala calidad		X	X	X				X	Selección y evaluación de proveedores
compras	Inadecuada evaluación de proveedores		X	X	X	X				
compras	Inadecuado proceso de compras		X	X	X				X	Nuevo proceso logístico
almacén	Inadecuado control de la MP en el almacén abierto		X			X	X	X		Codificación de Existencias, Clasificación ABC, Layout, Codificación de ubicación, Clasificación ABC
almacén	Falta de gestión de Stock en almacén	X	X			X		X		
almacén	Sobrestock en el almacén	X				X				
almacén	Desorden en el almacén y en el área de producción					X	X	X		
almacén /compras	Tiempos muertos por no encontrar materiales					X	X	X		
almacén /compras	Falta de indicadores ROP y SS según artículo		X							Cálculo del punto de reposición y stock de seguridad

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5: Figuras

Figura N°05: Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)



Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Evidencias

**Carta de Solicitud de Autorización**



Sr.: ING. Franz Segundo Irigoín Cobeñas

Empresa: STEELWORK INGENIEROS S.A.C

Dirección: Av. 2 de Mayo #1240 – Vía de evitamiento Buenos Aires – Trujillo

EMail: info@steelwork.com.pe

Por medio de la presente hago constar que los estudiantes Díaz Bada Eyner Félix y Luis Paredes Kevin Abel, aplicaron los instrumentos de recolección de datos tales como: Clasificación ABC, Rotación de Inventarios, Codificación de Productos, Patrón de Ubicación para Codificación de Ubicación, Criterios para la Evaluación y Selección de Proveedores, Encuesta Diagnostico son parte del trabajo de investigación que vienen realizando dentro de la empresa, así mismo se les facilito todos los datos necesarios para su investigación.

A su vez que dichos instrumentos de levantamiento de información se realizan en colaboración de mi persona como Jefe de Proyectos de la empresa.

Trujillo 20 de junio del 2021

STEELWORK INGENIEROS S.A.C

A handwritten signature in blue ink is written over a circular stamp. The stamp contains the text "STEELWORK" in a bold font, followed by "ING. Franz Segundo Irigoín Cobeñas" and "Jefe Departamento de Proyectos" in smaller text. The word "Firma" is written at the bottom of the stamp.

## Respuesta de Solicitud de Autorización



### AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS EN EL REPOSITORIO

**Franz Segundo Irigoin Cobeñas**  
ING. Jefe de proyectos

**STEELWORK INGENIEROS S.A.C**

Dirección: Av. 2 de mayo #1240 – Vía de evitamiento Buenos Aires – Trujillo

E-mail: [info@steelwork.com.pe](mailto:info@steelwork.com.pe)

Estimados estudiantes **Díaz Bada Eyner Félix y Luis Paredes Kevin Abel**, en repuestas a la carta de ustedes en la que solicitan la autorización para publicar la tesis denominada **Implementación de un sistema de gestión logística operativa para reducir los costos logísticos en la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2021**, En el **Repositorio de la Biblioteca de la Universidad Cesar Vallejo**, así como en **Revistas Especializadas en Investigación Científica**, a fin de contribuir con la base de datos académica que les permitirá llevar a cabo investigaciones en la misma línea, la que se implementó en nuestra empresa.

A su vez les brindamos la autorización para la publicación de lo antes mencionado. Así mismo se les agradece por el aporte brindado a nuestra empresa.

Saludos cordiales Jefe de Proyectos de la empresa.

Trujillo 05 de Julio del 2021

STEELWORK INGENIEROS S.A.C



Ing. Franz Segundo Irigoin Cobeñas  
Jefe de Proyectos  
Firma

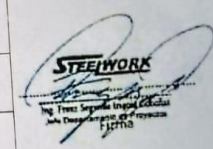
## Registro de actividades



### REGISTRO DE ACTIVIDADES

**NOMBRES DE PRACTICANTES:**

- > Eyrer Félix Díaz Bada
- > Kevin Abel Luis Paredes

FECHA	ACTIVIDADES REALIZADAS	OBSERVACIÓN	FIRMA DEL JEFE INMEDIATO
7/04/21	Identificación del sistema Logístico Actual		 STEELWORK Ing. Eyrer Félix Díaz Bada Jefe Departamento de Operaciones F.I. 111111
12/04/21	Calcular los costos Logísticos Operativos Enero - Abril.		
19/04/21	Análisis del Estado Situacional de la Gestión Logística Operativa		
22/04/21	Codificación de Existencias.	Orden y control	
26/04/21	Clasificación ABC Según Consumo Anual		
28/04/21	Nuevo Layout de Almacén		
31/04/21	Codificación de Ubicación	Trazabilidad	
3/05/21	Selección y Evaluación de Proveedores.	Preparación de Pedidos	
10/05/21	Nuevo Proceso Logístico		

## Memorándum de aplicación



### MEMORÁNDUM

PARA: EYNER FÉLIX DÍAZ BADA  
ALUMNO DEL X CICLO DE LA UCV

DE: ING. FRANZ SEGUNDO IRIGOIN COBEÑAS  
JEFE DE PROYECTOS

ASUNTO: CODIFICACIÓN DE EXISTENCIAS Y CLASIFICACIÓN ABC

FECHA: 19 DE ABRIL DEL 2021

Por medio del presente comunicamos a Ud. Que a partir del día 22 de Abril del año en curso, se autorizado para la codificación de existencias y clasificación ABC según consumo anual de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.

Sin otro asunto por el momento, quedo de usted.

Atentamente,



Ing. Franz Segundo Irigoín Cobañas  
Jefe de Proyectos

ING. FRANZ SEGUNDO IRIGOIN COBEÑAS

Jefe de Proyectos

## MEMORÁNDUM

PARA: KEVIN ABEL LUIS PAREDES  
ALUMNO DEL X CICLO DE LA UCV

DE: ING. FRANZ SEGUNDO IRIGOIN COBEÑAS  
JEFE DE PROYECTOS

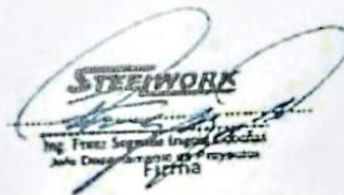
ASUNTO: NUEVO LAYOUT DE ALMACÉN Y CODIFICACIÓN DE ALMACÉN

FECHA: 26 DE ABRIL DEL 2021

Por medio del presente comunicamos a Ud. Que a partir del día 28 de Abril del año en curso, se autorizado para la codificación de existencias y clasificación ABC según consumo anual de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.

Sin otro asunto por el momento, quedo de usted.

Atentamente,



---

ING. FRANZ SEGUNDO IRIGOIN COBEÑAS  
Jefe de Proyectos



## Resultados de encuesta diagnostico

Preguntas Respuestas **5**

Resumen

Pregunta

Individual

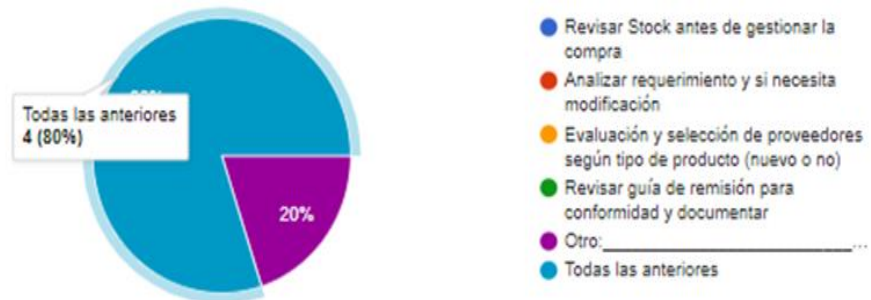
1. ¿ se deben hacer mejoras en el procesos logistico?

5 respuestas



2. De acuerdo a su experiencia ¿ cuáles son los procesos, tareas o documentos que adiconaria o mejoría ?

5 respuestas



# Revisión de Guías de remisión

**STEELWORK**  
INGENIEROS S.A.C.  
FABRICACION Y MONTAJE

R.U.C. Nº 20440389601  
GUIA DE REMISION  
REMITENTE  
001- Nº 022306

Av. 02 de Mayo Nº 1240 - Teléfono: (044) 3919238 - 21. Buenos Aires - Víctor Larco Herrera - Trujillo - La Libertad

Fecha de Emisión: 04/05/2023 Fecha de Traslado: 04/05/2023

**DOMICILIO DE PARTIDA**  
AV. 02 DE MAYO 1240 BUENOS AIRES  
Distrito: V. LARCO Prov. TRUJILLO Dep. LA LIBERTAD

**DOMICILIO DE LLEGADA**  
PANAMERICANA KM 583  
Distrito: HUANCABCO Prov. TRUJILLO Dep. LA LIBERTAD

**DESTINATARIO**  
UNIDAD DE TRANSPORTE / CONDUCTOR  
Marca y Placa del Vehículo: **WANG FENG TDD-933** Cont. Vehículo: \_\_\_\_\_  
Licencia de Conducir: \_\_\_\_\_ Cont. Licencia: \_\_\_\_\_  
Nombre del Conductor: **JORGE RINCO NEGRETTE**

Apellidos y Nombres / Razon Social: **STEELWORK INGENIEROS SAC**  
D.N.I.: **20440389601** R.U.C. Nº: \_\_\_\_\_

CODIGO	CANT.	UNIDAD MEDIDA	DESCRIPCION (Detallar de los bienes)	PESO	VALOR UNITARIO
001	18	PZ	cerramiento: EB1, EY1, EY2, E23, E22, E24, E21, EB2, EB3, E54, E83, E84, E86, EY2(2x), EY2(2x)		
002	26	PZ	vigas cerramiento: 9M2(6pt), 9M2(2pt), B51(6pt), B51(5pt), B51(4pt), B51(2pt)		
<b>VENTANILLA</b>					
003	11	PZ	COLUMNAS CM1, CM2(3PZ), CM3, CM4, CM5, CM6, CM7, CM8, CM9		
<b>MARINATEGUI</b>					
004	4	PZ	ABRAZADERAS		
005	5	PZ	DUCTOS		
006	2	PZ	PANTALON		
<b>VITAPRO</b>					

**TRANSPORTISTA**  
Apellidos y Nombres: **STEELWORK INGENIEROS SAC**  
RUC: **20440389601**

**COMPROBANTE DE PAGO**  
Tipo: Nº: Fecha Emisión: \_\_\_\_\_

**MOTIVO DEL TRASLADO**  
 1. Venta  8. Contar Bienes   
 2. Venta sujeta a contrato  9. Zona general   
 3. Venta con entrega a terceros  10. Separación   
 4. Compra  11. Importación   
 5. Consignación  12. Exportación   
 6. Devolución  (A) Donación   
 7. Para transferencias de la misma empresa  (B) Demeritación   
 8. Recibo de Bienes  Otros: \_\_\_\_\_

AutORIZADO POR: \_\_\_\_\_ DESPACHADO POR: \_\_\_\_\_

**STEELWORK**  
INGENIEROS S.A.C.  
FABRICACION Y MONTAJE

R.U.C. Nº 20440389601  
GUIA DE REMISION  
REMITENTE  
001- Nº 022288

Av. 02 de Mayo Nº 1240 - Teléfono: (044) 3919238 - 21. Buenos Aires - Víctor Larco Herrera - Trujillo - La Libertad

Fecha de Emisión: 04/05/2023 Fecha de Traslado: 04/05/2023

**DOMICILIO DE PARTIDA**  
AV. 02 DE MAYO 1240 BUENOS AIRES  
Distrito: V. LARCO Prov. TRUJILLO Dep. LA LIBERTAD

**DOMICILIO DE LLEGADA**  
PANAMERICANA KM 583  
Distrito: HUANCABCO Prov. TRUJILLO Dep. LA LIBERTAD

**DESTINATARIO**  
UNIDAD DE TRANSPORTE / CONDUCTOR  
Marca y Placa del Vehículo: **WANG FENG TDD-933** Cont. Vehículo: \_\_\_\_\_  
Licencia de Conducir: \_\_\_\_\_ Cont. Licencia: \_\_\_\_\_  
Nombre del Conductor: **JORGE RINCO NEGRETTE**

Apellidos y Nombres / Razon Social: **STEELWORK INGENIEROS SAC**  
D.N.I.: **20440389601** R.U.C. Nº: \_\_\_\_\_

CODIGO	CANT.	UNIDAD MEDIDA	DESCRIPCION (Detallar de los bienes)	PESO	VALOR UNITARIO
001	52	PZ	DIAGONAL DG		
002	16	PZ	COLUMNAS BC1, BC2, BC3, BC4, BC5, BC6, BC7, BC8, BC9, BC10, BC11, BC12, BC13, BC14, BC15, BC16, BC17, BC18, BC19, BC20, BC21, BC22, BC23, BC24, BC25, BC26, BC27, BC28, BC29, BC30, BC31, BC32, BC33, BC34, BC35, BC36, BC37, BC38, BC39, BC40, BC41, BC42, BC43, BC44, BC45, BC46, BC47, BC48, BC49, BC50, BC51, BC52, BC53, BC54, BC55, BC56, BC57, BC58, BC59, BC60, BC61, BC62, BC63, BC64, BC65, BC66, BC67, BC68, BC69, BC70, BC71, BC72, BC73, BC74, BC75, BC76, BC77, BC78, BC79, BC80, BC81, BC82, BC83, BC84, BC85, BC86, BC87, BC88, BC89, BC90, BC91, BC92, BC93, BC94, BC95, BC96, BC97, BC98, BC99, BC100		
003	38	PZ	VIGA CERR. CM1(L1PZ), CM2(4PZ), CM3(2PZ), CM4(2PZ), CM5(2PZ), CM6(2PZ), CM7(2PZ), CM8(2PZ), CM9(2PZ), CM10(2PZ), CM11(2PZ), CM12(2PZ), CM13(2PZ), CM14(2PZ), CM15(2PZ), CM16(2PZ), CM17(2PZ), CM18(2PZ), CM19(2PZ), CM20(2PZ), CM21(2PZ), CM22(2PZ), CM23(2PZ), CM24(2PZ), CM25(2PZ), CM26(2PZ), CM27(2PZ), CM28(2PZ), CM29(2PZ), CM30(2PZ), CM31(2PZ), CM32(2PZ), CM33(2PZ), CM34(2PZ), CM35(2PZ), CM36(2PZ), CM37(2PZ), CM38(2PZ), CM39(2PZ), CM40(2PZ), CM41(2PZ), CM42(2PZ), CM43(2PZ), CM44(2PZ), CM45(2PZ), CM46(2PZ), CM47(2PZ), CM48(2PZ), CM49(2PZ), CM50(2PZ), CM51(2PZ), CM52(2PZ), CM53(2PZ), CM54(2PZ), CM55(2PZ), CM56(2PZ), CM57(2PZ), CM58(2PZ), CM59(2PZ), CM60(2PZ), CM61(2PZ), CM62(2PZ), CM63(2PZ), CM64(2PZ), CM65(2PZ), CM66(2PZ), CM67(2PZ), CM68(2PZ), CM69(2PZ), CM70(2PZ), CM71(2PZ), CM72(2PZ), CM73(2PZ), CM74(2PZ), CM75(2PZ), CM76(2PZ), CM77(2PZ), CM78(2PZ), CM79(2PZ), CM80(2PZ), CM81(2PZ), CM82(2PZ), CM83(2PZ), CM84(2PZ), CM85(2PZ), CM86(2PZ), CM87(2PZ), CM88(2PZ), CM89(2PZ), CM90(2PZ), CM91(2PZ), CM92(2PZ), CM93(2PZ), CM94(2PZ), CM95(2PZ), CM96(2PZ), CM97(2PZ), CM98(2PZ), CM99(2PZ), CM100(2PZ)		
004	36	PZ	VIGA CERR. CM1(L1PZ), CM2(4PZ), CM3(2PZ), CM4(2PZ), CM5(2PZ), CM6(2PZ), CM7(2PZ), CM8(2PZ), CM9(2PZ), CM10(2PZ), CM11(2PZ), CM12(2PZ), CM13(2PZ), CM14(2PZ), CM15(2PZ), CM16(2PZ), CM17(2PZ), CM18(2PZ), CM19(2PZ), CM20(2PZ), CM21(2PZ), CM22(2PZ), CM23(2PZ), CM24(2PZ), CM25(2PZ), CM26(2PZ), CM27(2PZ), CM28(2PZ), CM29(2PZ), CM30(2PZ), CM31(2PZ), CM32(2PZ), CM33(2PZ), CM34(2PZ), CM35(2PZ), CM36(2PZ), CM37(2PZ), CM38(2PZ), CM39(2PZ), CM40(2PZ), CM41(2PZ), CM42(2PZ), CM43(2PZ), CM44(2PZ), CM45(2PZ), CM46(2PZ), CM47(2PZ), CM48(2PZ), CM49(2PZ), CM50(2PZ), CM51(2PZ), CM52(2PZ), CM53(2PZ), CM54(2PZ), CM55(2PZ), CM56(2PZ), CM57(2PZ), CM58(2PZ), CM59(2PZ), CM60(2PZ), CM61(2PZ), CM62(2PZ), CM63(2PZ), CM64(2PZ), CM65(2PZ), CM66(2PZ), CM67(2PZ), CM68(2PZ), CM69(2PZ), CM70(2PZ), CM71(2PZ), CM72(2PZ), CM73(2PZ), CM74(2PZ), CM75(2PZ), CM76(2PZ), CM77(2PZ), CM78(2PZ), CM79(2PZ), CM80(2PZ), CM81(2PZ), CM82(2PZ), CM83(2PZ), CM84(2PZ), CM85(2PZ), CM86(2PZ), CM87(2PZ), CM88(2PZ), CM89(2PZ), CM90(2PZ), CM91(2PZ), CM92(2PZ), CM93(2PZ), CM94(2PZ), CM95(2PZ), CM96(2PZ), CM97(2PZ), CM98(2PZ), CM99(2PZ), CM100(2PZ)		
005	12	PZ	VIGAS CERR. AM1(5PZ), AM2(5PZ), AM3, AM4, AM5, AM6, AM7, AM8, AM9, AM10, AM11, AM12, AM13, AM14, AM15, AM16, AM17, AM18, AM19, AM20, AM21, AM22, AM23, AM24, AM25, AM26, AM27, AM28, AM29, AM30, AM31, AM32, AM33, AM34, AM35, AM36, AM37, AM38, AM39, AM40, AM41, AM42, AM43, AM44, AM45, AM46, AM47, AM48, AM49, AM50, AM51, AM52, AM53, AM54, AM55, AM56, AM57, AM58, AM59, AM60, AM61, AM62, AM63, AM64, AM65, AM66, AM67, AM68, AM69, AM70, AM71, AM72, AM73, AM74, AM75, AM76, AM77, AM78, AM79, AM80, AM81, AM82, AM83, AM84, AM85, AM86, AM87, AM88, AM89, AM90, AM91, AM92, AM93, AM94, AM95, AM96, AM97, AM98, AM99, AM100		
006	15	PZ	REFUERZOS RV1-M2(1PZ), RV1-M1(2PZ)		
007	6	PZ	ANGULO		
<b>VENTANILLA</b>					

**TRANSPORTISTA**  
Apellidos y Nombres: **STEELWORK INGENIEROS SAC**  
RUC: **20440389601**

**COMPROBANTE DE PAGO**  
Tipo: Nº: Fecha Emisión: \_\_\_\_\_

**MOTIVO DEL TRASLADO**  
 1. Venta  8. Contar Bienes   
 2. Venta sujeta a contrato  9. Zona general   
 3. Venta con entrega a terceros  10. Separación   
 4. Compra  11. Importación   
 5. Consignación  12. Exportación   
 6. Devolución  (A) Donación   
 7. Para transferencias de la misma empresa  (B) Demeritación   
 8. Recibo de Bienes  Otros: \_\_\_\_\_

AutORIZADO POR: \_\_\_\_\_ DESPACHADO POR: \_\_\_\_\_

**STEELWORK**  
INGENIEROS S.A.C.  
FABRICACION Y MONTAJE

R.U.C. Nº 20440389601  
GUIA DE REMISION  
REMITENTE  
001- Nº 022121

Av. 02 de Mayo Nº 1240 - Teléfono: (044) 3919238 - 21. Buenos Aires - Víctor Larco Herrera - Trujillo - La Libertad

Fecha de Emisión: 15/05/2023 Fecha de Traslado: 15/05/2023

**DOMICILIO DE PARTIDA**  
ARTIS - KAMPU  
Distrito: ARTIS Prov. LIMA Dep. LIMA

**DOMICILIO DE LLEGADA**  
PALMATEO - VENTANILLA  
Distrito: VENTANILLA Prov. CALLAO Dep. LIMA

**DESTINATARIO**  
UNIDAD DE TRANSPORTE / CONDUCTOR  
Marca y Placa del Vehículo: \_\_\_\_\_ Cont. Vehículo: \_\_\_\_\_  
Licencia de Conducir: \_\_\_\_\_ Cont. Licencia: \_\_\_\_\_  
Nombre del Conductor: \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres / Razon Social: **STEELWORK INGENIEROS S.A.C**  
D.N.I.: **20440389601** R.U.C. Nº: \_\_\_\_\_

CODIGO	CANT.	UNIDAD MEDIDA	DESCRIPCION (Detallar de los bienes)	PESO	VALOR UNITARIO
05	UND		CONOS DE SECCIONADO		
06	UND		CACIQUOS DE CONCRETO		
06	UND		BORNAS PARA TORNILLOS PARA CONOS		

**TRANSPORTISTA**  
Apellidos y Nombres: **STEELWORK INGENIEROS SAC**  
RUC: **20440389601**

**COMPROBANTE DE PAGO**  
Tipo: Nº: Fecha Emisión: \_\_\_\_\_

**MOTIVO DEL TRASLADO**  
 1. Venta  8. Contar Bienes   
 2. Venta sujeta a contrato  9. Zona general   
 3. Venta con entrega a terceros  10. Separación   
 4. Compra  11. Importación   
 5. Consignación  12. Exportación   
 6. Devolución  (A) Donación   
 7. Para transferencias de la misma empresa  (B) Demeritación   
 8. Recibo de Bienes  Otros: \_\_\_\_\_

AutORIZADO POR: \_\_\_\_\_ DESPACHADO POR: **JUNO-CARCA**

**STEELWORK**  
INGENIEROS S.A.C.  
FABRICACION Y MONTAJE

R.U.C. Nº 20440389601  
GUIA DE REMISION  
REMITENTE  
001- Nº 022401

Av. 02 de Mayo Nº 1240 - Teléfono: (044) 3919238 - 21. Buenos Aires - Víctor Larco Herrera - Trujillo - La Libertad

Fecha de Emisión: 06/06/2023 Fecha de Traslado: 06/06/2023

**DOMICILIO DE PARTIDA**  
V. LARCO - TRUJILLO  
Distrito: V. LARCO Prov. TRUJILLO Dep. LA LIBERTAD

**DOMICILIO DE LLEGADA**  
AV. PROLONGACION GONZALEZ PRADA VITAPRO  
Distrito: HUANCABCO Prov. TRUJILLO Dep. LA LIBERTAD

**DESTINATARIO**  
UNIDAD DE TRANSPORTE / CONDUCTOR  
Marca y Placa del Vehículo: **WANG FENG TDD-933** Cont. Vehículo: \_\_\_\_\_  
Licencia de Conducir: \_\_\_\_\_ Cont. Licencia: \_\_\_\_\_  
Nombre del Conductor: **CRISTIAN BARRIOS VILLACACCO**

Apellidos y Nombres / Razon Social: **STEELWORK INGENIEROS SAC**  
D.N.I.: **20440389601** R.U.C. Nº: \_\_\_\_\_

CODIGO	CANT.	UNIDAD MEDIDA	DESCRIPCION (Detallar de los bienes)	PESO	VALOR UNITARIO
001	5	kg	bom mastic gris ral 9036		
002	1	gl	ultramarino negro maria		
003	5	kg	bom mastic verde bevis 6032		
005	10	gl	diluyente bom		

**TRANSPORTISTA**  
Apellidos y Nombres: **STEELWORK INGENIEROS SAC**  
RUC: **20440389601**

**COMPROBANTE DE PAGO**  
Tipo: Nº: Fecha Emisión: \_\_\_\_\_

**MOTIVO DEL TRASLADO**  
 1. Venta  8. Contar Bienes   
 2. Venta sujeta a contrato  9. Zona general   
 3. Venta con entrega a terceros  10. Separación   
 4. Compra  11. Importación   
 5. Consignación  12. Exportación   
 6. Devolución  (A) Donación   
 7. Para transferencias de la misma empresa  (B) Demeritación   
 8. Recibo de Bienes  Otros: \_\_\_\_\_

AutORIZADO POR: \_\_\_\_\_ DESPACHADO POR: \_\_\_\_\_

**Fotos de Almacén antes de la implementación**



**Fotos de Almacén después de la implementación**







DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES

Yo Díaz Bada Eyner Félix con D.N.I N° 71946040 y Luis Paredes Kevin Abel con D.N.I N° 73893942, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Trujillo declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA OPERATIVA PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS EN LA EMPRESA STEELWORK INGENIEROS S.A.C., 2020”**, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Trabajo de Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, Julio de 2021

Díaz Bada Eyner Félix	
DNI:71946040	Firma 
ORCID:(ORCID: 0000-0003-2868-7978)	
Luis Paredes Kevin Abel	
DNI:73893942	Firma 
ORCID:(ORCID: 0000-0003-1823-8079)	