



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Gestión de inventario para reducción de costos logísticos  
en la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019”**

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

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**Martínez Castillo, Juan Jose (ORCID: 0000-0002-0396-4708)**

**ASESOR:**

**Dr. Enrique Gustavo Garcia Talledo (ORCID: 0000-0002-8497-9687)**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Gestión Empresarial y Productiva**

**CALLAO – PERÚ**

**2019**

## Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mis padres por brindarme toda su confianza a lo largo de mi vida y en toda la carrera universitaria.

### Agradecimiento

Agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de poder asumir retos y cumplir objetivos, a mis padres por siempre estar a mi lado y brindarme apoyo incondicional, a la empresa Modular Mining Systems S.R.L. por brindarme las facilidades para que este objetivo se pueda concretar y muy especial a la Universidad César Vallejo, por brindarme una formación integra a lo largo del desarrollo académico de la carrera profesional.

## Página del jurado

## Declaratoria De Autenticidad

### Declaratoria De Autenticidad

Yo, Juan Jose Martinez Castillo egresado de la escuela profesional de ingeniería Industrial, de la facultad de ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 42068680, con el proyecto de investigación: "Gestión de inventario para reducción de costos logísticos en la empresa MODULAR MINING SYSTEMS S.R.L., Lima 2019"

Declaro bajo juramento que:

1. El trabajo de investigación es de mi autoría.
2. Se ha formulado respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. En conclusión, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
3. El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener un grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, ninguno ha sido falseado, ni duplicados, tampoco copiados y por tanto los resultados que se presentan en el trabajo de investigación se construirían en aportes de la realidad investigativa.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y acciones que de mi acción deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Callao, junio 2019

  
Juan Jose Martinez Castillo

DNI N° 42068680

# ÍNDICE

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria De Autenticidad .....	v
Índice.....	vi
Índice De Tablas.....	viii
Índice De Figuras .....	x
Resumen .....	xi
Abstract .....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO .....	17
2.1 Tipo y diseño de Investigación. ....	18
2.2 Variables y operacionalización. ....	20
2.3 Población, Muestra y Muestreo. ....	24
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
2.5 Validez y confiabilidad del instrumento. ....	27
2.6 Métodos de análisis de datos.....	28
2.7 Aspectos éticos. ....	30
2.8 Desarrollo de la aplicación de la propuesta de mejora.....	30
III. RESULTADOS .....	78
3.1 Análisis descriptivo.....	79
3.2 Análisis inferencial. ....	81
3.2.1 Análisis de la hipótesis general.....	81
3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica. ....	84
3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica.....	86

IV.	DISCUSIÓN.....	90
V.	CONCLUSIONES.....	92
VI.	RECOMENDACIONES.....	94
VII.	REFERENCIAS.....	96
VIII.	ANEXOS.....	101
	Acta de originalidad.....	122
	Pantallazo del Turnitin.....	123
	Autorización de publicación de tesis.....	124
	Autorización de versión final de trabajo de investigación.....	125

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de la variable: Variable Independiente .....	22
Tabla 2 Operacionalización de la variable: Variable Dependiente .....	23
Tabla 3 Variables y técnicas a utilizar .....	27
Tabla 4 Clasificación ABC.....	29
Tabla 5 Gráfico de Pareto – ABC.....	29
Tabla 6 Identificación de problemas .....	35
Tabla 7 Consumo de materiales (antes).....	40
Tabla 8 Pronostico de la demanda (antes).....	41
Tabla 9 Pronostico de la demanda valorizado .....	42
Tabla 10 Cuadro de compras (antes) .....	43
Tabla 11 Resumen de compras sistema actual .....	44
Tabla 12 Resumen costos logísticos.....	45
Tabla 13 Cuadro del costo de adquisición.....	46
Tabla 14 Resumen de INVENTARIO (antes).....	47
Tabla 15 Resumen de inventario semanal valorizado (antes) .....	48
Tabla 16 Costeo de almacenamiento (antes) .....	49
Tabla 17 Cronograma de implementación de mejora.....	55
Tabla 18 Análisis ABC.....	60
Tabla 19 Clasificación ABC - Zona A .....	61
Tabla 20 Pronóstico de la demanda (después).....	62
Tabla 21 Resumen del pronóstico de la demanda y de la frecuencia del pedido .....	63
Tabla 22 CLASIFICACIÓN ABC .....	65
Tabla 23 Cantidad a pedir.....	66
Tabla 24 Cantidad de pedido .....	67
Tabla 25 Resumen de compras (después) .....	68
Tabla 26 Gestión Logística (Después).....	69
Tabla 27 Costo de adquisición (después) .....	70
Tabla 28 Resumen de compra (después) .....	71



Tabla 29 Resumen de inventario (después).....	72
Tabla 30 Resumen valorizado de inventario (después).....	73
Tabla 31 Costo de almacenamiento (después) .....	74
Tabla 32 Comparación del costo de adquisición antes y después.....	76
Tabla 33 Comparación del costo de posesión antes y después.....	76
Tabla 34 Costo anual asociados al proyecto de investigación.....	77
Tabla 35 Prueba de normalidad de productividad .....	82
Tabla 36 Estadísticas descriptivas de Costos logísticos .....	83
Tabla 37 Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Costos logísticos.....	83
Tabla 38 Prueba de normalidad Costos de Adquisición.....	84
Tabla 39 Estadísticas descriptivas de costos de adquisición .....	85
Tabla 40 Estadísticos de prueba de wilcoxon Costos de adquisición.....	86
Tabla 41 Prueba de normalidad de costos de posesión .....	87
Tabla 42 Prueba de normalidad de Costos de posesión.....	88
Tabla 43 Estadísticos de prueba de Wilcoxon Costos de posesión. ....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N 1 Ambiente común de un sistema de pronósticos.....	9
FIGURA N 2 Proceso Cuantitativo.....	19
FIGURA N 3 Presencia mundial de MODULAR MINING SYSTEMS .....	31
FIGURA N 4 Organigrama de la empresa .....	32
FIGURA N 5 Diagrama de Ishikawa .....	34
FIGURA N 6 Gráfico de Pareto .....	36
FIGURA N 7 Inventario obsoleto .....	37
FIGURA N 8 Diagrama de flujo del proceso de compra actual.....	38
FIGURA N 9 Propuesta económica del Almacén .....	49

## Resumen

La presente tesis llamada “Gestión de inventario para reducción de costos logísticos en la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019”. Fue planteada con el objetivo de la reducción de costos aplicada a la adquisición y posesión de materiales que comercializa la empresa.

La tesis es aplicada – explicativa de diseño cuasi experimental con series cronológicas con enfoque cuantitativo y longitudinal, la población estuvo constituida por los datos numéricos recolectados del historial de movimientos y saldos de inventario del sistema SAP de la empresa durante 16 semanas, identificando el consumo con el fin de realizar un análisis del costo actual de la gestión de inventarios, donde se tomó en cuenta el costo de adquisición, el costo de posesión, posteriormente se implementó el modelo propuesto de gestión de inventario de revisión periódica y se volvió a calcular los costos de inventario.

En conclusión, se generó la reducción de los costos logísticos por un valor de 220,158,59 soles en 16 semanas, costos de adquisición una reducción de 214,772,90 soles y costos de posesión una reducción de 5,385.70 soles. El análisis inferencial de la variable dependiente, costos logísticos que se demostró con la prueba Wilcoxon, rechazando la hipótesis nula  $H_0$  y aceptando la hipótesis del investigador  $H_a$  con una significancia de 0.00.

Palabras claves: gestión de inventario, costos de inventario, pronósticos.

## Abstract

This thesis called "Inventory management for reduction of logistics costs in the company Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019". It was raised with the aim of reducing costs applied to the acquisition and possession of materials marketed by the company.

The thesis is applied – explaining quasi-experimental design with time series with quantitative and longitudinal focus, the population was made up of numerical data collected from the history of movements and inventory balances of the SAP system of the company for 16 weeks, identifying consumption in order to perform an analysis of the current cost of inventory management, where the cost of acquisition was taken into account, the cost of possession, subsequently implemented the proposed model of management of periodic review inventory and inventory costs were recalculated.

In conclusion, there was a reduction in logistical costs of 220,158.59 soles in 16 weeks, acquisition costs of 214,772.90 soles and costs of possession a reduction of 5,385.70 soles. The inferential analysis of the dependent variable, logistical costs demonstrated with the Wilcoxon test, rejecting the null hypothesis  $H_0$  and accepting the researcher's hypothesis  $H_a$  whit a significance of 0.00.

Keywords: inventory management, inventory costs, **forecast**.

## I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

“A nivel mundial, en el mundo actual de cadenas de suministro globales, desean mantener el equilibrio óptimo entre el stock disponible para cumplir con las necesidades del cliente y una inversión eficiente es una tarea sumamente compleja y que se hace aún más difícil en escenarios económicamente poco estables” (NEGOCIOS GLOBALES, 2009).

“En el transcurso de los años, la logística dentro de las organizaciones ha influenciado como clave competitiva de liderar para cada empresa, ya que es un pilar fundamental para la distribución y almacenamiento de los productos para satisfacer las necesidades de cada cliente” (DIAZ, 2017).

Cabe señalar que toda estrategia logística ha surgido cambios ya que todo el eslabón de suministro dejó de ser un desorden dentro de un almacén que nadie quería observar y solo se tomaba como un recinto para guardar mercadería.

“A nivel nacional entre 2017- 2018, el Perú avanzó en 16 índices de competitividad sostenible a nivel mundial luego de ser evaluados 36 de ellos por el estudio Árbol de la Productividad – Competitividad Sostenible que elabora periódicamente el Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP)” de la Cámara de Comercio de Lima.

“Los inventarios se situaron en un nivel deseado a fines del 2009 La caída de las nóminas de las empresas afectó la producción nacional en el primer semestre del 2009. En uno o dos meses los inventarios de las empresas en Perú podrían situarse en un nivel deseado, pues en julio se ha continuado observando una tendencia a la baja, proyectó el jefe del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Renán Quispe” (GESTION.PE, 2009)

A nivel local en la empresa MODULAR MINING SYSTEMS SRL ubicada en calle Antequera 777 piso 9 en el distrito de San Isidro pertenece al corporativo MODULAR MINING SYSTEMS INC con sede central en E.E.U.U. y tiene presencia además de Perú en Sudáfrica, Australia, Brasil, Canadá, Chile, Eurasia, India e Indonesia todas con constante comunicación y sinergia por este motivo es una de las empresas por elección del cliente de mejor desempeño como socio tecnológico de las empresas mineras colaborando activamente con el sistema de gestión de flotas y monitoreo a cielo abierto en sus minas

mediante satélites, MODULAR Perú al igual que todas las demás regiones subsidiarias compran todos los materiales para la venta a clientes del corporativo y para todas las regiones es el mismo costo el cual se paga a la casa matriz, el porcentaje de ganancia para calcular el precio de venta al cliente lo decide el corporativo que fluctúa entre un 10% hasta un 30% para todas las regiones, el principal problema de MODULAR Perú en el área logística se centra principalmente en la cantidad de materiales que no se usan los cuales generan altos costos de almacenaje y que están en estado de obsoletos, además que no se ha establecido un sistema de inventario que permita identificar el importe de inventario a pedir y al no tener un correcto estudio de consumo de materiales provoca una cantidad elevada de inventario, además el continuo avance en la tecnología desarrollada por MODULAR hace que la no rotación de algunos productos se conviertan en obsoletos y por tanto inutilizables, esto en términos de dinero es una pérdida para la empresa ya que los materiales obsoletos no serán aptos para la venta a clientes ni a otras regiones del corporativo tendiendo como única opción su destrucción.

Si la compañía continua con la misma gestión solo estará aumentando los costos de inventario, lo que reducirá la rentabilidad, lo que se desea con este proyecto es plantear un sistema de gestión de inventario que permita tener una clara información y brindar herramientas para la toma de decisiones al momento de hacer pedidos de inventario con esto minimizar los costos de inventario de la empresa MODULAR MINING SYSTES S.R.L.

### 1.1. Antecedentes.

Existen los siguientes antecedentes que aportan al desarrollo de mi trabajo de investigación:

#### 1.1.1. Nacionales.

IMAN, Víctor. 2018 en su estudio “Gestión de inventarios para reducir costos logísticos de recepción de materiales en el CD Graña y Montero, Villa El Salvador 2018”, la compañía

se despliega en la sección de industria y construcción, desarrollando proyectos. El conjunto está conformado por 26 compañías, asociadas en 4 espacios de industria: Automatismo y Edificación, Construcción, Inmobiliaria y Bienes La meta de la indagación es mejorar la gestión inventarios se reduzcan los costos logísticos relacionados a la empresa Graña y Montero optimizando dicho sistema e indagar constantemente el funcionamiento. En lo actual, la compañía cuenta con un exceso de costos logísticos por una mala gestión de estos atribuyendo costos ocultos por falta herramientas de control y mejora. Se planteó desarrollar la metodología SRM (sistema de gestión de las relaciones con los proveedores) para aumentar la eficiencia en la gestión de las compras y transporte y consecuentemente reducir los costos logísticos. El estudio es explicativo, de diseño cuasiexperimental, estimaciones pre-test, para diagnosticar el estado anterior de la compañía, y post test para la estimación si hubo una reducción en los costos mejorando el sistema de gestión inventario.

RONCAL, Ana. 2018 en su investigación “Mejora de un sistema de gestión de inventario para reducir costos de inventario en la distribuidora Representaciones Santa Apolonia S.A.C., Trujillo 2018”, enmarcado en las teorías de gestión de Inventario; empleó el método deductivo, con diseño preexperimental, el estudio se aplicó a los productos que conforman la segmentación A de los 16 proveedores de la empresa, luego de la clasificación ABC obtuvo 185 productos de los proveedores que conformaron la muestra. Realizándose con ellos el estudio para determinar si la mejora de la gestión de inventario a través de un modelo reduce significativamente los costos de inventario a través del modelo de lote múltiple para ello se realizó un análisis previo de la gestión actual de inventario mediante la observación directa y una entrevista al jefe de logística, posteriormente se realizó a calcular cuáles son sus costos de inventario con los que contaba, luego de ello se aplicó el modelo propuesto y se recalculó los costos de inventario; teniendo como resultado que se logró una reducción en los costos de un 98%, al determinar la normalidad de la muestra se obtuvo que los datos no eran normales, por lo que se aplicó la prueba de Wilcoxon con la cual se obtuvo un grado de significancia menor que 0.05, por lo tanto se aprobó la hipótesis la cual prueba que la aplicación de un modelo de gestión de inventario de lote múltiple reduce significativamente los costos de inventario.



ANCHI, Israel. (2018) en su tesis “Gestión de inventarios para la reducción de costos logísticos en la empresa IMPLEMENTOS PERU SAC, Callao, 2017”, empresa que se dedica a la comercialización y distribución de repuestos y accesorios para camiones y plataformas y vehículos pesados. La investigación que presentamos en esta tesis nos permitirá evaluar si es positivo implementar una mejora en la gestión de inventarios que para que pueda reducir los costos logísticos correspondientes a la compañía IMPLEMENTOS PERU SAC, Callao, 2017, para medir los resultados se realizó la observación mediante los indicadores, haciendo una toma de datos durante el 1-enero al 15-Junio (14 semanas), y posterior a la implementación del 15-Julio al 31-diciembre (22 semanas), de tal manera que se llegó a observar mediante la manipulación de las variables usando los instrumentos que se aplicaron en una Pre y Post Test. Los resultados se llevaron a un análisis para obtener una aceptación o negación de la hipótesis.

MORI, Henry. (2018) en su investigación “Implementación de un modelo de gestión de inventarios para disminuir costos de almacén en la empresa CCR S.R.L.” muestra que es posible disminuir los costos de almacén cuyo objetivo principal es poder efectuar un modelo de administración de existencias que admita disminuir los costos que se incurren en operaciones de almacén, analizando el costo actual de la gestión de inventarios, diseñando una correcta forma de administración de inventarios y evaluando los impactos del nuevo modelo de inventario.

RONCAL, Ana. (2018) en su tesis “Mejora de un sistema de gestión de inventario para reducir costos de inventario en la distribuidora Representaciones Santa Apolonia S.A.C, 2018” pretende mejorar su sistema de gestión de inventario utilizando herramientas logísticas que ayuden a un mejor control y seguimiento del stock, para evitar la pérdida y deterioro para que conserven su calidad y características propias del producto destinado a su posterior venta. Utilizando herramientas estadísticas como el de Modelo probabilístico para medir el tiempo entre revisiones y determinar el Lote optimo y el inventario de stock de seguridad al finalizar el estudio se podrá medir el impacto de los costos de inventario con el nuevo modelo.

PÉREZ, Cristhian (2017) en su tesis “Aplicación de la gestión de inventarios en el área de almacén para la reducción de costos de existencias en la empresa INTERFOREST S.A.C., en el año 2017” Cuyo estudio prueba que la correcta gestión de los stocks de los almacenes de la INTERFOREST da como principal resultado que existe disminución en los costos de inventario de un anterior monto de 41,863.71 soles, siendo la disminución de costos hasta el monto de 36,150.22 soles, eso demuestra que se obtuvo un ahorro de 5 713.79 soles mensuales, obteniendo un 14% de los costos de existencias.

#### 1.1.2. Internacionales.

NAIL, Alex. (2016) en su investigación “Propuesta De Mejora Para La Gestión De Inventarios De Sociedad Repuestos España Limitada” se tratan temas de teoría de inventarios, como modelos de gestión de inventario, demanda y costos, además plantea desarrollar un levantamiento de información operacional de la empresa, por medio de la aplicación de herramientas de recolección de información, para conocer el funcionamiento interno actual de la empresa, se investigan métodos de pronósticos para aplicar el modelo con mayor confiabilidad, establece la política de inventario de los productos críticos, mediante la aplicación de fórmulas y métodos del modelo determinado, para proponer mejoras en la gestión de inventarios de la empresa y se analiza el principio de Pareto que lleva a la clasificación de productos ABC, herramienta esencial para minimizar los esfuerzos y maximizar resultados.

LOJA, Jessica (2015). En su proyecto “Propuesta de un sistema de Gestión de Inventarios para la empresa Femarpe Cía. Ltda.” Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, la investigación que se presenta busca realizar la mejora del modelo actual de gestión de stocks de la compañía Femarpe Cía. Ltda. quien cuenta con una vasta experiencia de aproximadamente de 35 años, relacionada con la compra venta , consignación, permuta, financiamiento, alquiler de vehículos, maquinaria y bienes raíces en la ciudad de Cuenca. Actualmente la empresa no lleva un correcto registro de control de stock, la cual se realiza a través de una hoja de cálculo de Excel que no brinda los parámetros definidos correctamente, y de la cual la gerencia no tiene conocimiento, no cuenta con formato de

entrada y salida de mercadería. El principal problema que se puede percibir es la falta de conocimiento sobre que posee la empresa y está destinado para la venta y el desorden. Para esto se ha propuesto dos modelos de sistema de inventario; el sistema de inventarios periódicos y el sistema de inventario permanente o perpetuo para mitigar el desorden y la falta de conocimiento de los materiales que almacena.

González, David y Sánchez, German (2010). En su trabajo “Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos y licores Global Wine and Spirits Ltda.” Trabajo para obtener el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Javeriana de Bogotá, desarrollado en la empresa Global Wine and Spirits Ltda, importadora de licores, tesis para optar el título de Ingeniero Industrial. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. El trabajo de investigación es desarrollado en la empresa Global Wine and Spirits Ltda que se dedica a la importación de vinos y licores, quien presenta pérdidas de ventas y iliquidez; el cual está reflejado por el indicador de demanda insatisfecha que maneja la empresa. El presente trabajo define que las principales causas de esta situación son las roturas de inventarios y falta de abastecimiento de existencias. A fin de brindar alternativas de solución a este problema, el presente trabajo presenta como principal objetivo desarrollar un modelo administración de inventarios. Este modelo propuesto permitirá disminuir los ratios de la demanda insatisfecha con el propósito de aumentar los índices financieros de Global Wine. Los pasos a seguir para la implementación del modelo de inventario a implementar comienzan con una evaluación de la administración actual, iniciando con los procesos tanto internos como también los externos en los que interviene la cadena de suministro de la empresa, así como revisar la cadena de distribución. Con esta evaluación se logró identificar todas las oportunidades de desarrollo, también implementar políticas para diseñar un modelo mejorado. Con todo esto, en el presente trabajo se diseñó un modelo de administración de inventarios estableciendo nuevas pautas acordes con las políticas de la empresa Global Wine, que abarca toda la cadena de suministro hasta los procesos de distribución global, con este nuevo modelo se evidencia las mejoras en los ratios, evaluando así la mejora. De las conclusiones se puede resaltar que el desarrollo de un nuevo modelo de gestión de inventarios logró la reducción del 82% en el valor del indicador de demanda insatisfecha. Así como económicamente se obtiene que la relación costo – beneficio es de 2,94.

GANDA, G. y RODRIGUEZ, R. (2013) en su investigación “Diseño de un sistema de control basado en el Método ABC de gestión de inventarios, a través de indicadores de medición, aplicado a un estudio fotográfico en la ciudad de Machala” contempla los conceptos relevantes al inventario y su administración mediante la metodología ABC que clasifica las existencias en bodega, con la finalidad de conseguir distribuir de una forma técnica los recursos destinados a la verificación y control, además de conocer aquellos inventarios que se está vendiendo más o vendiendo menos o lo que nunca se vendió.

ARMIJOS, Andrea y TIXE, Juan. (2013) en su proyecto “Diseño de un sistema de inventarios para múltiples productos de una empresa industrial ubicada en la ciudad de Guayaquil” tiene como objetivo adaptar un método de control de inventarios, con la aplicación de tres métodos de clasificación de materiales para identificar los productos de mayor representatividad para el negocio, el uso de indicadores para medir algunos procesos logísticos actuales y la implementación de un modelo de regresión lineal simple para conocer el tipo de demanda de cada ítem objeto de estudio.

## 1.2. Fundamentación científica

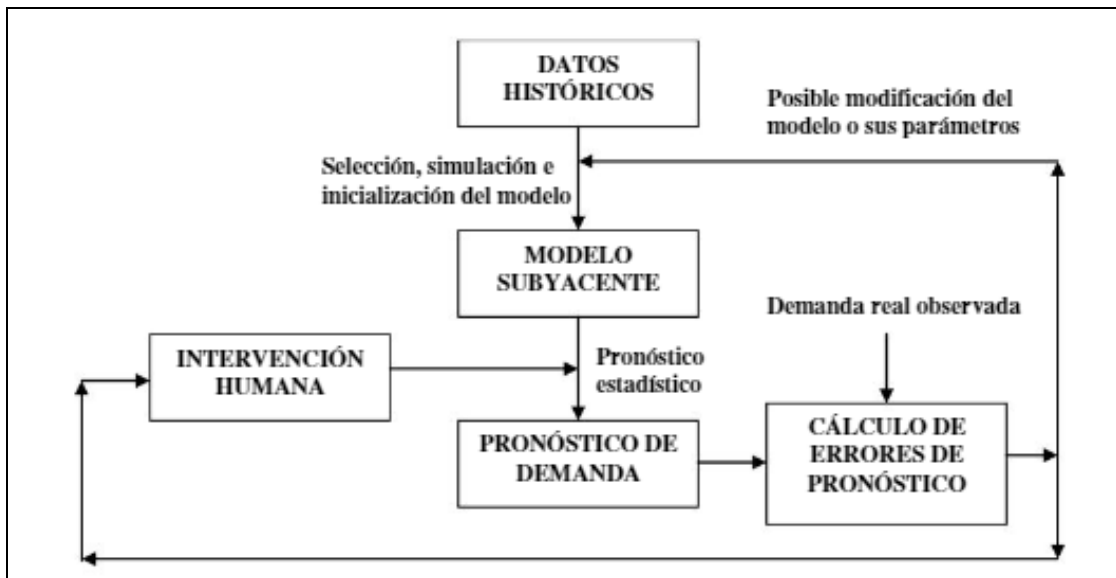
### 1.2.1. Variable independiente: Gestión de Inventario

Se define como gestión de inventario al proceso que tiene como objetivo básico la custodia de los productos, en condiciones apropiadas para el suministro a los procesos de fabricación y/o venta, evitando el deterioro del material y permitiendo la realización de inventarios de control. Esto supone la realización de las siguientes tareas; Recepción, almacenamiento, comprobación periódica y expedición.

(Gutierrez A. F., 2010, p. 47)

Pronóstico de la demanda:

“El sistema de pronóstico de la demanda es fundamental para el cumplimiento de los objetivos de la organización y para el mejoramiento de su competitividad, ya que de no tomar las decisiones correctas, se puede caer en extremos como el deficiente servicio al cliente, el exceso de inventarios o, peor aún, ambos factores en forma simultánea cuando se cuenta con inventarios desbalanceados” (Holguin, Fundamentos de gestión de inventarios, 2015, p. 33)



**FIGURA N 1 AMBIENTE COMÚN DE UN SISTEMA DE PRONÓSTICOS**

Fuente: (Holguin, Fundamentos de gestión de inventarios, 2015, p. 34)

En la figura N 4, observamos un ejemplo para la obtención del pronóstico de la demanda basándose en la recolección de datos históricos para trabajarlos dependiendo del tipo de negocio y aplicando un modelo de pronóstico estadístico adecuado, para por último obtener la demanda del bien o servicio a estudiar.

Rotación de inventarios.

“Es una de las medidas que mejor expresan la permanencia de los materiales en el almacén y en consecuencia la renovación de estos.

Su valor no es necesariamente bueno o malo, pues depende del tipo de negocio, aunque es deseable un valor elevado, pues ello es indicativo de una inversión media, baja y, por tanto, un bajo coste financiero.

La rotación del inventario viene dada por la relación:

Índice de rotación: relaciona la actividad del almacén con respecto al volumen total de la organización (ventas/salidas), y es el número de veces que se ha renovado la existencia en un periodo determinado.

$$IR = \frac{\text{Coste de la venta}}{\text{Inventario medio}} \times 100$$

Índice de cobertura: es el inverso anterior, pues indica el tiempo que la empresa puede consumir mercancías almacenadas sin necesidad de comprar”

$$IC = \frac{\text{Inventario}}{\text{Consumo}} \times 100$$

(Errasti, Rotación de los inventarios, 2011, p. 306)

“Índices de rotación: la importancia de los artículos puede ser entendida a partir del movimiento que tienen en la empresa. Existen los de alta rotación, que pueden entenderse como los de mayor importancia y riesgo para la operación, en los cuales se debe enfatizar los esfuerzos en la reposición y en el control.

La rotación como medida de seguimiento del coeficiente de variación de demanda tienen sus raíces en el área contable, siendo modificada en esencia y en estructura para adaptarse al control y planificación de abastecimiento. En sus inicios, su objetivo era medir la liquidez a partir del tiempo de permanencia y la frecuencia de reposición, premisas que se mantienen arraigadas en diversos textos y artículos de perfil académico. No obstante, este instrumento posee interpretaciones asimétricas sobre su objetivo inicial entre las áreas de la empresa.”

$$IR = \frac{\Sigma \text{ salidas}}{\text{Inventario final promedio}} \times 100$$

(Gonzalez, Decisiones de inventario, 2017, p. 106)

Decisiones de Inventarios.

“¿Cuándo debemos fabricar y mantener inventario?”

Tecnología: si elaboramos productos con maquinarias sofisticadas, recurriendo a la automatización, robótica y el control numérico, es recomendable fabricar todo el tiempo. No representaría ningún beneficio desaprovechar la capacidad instalada considerar, también, que estos activos son muy costosos, llevándonos a elaborar productos para mantener en nuestros almacenes.

Altos costos: para evitar la inmovilización del capital por el alto costo del artículo, debemos considerar la producción a pedido.

Obsolescencia: mientras más perecible sea el producto, nuestra producción será bajo pedido del cliente para evitar pérdidas por consecuencia de excedentes.

Tiempo de ciclo: cuando el ciclo de producción es alto, se recomienda producir a pedido. Es probable que cuando este ciclo haya terminado y no se concrete una venta, el producto pase a ser obsoleto al corto tiempo.” (Gonzalez, Decisiones de inventario, 2017, p. 49)

### 1.2.2. Variable dependiente: Costos logísticos

“La inversión en stock implica una inmovilización del capital, lo cual supone un costo de oportunidad; es decir, los rendimientos que obtendría la empresa dedicando este capital a estas actividades. El mismo está relacionado con el valor del stock.

También son elementos de coste el conjunto de gastos en que incurre la empresa ocasionados por el mantenimiento del stock, esto exige disponer de almacenes, personal, equipos de manutención, etc.

Pero además las tareas de aprovisionamiento obligan a dedicar recursos para la gestión de compras. En cualquier empresa es necesario un departamento de compras que desarrolle esas funciones mediante una estructura que requiere gastos en personal, oficina, teléfonos, viajes, etc.

Finalmente hay que mencionar que las roturas de stock producen pérdidas de beneficio al no efectuar ventas, que de ser continuadas, pueden suponer la pérdida del cliente. El trastorno que se ocasiona al taller de fabricación cuando falta un material o un repuesto necesario para reparar la maquinaria puede obligar a incurrir en gastos extraordinarios “para salir del paso”.

De acuerdo con lo anterior, podemos definir los costos de Stock: de adquisición y de posesión.”

(Gutierrez A. F., 2010, p. 142)

Costos de inventario.

“La inversión en stock implica una inmovilización de capital, lo cual supone un costo de oportunidad; es decir, los rendimientos que obtendría esa empresa dedicando ese capital a otras actividades. El mismo está relacionado con el valor del stock.

Se puede definir los costes de stock en:

Coste de adquisición; en este coste se incluyen gastos que se producen a causa de tener que efectuar los pedidos a los proveedores. Dependiendo de la dimensión de la empresa, la estructura del departamento de compras será más o menos compleja; pero, como normalmente se dedica al aprovisionamiento del almacén, se puede repercutir íntegramente el gasto que ocasiona como un coste de adquisición. Para su cálculo debemos considerar los sueldos del personal, los suministros y los servicios que utilizan, teléfonos, correos, material de oficina, impresos, etc.

El gasto anual imputable a la adquisición del stock se puede repercutir a cada uno de los pedidos que se hagan, dividiendo el gasto total entre el número de pedidos efectuados al año, se obtiene el coste de adquisición de un pedido.



Según esto:

$$\text{Coste de adquisición por pedido} = \frac{\text{Coste anual de adquisición}}{\text{número de pedidos}}$$

(Gutierrez A. F., 2010, p. 143)

Coste de posesión; es este caso se incluye los gastos de financiación del stock y los gastos de almacenaje y manutención.

Los gastos de almacenaje y adquisición se refieren a:

Alquiler de locales, electricidad, gas, sueldos de personal, amortización de los equipos de manutención, seguros de robo e incendio y pérdidas por deterioro u obsolescencia.

Normalmente estos gastos son proporcionales al tamaño del almacén y se puede expresar como un porcentaje sobre el valor del stock.

Llamaremos tasa de posesión al porcentaje que resulta de agregar el coste de financiamiento del stock y el de almacenaje y manutención, referidos sobre el valor de stock.

$$\text{Tasa de posesión} = \% \text{ Financiación} + \% \text{ Almacenaje} = \frac{\text{Coste anual de posesión}}{\text{valor del stock medio}}$$

(Gutierrez A. F., 2010, p. 144)

#### **“Costos asociados con el inventario.**

Los costes relevantes asociados con el inventario son los siguientes:

Precio: En realidad, podemos desglosar esto en el precio pagado por el artículo y otros costos de adquisición para que el material se entregue a la Instalación. Estos costos de adquisición pueden incluir fletes, seguros, tarifas y, tal vez, se requerían costos de inspección, pruebas y certificación, como en el de los minerales a granel.

Costes de retención: Los costes de retención también se denominan costes de transporte. Estos son los costos en los que incurre la empresa porque llevan inventario. Por lo general,

cuantos más inventarios llevemos, mayores serán los costos de retención. Este costo se ve afectado por el monto transportado en su instalación.

Costes de pedido: Los costes de pedido también se denominan costes de reabastecimiento. Estos son los costos incurridos al comprar inventario de un proveedor. Cuando el inventario se obtiene de un departamento interno, este tipo de costo generalmente cubre el gasto para la colocación de órdenes de trabajo interna y actividades de control de la producción.

Costo de escasez: Cuando un cliente necesita un artículo que no tenemos en mano, hay un costo incurrido porque ahora estamos obligados a realizar muchas otras actividades que de otro modo no habrían sido necesarias. Tendríamos que crear un pedido a reserva y supervisar su cumplimiento. Si el cliente no está dispuesto a esperar, perdemos la oportunidad de obtener beneficio en la venta. Por último, pero no menos importante, el cliente se vuelve muy infeliz. Aunque es difícil estimar el costo de un cliente infeliz, hay un acuerdo universal de que el costo de un cliente infeliz no es una cantidad insignificante.

Otros costos: Otros costos no computados normalmente incluyen la cantidad de trabajo de control de inventario, recuento cíclico, análisis de discrepancias y manipulación de materiales.” (Mercado, 2007, p. 5)

### 1.3. Formulación del problema:

#### 1.3.1. Problema General:

¿Cómo la aplicación de un sistema de gestión de inventario reduce los costos logísticos de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019?

#### 1.3.2. Problemas Específicos:

##### Problema específico 1

¿De qué forma la aplicación de un sistema de gestión de inventario reduce los costos de adquisición de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019?

## Problema específico 2

¿De qué forma la aplicación de un sistema de gestión de inventario reduce los costes de posesión de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019?

### 1.4. Justificación del estudio.

La presente investigación, se justifica de la siguiente manera:

#### 1.4.1. Justificación teórica.

La presente investigación se justifica en forma teórica; ya que permite emplear conocimientos teóricos sobre la gestión de inventarios aplicando modelos de inventario con el propósito de disminuir costos que en este incurren.

#### 1.4.2. Justificación práctica.

La presente investigación, se justifica en la práctica; porque, al implementar un sistema de gestión de inventarios permite brindar soluciones al problema actual en la empresa de estudio, pues al tener la correcta información sobre el tiempo que se debe pedir, el inventario de seguridad necesarios para no caer en las roturas de stock y la cantidad óptima al comprar, con esto se logrará disminuir costos incurridos en el inventario. Por tanto, nos permitirá tomar decisiones más acertadas de pedidos.

#### 1.4.3. Justificación económica.

La presente investigación, se justifica desde el punto de vista económico; ya que, la gestión de inventarios logra disminuir costos de almacenamiento, así como la pérdida de inventario por obsolescencia, por ende, se reducirán los costos.

#### 1.4.4. Justificación metodológica.

La presente investigación, se justifica metodológicamente porque, se demostrará la incidencia de una variable (independiente) en la otra (dependiente), a través del método científico, se llegará a tal demostración; utilizando un diseño de investigación cuasi experimental y se propone herramientas para medir las variables de estudio que puedan servir de guía.

## 1.5. Hipótesis

### 1.5.1. Hipótesis general.

La aplicación de un sistema de Gestión de inventario reducirá los costos logísticos de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019.

### 1.5.2. Hipótesis específicas

#### Hipótesis específica 1

La aplicación de un sistema de Gestión de inventario reducirá significativamente los costes de adquisición de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019.

#### Hipótesis específica 2

La aplicación de un sistema de Gestión de inventario reducirá significativamente los costes de posesión de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019.

## 1.6. Objetivos

### 1.6.1. Objetivos generales:

Determinar la aplicación de un sistema de gestión de inventario reducirá los costos logísticos de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019

### 1.6.2. Objetivos específicos:

#### Objetivo específico 1

Determinar la aplicación de un sistema de gestión de inventario reducirá los costos de adquisición de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., año 2019.

#### Objetivo específico 2

Determinar la aplicación de un sistema de gestión de inventario reducirá los costos de posesión de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., año 2019.

## II. MÉTODO

## 2.1 Tipo y diseño de Investigación.

### 2.1.1 Tipo de investigación.

Por su propósito o finalidad la presente reúne las condiciones de una investigación aplicada, donde se utilizan conocimientos de ciencias administrativas con el fin de aplicarlas al proceso de gestión en una empresa competitiva.

### 2.1.2 Nivel de investigación

Por la naturaleza del estudio de la presente investigación, cumple por su nivel características de un estudio descriptivo, explicativo

### 2.1.3 Enfoque de la investigación

El enfoque de esta tesis es cuantitativo.

“El significado original del término cuantitativo (del latín “quantitas”) se vincula a conteos numéricos y métodos matemáticos (Niglas, 2010). Actualmente representa un conjunto de procesos organizado de manera secuencial para comprobar ciertas suposiciones. “Cada fase precede a la siguiente y no podemos eludir los pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna etapa. Parte de una idea que se delimita y, una vez acotada, se generan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o perspectiva teórica”. De las preguntas se derivan Hipótesis y determinan y definen variables; se traza un plan para probar las primeras (diseño, que es como “el mapa de ruta”); se seleccionan casos o unidades para medir en estas las variables en un contexto específico (lugar y tiempo); se analizan y vinculan las mediciones obtenidas (utilizando métodos estadísticos), y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las Hipótesis. Este proceso se representa en la siguiente figura”

(Sampietri, 2018, pp. 5-6)

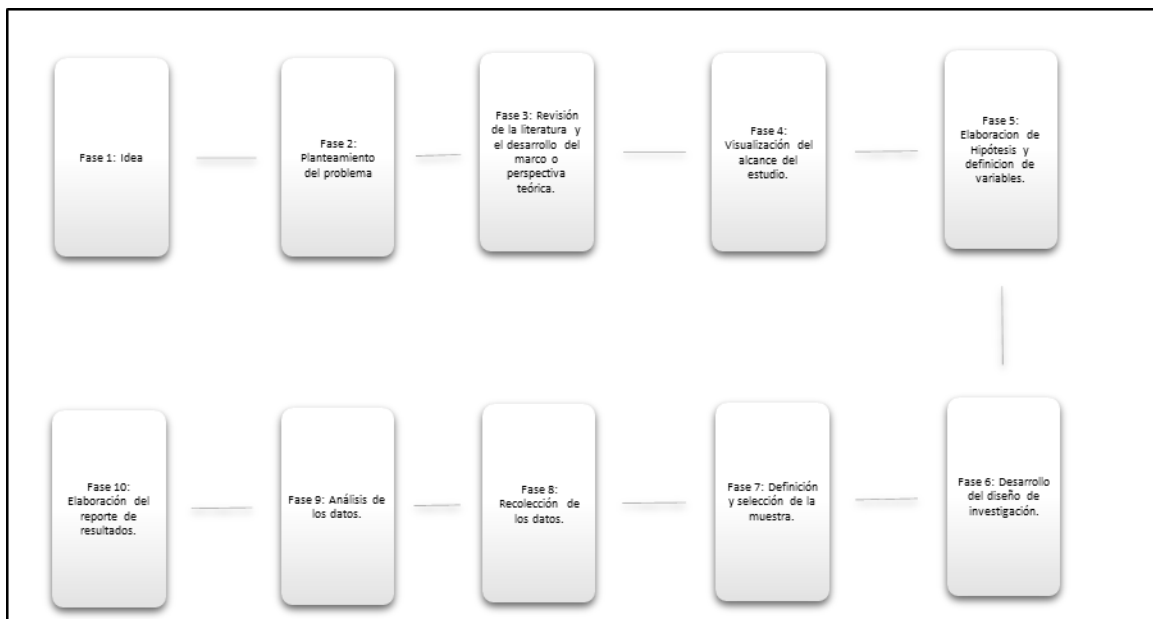


FIGURA N 2 PROCESO CUANTITATIVO

Fuente: (Sampietri, 2018, p. 6)

Como se muestra en la figura N 5 observamos la secuencia de pasos que se sigue desde la idea de la investigación hasta lograr el reporte de los resultados, como una ruta obligatoria a seguir.

#### 2.1.4 Diseño de investigación.

Diseños experimentales.

Longitudinales

Cuasiexperimental con series cronológicas.

“Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento). Por ejemplo, si fueran tres grupos escolares formados con anterioridad a la realización del experimento, y cada uno de ellos constituye un grupo experimental.” (Sampietri, 2018, p. 151)

Es un diseño cuasiexperimental por qué; cada grupo de semana estudiada constituye un grupo de estudio con el cual se puede comparar respecto a los demás.

## 2.2 Variables y operacionalización.

### 2.2.1 Variable independiente:

#### Gestión de Inventario

“Se define como gestión de inventario al proceso que tiene como objetivo básico la custodia de los productos, en condiciones apropiadas para el suministro a los procesos de fabricación y/o venta, evitando el deterioro del material y permitiendo la realización de inventarios de control. Esto supone la realización de las siguientes tareas; Recepción, almacenamiento, comprobación periódica y expedición”.

(Gutierrez A. F., 2010, p. 47)

### 2.2.2 Variable dependiente:

#### Costos logísticos

“La inversión en stock implica una inmovilización del capital, lo cual supone un costo de oportunidad; es decir, los rendimientos que obtendría la empresa dedicando este capital a estas actividades. El mismo está relacionado con el valor del stock.

También son elementos de coste el conjunto de gastos en que incurre la empresa ocasionados por el mantenimiento del stock, esto exige disponer de almacenes, personal, equipos de manutención, etc.

Pero además las tareas de aprovisionamiento obligan a dedicar recursos para la gestión de compras. En cualquier empresa es necesario un departamento de compras que desarrolle esas funciones mediante una estructura que requiere gastos en personal, oficina, teléfonos, viajes, etc.

Finalmente hay que mencionar que las roturas de stock producen pérdidas de beneficio al no efectuar ventas, que de ser continuadas, pueden suponer la pérdida del cliente. El



trastorno que se ocasiona al taller de fabricación cuando falta un material o un repuesto necesario para reparar la maquinaria puede obligar a incurrir en gastos extraordinarios “para salir del paso”.

De acuerdo con lo anterior, podemos definir los costos de Stock: de adquisición y de posesión”

(Gutierrez A. F., 2010, p. 142)

### 2.2.3 Operacionalización de la variable.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
<b>Gestión de inventario</b>	“El control de inventarios es uno de los temas más complejos y apasionantes en logística. Es muy común escuchar a los administradores, gerentes y analistas de logísticas afirmar que uno de sus principales problemas a los que se deben enfrentar es la administración de los inventarios. Uno de los problemas típicos, por ejemplo, es la existencia de excesos y de faltantes” (VIDAL, Carlos 2015, p 1).	La Gestión de los inventarios, es la practica más común, para bien o para mal, en todo tipo de empresa y la buena administración es fundamental y de importancia dependiendo de la magnitud de la compañía.	Pronóstico de la Demanda.	$Tasa Anua Movil = \frac{Venta \text{ últimos } n \text{ periodos}}{n}$ <p>Donde: n: número de periodos seleccionados</p>	RAZON
			Tiempo de reposición.	<p>Lote económico EQQ</p> $EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times K}{b \times t}} \times 100$ <p>Donde: D: Demanda anual del artículo K: Costo de emisión del pedido B: Costo unitario del artículo T: Costo de almacenar</p>	

TABLA 1 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE: VARIABLE INDEPENDIENTE

Fuente: Elaboración propia

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>		<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>
<b>Costos logísticos</b>	<p>“La inversión es stock implica una inmovilización de capital, lo cual supone un costo de oportunidad; es decir, los rendimientos que obtendría la empresa dedicando ese capital a otras actividades.”</p> <p>(FERRIN, Arturo 2010, p 142)</p>	<p>Los costos logísticos son ratios con el cual la empresa puede determinar si lo que está vendiendo es rentable o no. debido a que estos deben para determinar las ganancias.</p>	Costo de adquisición	<p><i>Coste de adquisición por pedido</i></p> $\frac{\text{Coste anual de adquisición}}{\text{número de pedidos}}$	RAZON
			Costo de posesión	<p><i>Coste anual de posesión</i></p> $\frac{\text{valor del stock medio}}$	

TABLA 2 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE: VARIABLE DEPENDIENTE

Fuente: Elaboración propia

### 2.3 Población, Muestra y Muestreo.

#### Población.

Para Hernández (2018), sostiene que “Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Chaudhuri, 2018 y Lepkowuski, 2008b)” (p.198).

Para esta investigación, se ha indicado que la población delimitada sea el tiempo que se está estudiando el proceso, estos datos se ramificarán con una periodicidad semanal, por lo tanto, la población está representada por 16 semanas.

**N = 16 semanas**

#### Muestra.

Según Hernández (2018), “En la ruta cuantitativa, una muestra es un grupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectan los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población (de manera probabilística, para que puedas generalizar los resultados comprobados en la muestra a la población” (p. 196).

La muestra es poblacional por estudiar en el actual proyecto de investigación está basada en los antecedentes recolectados de medición realizada a las variables en estudio: Gestión de Inventarios y costos logísticos, en un periodo de 16 semanas (pretest: 8 semanas y posttest: 8 semanas).

**n = 16 semanas**

## Muestreo.

Refiere que el muestreo conforme a sus características puede ser de dos tipos probabilísticos y no probabilísticos.

Para el autor Sierra (2007), “En el muestreo no probabilístico las unidades que lo conforman son determinadas de acuerdo con la conveniencia de la investigación, relacionados a las características de la investigación, de su diseño y su contribución. Estos pueden ser de conveniencia, de criterio, por cuotas llamado secuencial y por bola de nieve”. (p. 30).

Por conveniencia determinado a través de sistema de clasificación ABC.

## Clasificación ABC

“A menudo los artículos que componen las existencias de una empresa no tienen por qué ser controlados al mismo nivel.

Se puede calcular un valor anual para cada artículo, que es un indicador de la importancia que tiene para la empresa y se calcula con el producto del coste unitario por el nivel anual de demanda.

De los resultados obtenidos para los artículos se puede realizar una división según el coste de los mismos, la clasificación ABC, que resulta muy útil para el tratamiento y control de las exigencias” (Formación B. V., 2009, p. 151)

En la investigación realizada para mi desarrollo de tesis se analizó el estudio del almacén de materiales para venta y repuestos de la empresa Modular Mining Systems S.R.L. ubicada en el callao, constituida más de 25 años en el mercado nacional, atiende exigencias de control de flotas de vehículos al mercado minero a nivel nacional, así como algunas minas de los países de Colombia y Venezuela.

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para VALDERRAMA (2013) son todos los medios que emplea el investigador para poder recolectar datos que comúnmente son formularios o pruebas (p. 195).

### Técnicas de investigación

Para el autor Tafur e Izaguirre, (2015), “Para lograr el objetivo de la indagación y comprobar las hipótesis han de obtener datos preexistentes e instrucciones determinadas para recoger datos que se designan métodos de recolección de datos. Las metodologías consiguen ser: de observación: observación directa, observación experimental y observación documental”. (p. 114).

Lo que indica el autor son estrategias que se va a utilizar para recolectar información y varían de acuerdo con el tipo de investigación, para la presente investigación se va a utilizar análisis documental recolectado de los reportes del sistema SAP.

### Instrumento de Medición

Según el autor Hernández y otros, (2014), Para la investigación, es un instrumento que serán ficha de recolección de datos y las fichas de indicador. Se denomina “instrumento de medición, aquel medio empleado por el autor de la indagación para dirigir a cabo el registro de antecedentes observados de las variables correspondientes. Este presenta datos observables que verazmente representan las variables” (p. 200).

Para la investigación el instrumento serán las fichas de recolección de datos, obtenidas de los registros del sistema SAP.

<b>Variable</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>
Variable independiente: Gestión de inventario	Observación de campo y experimental.	Ficha de control de inventario
Variable dependiente: Costos Logísticos	Análisis documental	Archivos documentales de inventarios proporcionados por el sistema SAP.

**TABLA 3 VARIABLES Y TÉCNICAS A UTILIZAR**

Fuente: Elaboración propia.

## 2.5 Validez y confiabilidad del instrumento.

Según VALDERRAMA (2013) “Los instrumentos que se medirán deben tener la validez y la confiabilidad como características importantes, ya que se pueden realizar en investigaciones científicas, de la misma manera que los instrumentos sean precisos y seguros”. (p. 205)

### Validez

La validez del instrumento “permite demostrar que el instrumento utilizado, evalúa objetivamente que tiene que medirse y que se puede obtener de conclusiones según los resultados obtenidos”. (Hernández y otros, 2014, p. 200).

Para la investigación la validez de expertos es evaluada por tres asesores de la escuela de ingeniería industrial, calificados mediante la aplicación del juicio de expertos.

Mgtr Guillermo Gilberto Linares Sanchez

Dra. Nilda Graciela Quispe Alvarado

Dr. Enrique Gustavo Garcia Talledo

### Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento de medición está referida al punto en que, ante sucesivas aplicaciones o mediciones a un mismo sujeto, los resultados obtenidos serán los mismos (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014, pág. 200).

Los instrumentos utilizados en esta investigación son confiables debido a que siguen los aspectos recomendados por la Universidad César Vallejo.

## 2.6 Métodos de análisis de datos.

Según Hernández et al. (2014), “El principal trabajo es representar los antecedentes, valores o las evaluaciones conseguidas para cada variable” (p. 282).

En la empresa Modular Mining Systems S.R.L. dedicada a las soluciones en sistema de monitoreo de vehículos mineros ayudando con esto a mejorar los tiempos en los procesos de mina, para ello queremos brindarles a los clientes la satisfacción de que lo que solicite lo tendremos al menor tiempo posible, para ello hacemos uso de los instrumentos adecuados, para ello las medidas de tendencia central que son: la media aritmética, la mediana, la moda, desviación estándar, la varianza las cuales mediante un análisis nos permite dar conclusiones a lo que se está investigando, utilizando sistemas de clasificación ABC, determinamos cantidad y tiempo de pedidos y establecemos pronósticos de consumo y demanda.

### Clasificación ABC.

“A menudo los artículos que componen las existencias de una empresa no tiene porque ser controlados al mismo nivel.

Se puede calcular un valor anual para cada producto que es el indicador de la importancia que tiene para la empresa y se calcula como el producto del coste unitarios por el nivel anual de demanda.

De los resultados obtenidos para los artículos se puede realizar una división según el coste de los mismos, la clasificación ABC, que resulta muy útil para el tratamiento de control de existencias.

(Formación B. V., 2009, p. 151)



Clasificación ABC	
Grupo	Descripción
A	Formado por los artículos que representan el mayor coste anual para la empresa.  Este grupo, el 20% de los artículos representa aproximadamente el 80% del valor anual total.
B	Representa artículos de coste medio para la empresa, pero que también son importantes.  El 50% de los artículos representa aproximadamente el 15% del valor anual total.
C	Integrado por los artículos de menor importancia.  El 30% de los artículos representa aproximadamente el 5% del valor anual total.

TABLA 4 CLASIFICACIÓN ABC

Fuente: (Formación B. V., 2009, p. 151)

De la clasificación ABC se obtiene el gráfico de Pareto, que permite discernir entre lo esencial y lo accesorio.

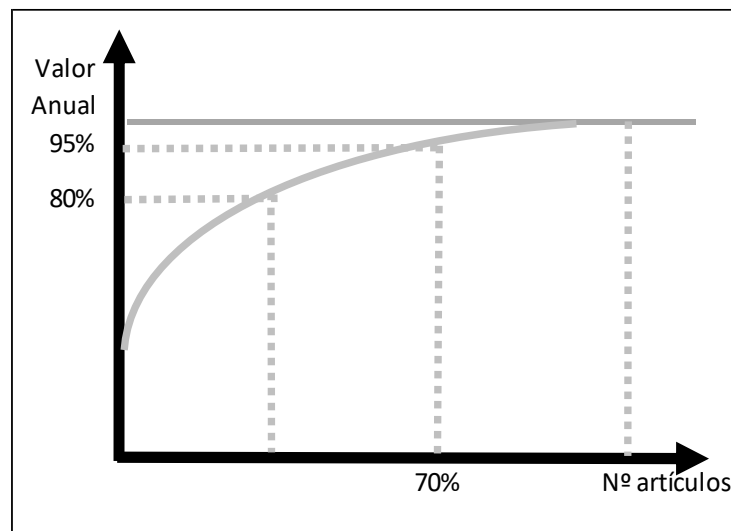


TABLA 5 GRÁFICO DE PARETO – ABC

Fuente: (Formación B. V., 2009, p. 151)

Por su utilidad la clasificación ABC puede utilizarse para priorizar la relación con variables definidas, para propósitos de esta investigación se utilizarán datos de ventas y consumo en función del costo, proporcionados por el sistema SAP

## 2.7 Aspectos éticos.

La presente investigación se realiza de forma autentica tomando en cuenta los principios éticos y la moral, la cual será el respeto a la propiedad y a la información confidencial obtenida de la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

## 2.8 Desarrollo de la aplicación de la propuesta de mejora

### 2.8.1 Situación actual.

La empresa Modular Mining Systems perteneciente al prestigioso grupo Komatsu tiene como actividad principal el desarrollo tecnológico de soluciones para las operaciones de mina a cielo abierto y sub terráneos (under ground), Modular Mining Systems tiene presencia en 10 países a nivel mundial y cuenta como clientes a las principales minas del mundo, Modular Mining Systems S.R.L. está ubicada en la calle Antequera 777 piso 9 Sn Isidro, con fecha de inicio de operaciones en el Perú el año 2002, Registrada en la SUNAT con RUC (Registro Único de Contribuyente) número 20504389708.

La Misión global de la empresa es “Mejorar la seguridad y eficiencia en todas las fases de la cadena de valor minera”, Modular Mining se retroalimenta de información de los clientes, cooperando en el desarrollo de acuerdo a las necesidades existentes y ofreciendo sistemas de desarrollo altamente competitivos.

La Visión corporativa es “Revolucionar el funcionamiento de la industria minera en tiempo real”, esto significa hacer reingeniería, Modular Mining se caracteriza por la innovación constante, desarrollando nuevas actualizaciones y mejoras en sus productos constantemente para el beneficio de la industria a nivel mundial.

## Nuestras ubicaciones clave



AUSTRALIA | BRASIL | CANADÁ | CHILE | ESTADOS UNIDOS | INDIA | INDONESIA | PERÚ | RUSIA | SUDÁFRICA

		<b>LO QUE HACEMOS</b>	<b>QUIÉNES SOMOS</b>	<b>RESOLVER SUS DESAFÍOS MINEROS</b>	<b>SOPORTE Y SERVICIOS</b>	<b>NOTICIAS Y RECURSOS</b>	<b>TRABAJE CON NOSOTROS</b>	<b>CONTACTO</b>
--	--	-----------------------	----------------------	--------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------

<p><b>Oficinas Centrales Mundiales</b></p> <p>3289 E Hemisphere Loop Tucson, AZ 85706 Estados Unidos</p> <p>+1 (520)746-9127 media@mmsi.com</p>	<p><b>África</b></p> <p>48 Grosvenor Road Johannesburg, 2191 Sudáfrica</p> <p>+27 11 060-8500 joh_am@mmsi.com</p>	<p><b>Australia</b></p> <p>2A Bounty Close Tuggerah NSW 2259 Australia</p> <p>+61 (2) 4352 5711</p>	<p><b>Brasil (Ubicacion Primaria)</b></p> <p>Av Bernardo Monteiro, 971 5º Andar Santa Efigênia Belo Horizonte, MG 30150-283 Brasil</p> <p>+55 31 3118 4300 mgrsbr@mmsi.com</p>
<p><b>Brasil</b></p> <p>Rua Domingos José Martins, 75 – sala 406 Recife Antigo, Recife/PE – CEP 50030-200 Brasil</p> <p>+55 81 3040 4242 mgrsbr@mmsi.com</p>	<p><b>Canadá</b></p> <p>#810-220 Brew Street Port Moody, BC Canadá V3H 0H6</p> <p>+1 (604) 468 8715</p>	<p><b>Chile</b></p> <p>Avda. Andrés Bello 2777 Piso 1301-1302 Las Condes, Santiago Chile</p> <p>+56 2 2591 3000 infochile@mmsi.com</p>	<p><b>Eurasia</b></p> <p>4th Street of 8th of Marta bld. 6A, 1st floor Office IV, Room 36-38, 44, 46-58 Moscow, Rusia 125167</p> <p>+7 (495) 287 8688</p>
<p><b>India</b></p> <p>Pentagon Tower 4, Unit 402, 4th Floor, Magarpatta City, Hadapsar, Pune, India 411028</p> <p>+91 (20) 6683-7800</p>	<p><b>Indonesia</b></p> <p>Jl. Jendral Sudirman, Stall Kuda RT. 19 Balikpapan Super Block (BSB) F-27 Balikpapan – Kalimantan Timur Indonesia 76114</p> <p>+62 542 7213975 infoindo@mmsi.com</p>	<p><b>Perú</b></p> <p>Calle Antequera 777, Piso 9, San Isidro, Lima, Peru</p> <p>+51 1 655 7000 infoperu@mmsi.com</p>	

FIGURA N 3 PRESENCIA MUNDIAL DE MODULAR MINING SYSTEMS

Fuente: (Mining, 2019)

La Empresa Modular Mining Systems S.R.L. cuenta con una gerencia general, encargada de dirigir y controlar el equipo en Perú además de ser el nexo entre el corporativo y la oficina local para que se apliquen los objetivos y lineamientos corporativos. Apoyado de la Gerencia de Finanzas para el control de la empresa, ventas para ofrecer y mantener el producto a los clientes actuales y potenciales y de servicios el cual está conformada por personal calificado para el soporte y desarrollo del sistema, avalado por un soporte técnico constante que brinda apoyo. Asimismo, cuenta con el área logística. A continuación, será mostrada el organigrama. (ver figura 4).

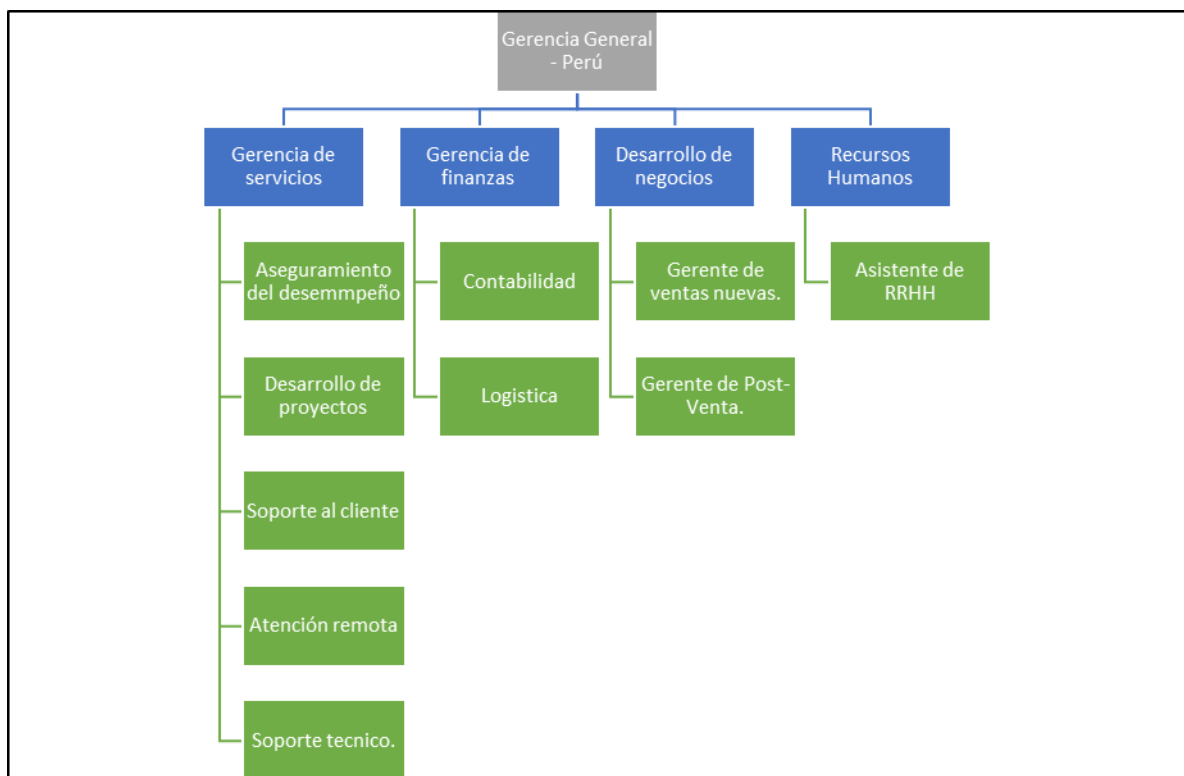


FIGURA N 4 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Fuente: Elaboración propia

Identificación de los problemas.

Diagrama de causa – efecto

Según el Departamento de la Organización Empresas Y Marketing, 2015 menciona que es una herramienta de análisis que nos permite obtener un cuadro, detallado y de fácil

visualización, de las diversas causas que pueden originar un determinado efecto o problema. Suele aplicarse a la investigación de las causas de un problema, mediante la incorporación de opiniones de un grupo de personas directa o indirectamente relacionadas con el mismo. Por ello, está considerada como una de las 7 herramientas básicas de la calidad, siendo una de las más utilizadas, sencillas y que ofrecen mejores resultados.

Según DOMENECH, 2015, Dice: “Ishikawa propuso 8 pasos para la realización de estos diagramas:

1. Identificar el resultado insatisfactorio que queremos eliminar, o sea, el efecto o problema. 2. Situarlo en la parte derecha del diagrama, de la forma más clara posible y dibujar una flecha horizontal que apunte hacia él.

3. Determinar todos los factores o causas principales que contribuyen a que se produzca ese efecto indeseado. En los procesos productivos es frecuente utilizar unos factores principales de tipo genérico denominados las 6M:

1. Materiales.
2. Mano de Obra
3. Métodos de Trabajo
4. Maquinaria
5. Medio Ambiente
6. Mantenimiento

4. Situar los factores principales como ramas principales o espinas de la flecha horizontal.

5. Identificar las subcausas o causas de segundo nivel, que son aquellas que motivan cada una de las causas o factores principales.

6. Escribir estas subcausas en ramas de las ramas principales que les correspondan. El proceso seguiría descendiendo el nivel de las causas hasta encontrar todas las causas más probables.

7. Analizar a conciencia el diagrama, evaluando si se han identificado todas las causas (sobre todo si son relevantes), y someterlo a consideración de todos los posibles cambios y mejoras que fueran necesarios.

8. Seleccionar las causas más probables y valorar el grado de incidencia global que tienen sobre el efecto, lo que permitirá sacar conclusiones y aportar las soluciones más aconsejables para resolver y controlar el efecto estudiado.

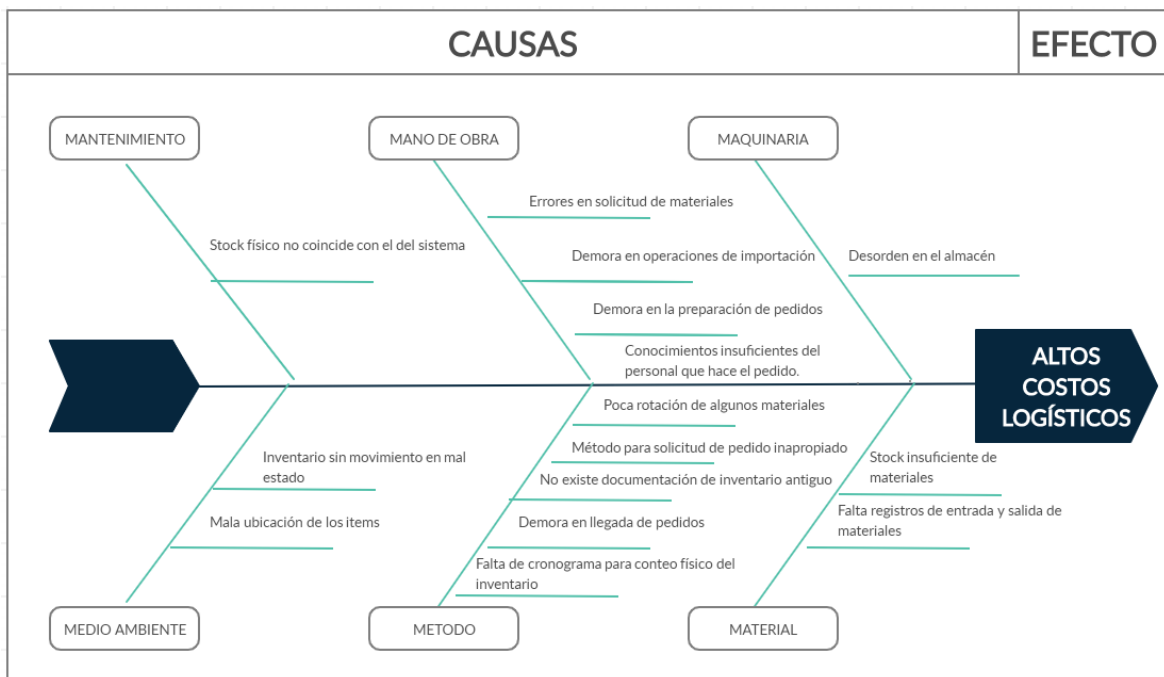


FIGURA N 5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar las causas que dan como efecto los altos costos logísticos en la empresa Modular Mining Systems, para mejorar el diagnóstico se ordenara de forma descendiente las causas generadas en el grafico anterior. (ver tabla 6)

CAUSAS	FRECUENCIA	PARTICIPACION	P. ACUMULADA
Stock insuficiente de materiales	33	22%	22%
Poca rotación de algunos materiales	30	20%	42%
Método para solicitud de pedido inapropiado	28	19%	60%
Errores en solicitud de materiales	20	13%	74%
Inventario sin movimiento en mal estado	18	12%	85%
No existe documentación de inventario antiguo	12	8%	93%
Stock físico no coincide con el del sistema	10	7%	100%
Total	151		

TABLA 6 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS

Fuente: Elaboración propia

#### Diagrama de Pareto

Según GUTIERREZ (2014, p.193), respecto al diagrama de Pareto, manifiesta que es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son las variables o datos categóricos. Su objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes.

A continuación, se mostrará el diagrama de Pareto con las principales causas de los problemas de gestión de inventario de la empresa Modular Mining Systems. (ver figura 6)

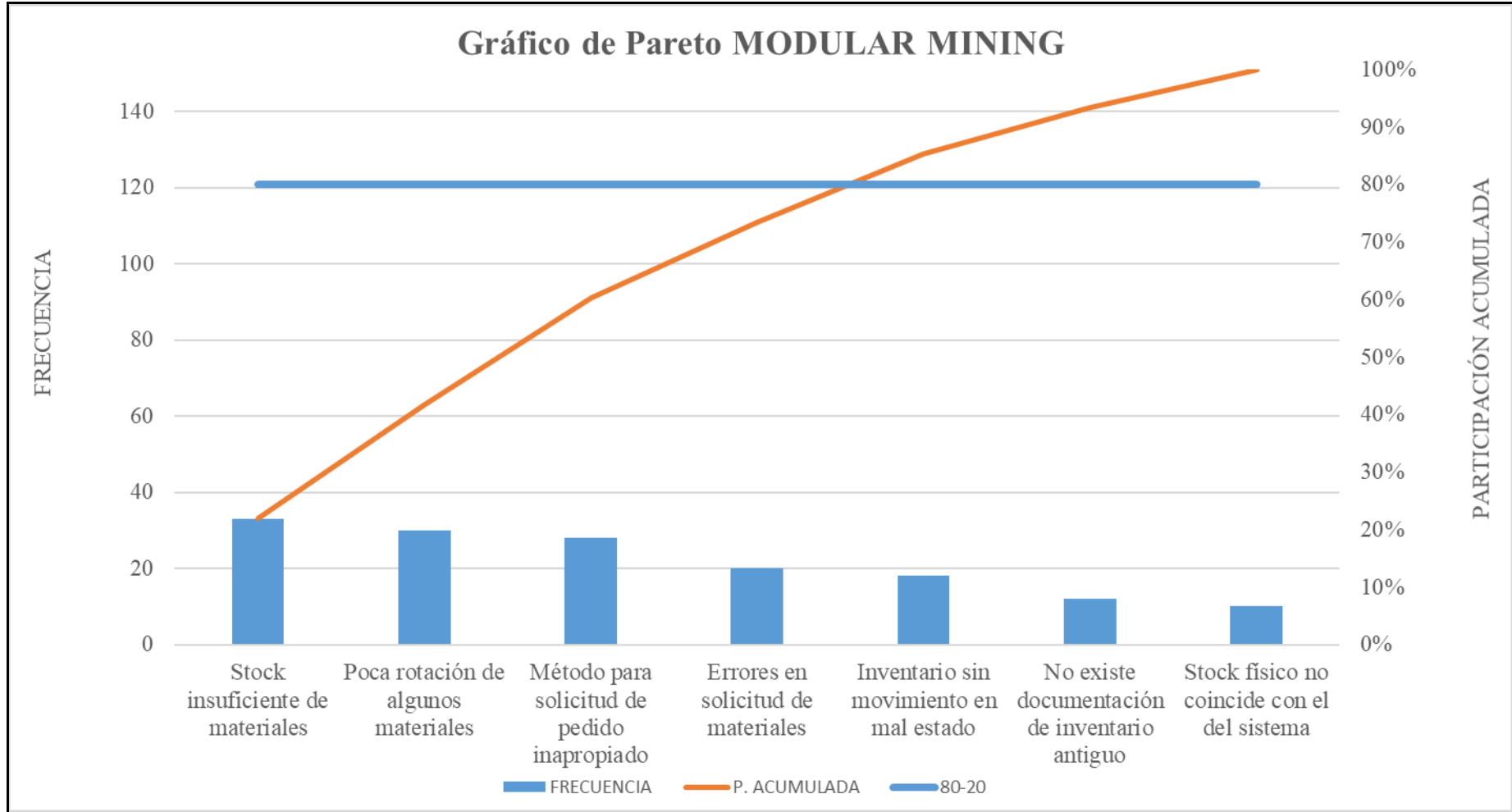


FIGURA N 6 GRÁFICO DE PARETO

Fuente: Elaboración propia.



## Análisis de la empresa (Antes)

La empresa Modular Mining Systems S.R.L. cuenta con un área de logística dedicada a la administración del inventario, en los últimos años se ha incrementado el inventario debido a compras de materiales sin utilizar un análisis del consumo, basándose en historial del movimiento de mercadería, lo cual conllevaba a comprar materiales que no tenían rotación y esto aumentaba el inventario existente, así mismo el encargado del área logística no realizaba correctamente el control de las existencias por lo cual siempre habían diferencias entre lo que indicaba el sistema y el stock físico, llevando esto a no cumplir con pedidos a clientes por el error de inventario existente. Todo esto lleva a la insatisfacción del cliente puesto que el tiempo de entrega indicado no se cumple, alargando la fecha de entrega.

Además de que se está generando costos por almacenamiento de material que no tiene rotación, los productos al no ser vendidos se vuelven tecnología obsoleta, al ser productos desarrollados por Modular Mining no se pueden rematar o vender como chatarra, el único camino es destruirlo para asegurar que esta tecnología no llegue a manos de la competencia después de los 5 años que no tiene movimiento mientras tanto se mantienen almacenados generando costos de almacenamiento.



FIGURA N 7 INVENTARIO OBSOLETO

Fuente: Elaboración propia

En la foto adjunta se muestra inventario con más de 5 años sin rotación, rotulado como obsoleto el cual está generando el pago de una ubicación en el almacén.

Diagrama de procesos de la Gestión de inventarios (Antes)

Mapa de procesos.

Para (conexionesan.com, 2016) en su artículo “¿Qué es el mapa de procesos de la organización?”, Publicado el 6 de Octubre 2016 a las 11:01 AM, Un mapa de procesos es un diagrama de valor que representa, a manera de inventario gráfico, los procesos de una organización en forma interrelacionada. El mapa de procesos recoge la interrelación de todos los procesos que realiza una organización. Existen diversas formas de hacer un mapa de procesos.”

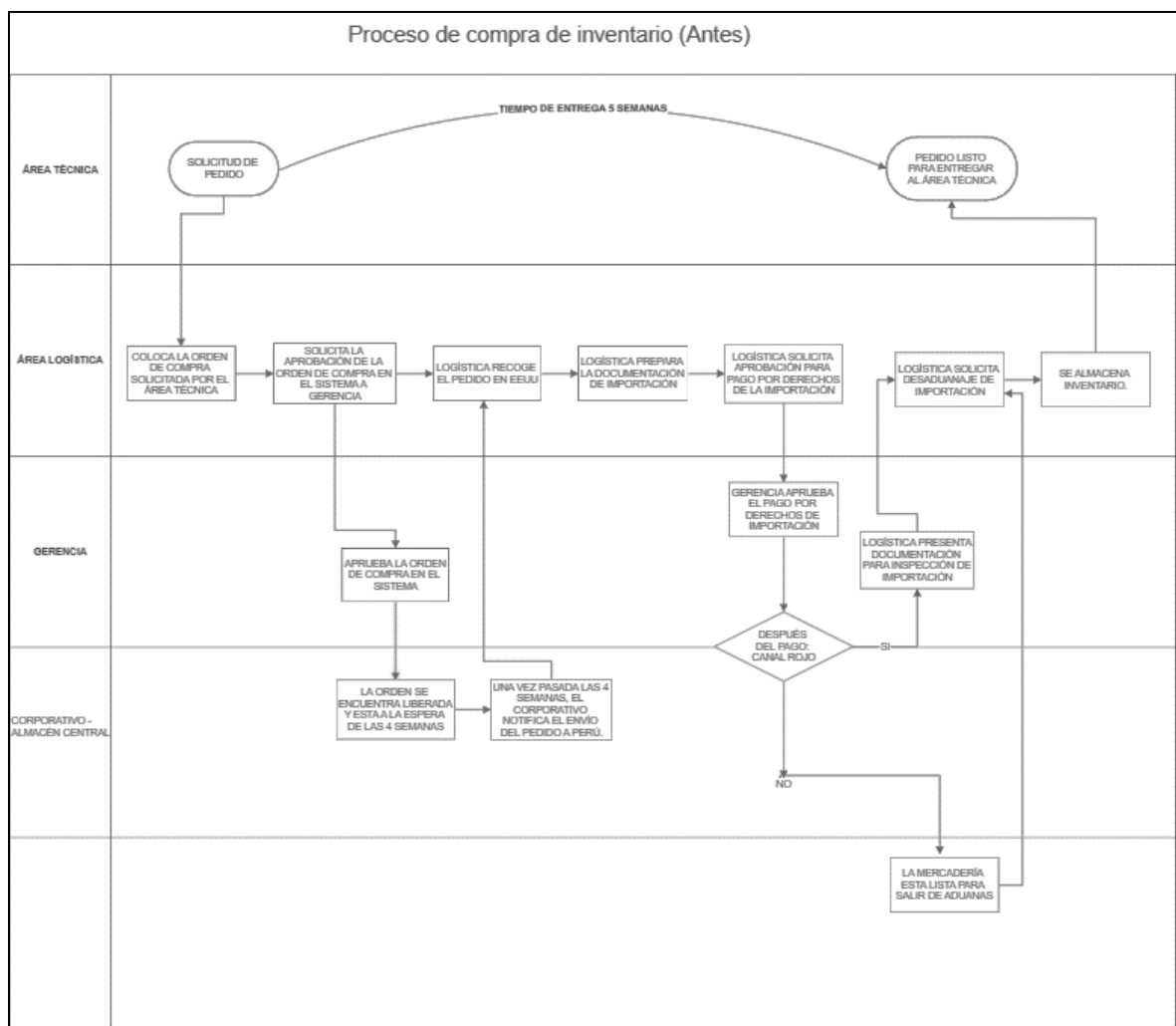


FIGURA N 8 FLUJO DEL PROCESO DE COMPRA ACTUAL

Fuente: Elaboración propia.

Podemos observar de la figura adjunta que no existe ninguna revisión del historial de consumo de materiales que avale o sustente la solicitud del área técnica, por tal motivo las compras se hacen a ciegas o siguiendo cantidades fijas sin tomar en cuenta el consumo de cada material a pedir.

## Análisis de la variable Gestión de Inventario.

### 1. Pronóstico de la demanda.

En relación con el consumo de los materiales de la empresa Modular Mining Systems, se ha estudiado el movimiento en 16 semanas antes para los meses de marzo a junio 2019 descargado del sistema SAP, donde se puede observar lo aleatorio que es el consumo.

PN	Consumo 1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7	Columna8	Columna9	Columna10	Columna11	Columna12	Columna13	Columna14	Columna15	Columna16	Total consumo
Codigo de material	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16	16 semanas
104236	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	72
104270	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	42
107347	0	0	0	0	0	0	0	0	67	136	0	0	0	42	0	24	269
107526	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	18	0	54
107529	0	0	0	0	0	0	0	36	268	340	29	0	0	126	0	0	799
107530	0	0	21	56	44	0	0	0	0	68	0	0	0	21	0	24	234
107531	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	42	0	0	100
107532	0	0	21	0	0	0	0	0	0	68	0	0	0	21	0	0	110
107534	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0	0	21	18	0	107
107535	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0	0	21	0	0	89
107537	0	0	21	56	44	0	65	0	0	68	0	31	0	42	0	24	351
107539	0	0	0	56	0	0	0	36	0	68	29	31	0	63	0	0	283
107540	0	0	21	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	24	110
107585	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	0	0	25	63	0	0	224
107586	0	0	21	56	0	0	0	201	136	0	0	0	25	63	36	0	538
107684	0	0	0	0	132	216	585	108	0	816	348	279	225	189	54	144	3096
107688	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	174	0	0	126	0	0	336
107690	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	0	0	0	42	0	0	178
107691	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0	0	21	0	24	113
107692	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0	0	21	0	0	89
107783	0	34	21	56	44	24	0	0	0	340	58	31	0	168	0	48	824
107800	0	0	0	0	44	0	0	0	0	136	87	93	50	210	0	24	644
108341	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	45
108342	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	21	0	0	50
108343	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	21	0	0	50
108344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	25	42	0	0	98
108347	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0	0	21	0	0	89
108394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	21	0	24	74
108417	0	34	0	56	0	0	0	0	67	476	58	31	0	210	0	96	1028
301364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0	0	21	0	0	89

TABLA 7 CONSUMO DE MATERIALES (ANTES)

Fuente: Elaboración propia

Para fines de comparación de esta investigación se realizará el análisis del pronóstico de la demanda de estas primeras 16 semanas, debido a que los pedidos se realizaban tomando en cuenta un “promedio fijo” para cada material y si no era suficiente (rotura de stock) se realizaba un pedido de urgencia, generando costos de adquisición.

Pronóstico de la demanda	
Código de material	
104236	5
104270	3
107347	17
107526	3
107529	50
107530	15
107531	6
107532	7
107534	7
107535	6
107537	22
107539	18
107540	7
107585	14
107586	34
107684	194
107688	21
107690	11
107691	7
107692	6
107783	52
107800	40
108341	3
108342	3
108343	3
108344	6
108347	6
108394	5
108417	64
301364	6

TABLA 8 PRONOSTICO DE LA DEMANDA (ANTES)

Fuente: Elaboración propia

Pronostico de la demanda			
Código de material	$\frac{\text{Ventas de las ultimas 16 semanas}}{16}$	Valor unitario	Valor del consumo
104236	5	266.26	1,198.17
104270	3	55.70	146.21
107347	17	46.87	788.00
107526	3	290.61	980.79
107529	50	478.98	23,919.06
107530	15	533.83	7,807.26
107531	6	420.13	2,625.82
107532	7	154.79	1,064.18
107534	7	829.39	5,546.51
107535	6	607.59	3,379.72
107537	22	210.46	4,616.97
107539	18	130.85	2,314.32
107540	7	98.67	678.36
107585	14	74.66	1,045.24
107586	34	158.08	5,315.27
107684	194	0.43	83.83
107688	21	44.71	938.91
107690	11	764.01	8,499.56
107691	7	286.47	2,023.22
107692	6	1,128.20	6,275.60
107783	52	567.23	29,212.35
107800	40	1,184.09	47,659.52
108341	3	2,469.61	6,945.78
108342	3	696.64	2,176.98
108343	3	23.05	72.03
108344	6	27.99	171.44
108347	6	88.39	491.67
108394	5	48.64	224.94
108417	64	46.74	3,002.72
301364	6	54.04	300.60

TABLA 9 PRONOSTICO DE LA DEMANDA VALORIZADO

Fuente: Elaboración propia

2. Tiempo de reposición,

El tiempo de reposición actual se toma en concordancia con el tiempo de demora de atención del pedido cada 4 semanas, con un numero de pedido fijo, no hay un estudio del consumo histórico, con la salvedad de que si hay rotura de stock para atención se realizara pedidos de urgencia lo cual genera costos de adquisición no presupuestados elevando los costos. En la tabla 6 se puede observar el numero constante de pedido y en resaltado con amarillo las compras de urgencia no pronosticado para atención de pedidos

Codigo de materi	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16	16 semanas
104236	25				25				25				25			25	125
104270	25				25				25				25			25	125
107347	25				25				25	53			25	17		25	195
107526	25				25				25				25			25	125
107529	25				25				25	272	29		25	101		25	527
107530	25				25				25	38			25			25	163
107531	25				25				25				25			25	125
107532	25				25				25				25			25	125
107534	25				25				25				25			25	125
107535	25				25				25				25			25	125
107537	25				25		7		25	43		31	25	17		25	223
107539	25				25				25		20		25	38		25	183
107540	25				25				25				25			25	125
107585	25				25				25				25			25	125
107586	25				25				25	121			25			25	246
107684	25				25				25		112	279	225	189	54	144	1078
107688	25				25				25				25			25	125
107690	25				25				25				25			25	125
107691	25				25				25				25			25	125
107692	25				25				25				25			25	125
107783	25				25				25				25			25	125
107800	25				25				25				25			25	125
108341	25				25				25				25			25	125
108342	25				25				25				25			25	125
108343	25				25				25				25			25	125
108344	25				25				25				25			25	125
108347	25				25				25				25			25	125
108394	25				25				25				25			25	125
108417	75				75				75		4	31	75	135		96	566
301364	25				25				25				25			25	125

TABLA 10 CUADRO DE COMPRAS (ANTES)

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro adjunto se muestra el valor por las compras realizadas con el sistema actual.

<b>Codigo de material</b>	<b>Resumen de compras</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor de las compras</b>
104236	125	266.26	<b>33,282.50</b>
104270	125	55.70	<b>6,962.50</b>
107347	195	46.87	<b>9,139.65</b>
107526	125	290.61	<b>36,325.63</b>
107529	527	478.98	<b>252,422.46</b>
107530	163	533.83	<b>87,014.29</b>
107531	125	420.13	<b>52,516.46</b>
107532	125	154.79	<b>19,348.75</b>
107534	125	829.39	<b>103,673.13</b>
107535	125	607.59	<b>75,948.75</b>
107537	223	210.46	<b>46,932.58</b>
107539	183	130.85	<b>23,944.64</b>
107540	125	98.67	<b>12,333.75</b>
107585	125	74.66	<b>9,332.50</b>
107586	246	158.08	<b>38,886.45</b>
107684	1078	0.43	<b>467.04</b>
107688	125	44.71	<b>5,588.75</b>
107690	125	764.01	<b>95,500.63</b>
107691	125	286.47	<b>35,809.17</b>
107692	125	1,128.20	<b>141,024.69</b>
107783	125	567.23	<b>70,903.75</b>
107800	125	1,184.09	<b>148,010.94</b>
108341	125	2,469.61	<b>308,701.25</b>
108342	125	696.64	<b>87,079.38</b>
108343	125	23.05	<b>2,881.25</b>
108344	125	27.99	<b>3,498.75</b>
108347	125	88.39	<b>11,048.75</b>
108394	125	48.64	<b>6,079.58</b>
108417	566	46.74	<b>26,452.01</b>
301364	125	54.04	<b>6,755.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1,757,864.95</b>

TABLA 11 RESUMEN DE COMPRAS SISTEMA ACTUAL

Fuente: Elaboración propia



## Análisis de la variable Costos logísticos.

### Costos logísticos (antes)

En relación con los costos logísticos a continuación, mostraré los datos obtenidos de la empresa Modular Mining Systems S.R.L. de 16 semanas entre los meses de marzo a junio del 2019.

Semanas	Inventario	Total costos de adquisición	Total Costo de Posesión	Costos logísticos	% costos logísticos / inventario	% costos logísticos / inventario (general)
sem 1	2,259,098.08	68,313.13	60.00	68,373.13	0.03	23.36%
sem 2	2,238,223.27	0.00	0.00	0.00	0.00%	
sem 3	2,202,039.12	0.00	0.00	0.00	0.00%	
sem 4	2,109,797.32	0.00	2,689.70	2,689.70	0.13%	
sem 5	2,296,947.02	68,313.13	0.00	68,313.13	2.97%	
sem 6	2,275,512.88	0.00	0.00	0.00	0.00%	
sem 7	2,256,639.20	589.29	60.00	649.29	0.03%	
sem 8	2,222,567.37	0.00	2,776.19	2,776.19	0.12%	
sem 9	2,353,169.74	65,343.00	60.00	65,403.00	2.78%	
sem 10	1,579,489.10	45,307.27	60.00	45,367.27	2.87%	
sem 11	1,382,725.20	3,955.25	60.00	4,015.25	0.29%	
sem 12	1,252,713.94	3,213.25	2,815.55	6,028.80	0.48%	
sem 13	1,483,994.24	68,333.06	60.00	68,393.06	4.61%	
sem 14	962,919.32	17,952.15	60.00	18,012.15	1.87%	
sem 15	897,303.92	9.36	0.00	9.36	0.00%	
sem 16	1,092,977.40	68,550.72	2,207.13	70,757.85	6.47%	

TABLA 12 RESUMEN COSTOS LOGÍSTICOS

### 1. Costos de adquisición (antes)

En relación con los costos de adquisición de inventario de la empresa Modular Mining Systems, se muestra el siguiente cuadro con los costos de 16 semanas de los meses de marzo 2019 a junio 2019.

Semanas	Total valor de la compra	Gastos de importación	Derechos de importación 20%	Total costos de adquisición
sem 1	297,013.62	8,910.41	59,402.72	68,313.13
sem 2	-	-	-	-
sem 3	-	-	-	-
sem 4	-	-	-	-
sem 5	297,013.62	8,910.41	59,402.72	68,313.13
sem 6	-	-	-	-
sem 7	1,473.22	294.64	294.64	589.29
sem 8	-	-	-	-
sem 9	297,013.62	5,940.27	59,402.72	65,343.00
sem 10	181,229.07	9,061.45	36,245.81	45,307.27
sem 11	14,125.88	1,130.07	2,825.18	3,955.25
sem 12	10,710.82	1,071.08	2,142.16	3,213.25
sem 13	297,100.27	8,913.01	59,420.05	68,333.06
sem 14	64,114.81	5,129.18	12,822.96	17,952.15
sem 15	23.40	4.68	4.68	9.36
sem 16	298,046.61	8,941.40	59,609.32	68,550.72

**Total valor de la compra**                    **1,757,864.95**  
**Total costo de adquisición**                **409,879.60**  
**Total de pedidos en 16 semanas**                **11**

Gastos de importación	% de cobro
De 200,000 a 300,000	3%
De 100,000 a 199,999	5%
De 10,000 a 99,999	8%
De 0 a 9,999	20%

TABLA 13 CUADRO DEL COSTO DE ADQUISICIÓN

Fuente: Elaboración propia

Analizamos el ratio de costo de adquisición de esta investigación

$$\text{Costo de adquisición} = \frac{\text{Costo de } n \text{ pedidos}}{n \text{ pedidos}} = \frac{409,879.60}{11} = 37,261.78$$

$$\text{Tasa de adquisición} = \frac{\text{Costo de adquisición}}{\text{Costo de } n \text{ pedidos}} \times 100 = \frac{409,879.60}{1,757,864.95} \times 100 = 23.32\%$$

El costo promedio de adquisición de 11 pedidos en 16 semanas es de 37,261.78 soles, y una tasa de adquisición de 23.32% respecto al valor de la compra.

## 2. Costos de posesión (antes)

En relación con los costos de posesión de inventario de la empresa Modular Mining Systems, se muestra el siguiente cuadro con los costos de 16 semanas de los meses de marzo 2019 a junio 2019.

Código de material	sem 0	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
104236	76	101	101	101	101	126	102	102	102	127	127	127	127	152	152	152	129
104270	76	101	101	101	101	126	102	102	102	127	127	127	127	152	152	134	159
107347	75	100	100	100	100	125	125	125	125	83	0	0	0	25	0	0	1
107526	77	102	102	102	102	127	127	127	91	116	116	116	116	141	141	123	148
107529	297	322	322	322	322	347	347	347	311	68	0	0	0	25	0	0	25
107530	76	101	101	80	24	5	5	5	5	30	0	0	0	25	4	4	5
107531	81	106	106	106	106	131	131	131	131	156	156	98	98	123	81	81	106
107532	76	101	101	80	80	105	105	105	105	130	62	62	62	87	66	66	91
107534	77	102	102	102	102	127	127	127	127	152	84	84	84	109	88	70	95
107535	79	104	104	104	104	129	129	129	129	154	86	86	86	111	90	90	115
107537	129	154	154	133	77	58	58	0	0	25	0	0	0	25	0	0	1
107539	125	150	150	150	94	119	119	119	83	108	40	11	0	25	0	0	25
107540	75	100	100	79	79	104	104	39	39	64	64	64	64	89	89	89	90
107585	97	122	122	122	122	147	147	147	147	172	36	36	36	36	0	0	25
107586	218	243	243	222	166	191	191	191	191	15	0	0	0	0	0	0	25
107684	2018	2043	2043	2043	2043	1936	1720	1135	1027	1052	236	0	0	0	0	0	0
107688	378	403	403	403	403	428	428	428	392	417	417	243	243	268	142	142	167
107690	77	102	102	102	102	127	127	127	127	152	16	16	16	41	0	0	25
107691	78	103	103	103	103	128	128	128	128	153	85	85	85	110	89	89	90
107692	79	104	104	104	104	129	129	129	129	154	86	86	86	111	90	90	115
107783	763	788	754	733	677	658	634	634	634	659	319	261	230	255	87	87	64
107800	545	570	570	570	570	551	551	551	551	576	440	353	260	235	25	25	26
108341	75	73	73	73	73	98	98	98	98	123	123	123	123	148	148	130	155
108342	77	102	102	102	102	127	127	127	127	152	152	123	123	148	127	127	152
108343	75	100	100	100	100	125	125	125	125	150	150	121	121	146	125	125	150
108344	75	100	100	100	100	125	125	125	125	150	150	150	119	119	77	77	102
108347	79	104	104	104	104	129	129	129	129	154	86	86	86	111	90	90	115
108394	78	103	103	103	103	128	128	128	128	153	153	124	124	149	128	128	129
108417	462	537	503	503	447	522	522	522	522	530	54	0	0	75	0	0	0
301364	75	100	100	100	100	125	125	125	125	150	82	82	82	107	86	86	111

TABLA 14 RESUMEN DE INVENTARIO (ANTES)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el resumen valorizado del inventario semana a semana tomando en cuenta lo siguiente:

## Inventario inicial + compras – ventas

Código de material	Sem 0	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
104236	20,235.76	26,892.26	26,892.26	26,892.26	26,892.26	33,548.76	27,158.52	27,158.52	27,158.52	33,815.02	33,815.02	33,815.02	33,815.02	40,471.52	40,471.52	40,471.52	34,347.54
104270	4,233.20	5,625.70	5,625.70	5,625.70	5,625.70	7,018.20	5,681.40	5,681.40	5,681.40	7,073.90	7,073.90	7,073.90	7,073.90	8,466.40	8,466.40	7,463.80	8,856.30
107347	3,515.25	4,687.00	4,687.00	4,687.00	4,687.00	5,858.75	5,858.75	5,858.75	5,858.75	3,890.21	-	-	-	1,171.75	-	-	46.87
107526	22,376.59	29,641.71	29,641.71	29,641.71	29,641.71	36,906.84	36,906.84	36,906.84	26,445.06	33,710.18	33,710.18	33,710.18	33,710.18	40,975.31	40,975.31	35,744.42	43,009.54
107529	142,257.06	154,231.56	154,231.56	154,231.56	154,231.56	166,206.06	166,206.06	166,206.06	148,962.78	32,570.64	-	-	-	11,974.50	-	-	11,974.50
107530	40,571.08	53,916.83	53,916.83	42,706.40	12,811.92	2,669.15	2,669.15	2,669.15	2,669.15	16,014.90	-	-	-	13,345.75	2,135.32	2,135.32	2,669.15
107531	34,030.67	44,533.96	44,533.96	44,533.96	44,533.96	55,037.25	55,037.25	55,037.25	55,037.25	65,540.54	65,540.54	41,172.90	41,172.90	51,676.20	34,030.67	34,030.67	44,533.96
107532	11,764.04	15,633.79	15,633.79	12,383.20	12,383.20	16,252.95	16,252.95	16,252.95	16,252.95	20,122.70	9,596.98	9,596.98	9,596.98	13,466.73	10,216.14	10,216.14	14,085.89
107534	63,862.65	84,597.27	84,597.27	84,597.27	84,597.27	105,331.90	105,331.90	105,331.90	105,331.90	126,066.52	69,668.34	69,668.34	69,668.34	90,402.97	72,985.88	58,056.95	78,791.58
107535	47,999.61	63,189.36	63,189.36	63,189.36	63,189.36	78,379.11	78,379.11	78,379.11	78,379.11	93,568.86	52,252.74	52,252.74	52,252.74	67,442.49	54,683.10	54,683.10	69,872.85
107537	27,149.34	32,410.84	32,410.84	27,991.18	16,205.42	12,206.68	12,206.68	-	-	5,261.50	-	-	-	5,261.50	-	-	210.46
107539	16,355.63	19,626.75	19,626.75	19,626.75	12,299.43	15,570.56	15,570.56	15,570.56	10,860.14	14,131.26	5,233.80	1,439.30	-	3,271.13	-	-	3,271.13
107540	7,400.25	9,867.00	9,867.00	7,794.93	7,794.93	10,261.68	10,261.68	3,848.13	3,848.13	6,314.88	6,314.88	6,314.88	6,314.88	8,781.63	8,781.63	8,781.63	8,880.30
107585	7,242.02	9,108.52	9,108.52	9,108.52	9,108.52	10,975.02	10,975.02	10,975.02	10,975.02	12,841.52	2,687.76	2,687.76	2,687.76	2,687.76	-	-	1,866.50
107586	34,460.35	38,412.23	38,412.23	35,092.65	26,240.45	30,192.33	30,192.33	30,192.33	30,192.33	2,371.13	-	-	-	-	-	-	3,951.88
107684	874.30	885.13	885.13	885.13	885.13	838.77	745.19	491.74	444.95	455.78	102.25	-	-	-	-	-	-
107688	16,900.38	18,018.13	18,018.13	18,018.13	18,018.13	19,135.88	19,135.88	19,135.88	17,526.32	18,644.07	18,644.07	10,864.53	10,864.53	11,982.28	6,348.82	6,348.82	7,466.57
107690	58,828.39	77,928.51	77,928.51	77,928.51	77,928.51	97,028.64	97,028.64	97,028.64	97,028.64	116,128.76	12,224.08	12,224.08	12,224.08	31,324.21	-	-	19,100.13
107691	22,344.92	29,506.75	29,506.75	29,506.75	29,506.75	36,668.59	36,668.59	36,668.59	36,668.59	43,830.42	24,350.23	24,350.23	24,350.23	31,512.07	25,496.13	25,496.13	25,782.60
107692	89,127.60	117,332.54	117,332.54	117,332.54	117,332.54	145,537.48	145,537.48	145,537.48	145,537.48	173,742.42	97,024.99	97,024.99	97,024.99	125,229.92	101,537.78	101,537.78	129,742.71
107783	432,796.49	446,977.24	427,691.42	415,779.59	384,014.71	373,237.34	359,623.82	359,623.82	359,623.82	373,804.57	180,946.37	148,047.03	130,462.90	144,643.65	49,349.01	49,349.01	36,302.72
107800	645,327.69	674,929.88	674,929.88	674,929.88	674,929.88	652,432.21	652,432.21	652,432.21	652,432.21	682,034.40	520,998.50	417,982.89	307,862.75	278,260.56	29,602.19	29,602.19	30,786.28
108341	185,220.75	180,281.53	180,281.53	180,281.53	180,281.53	242,021.78	242,021.78	242,021.78	242,021.78	303,762.03	303,762.03	303,762.03	303,762.03	365,502.28	365,502.28	321,049.30	382,789.55
108342	53,640.90	71,056.77	71,056.77	71,056.77	71,056.77	88,472.65	88,472.65	88,472.65	88,472.65	105,888.52	105,888.52	85,686.11	85,686.11	103,101.98	88,472.65	88,472.65	105,888.52
108343	1,728.75	2,305.00	2,305.00	2,305.00	2,305.00	2,881.25	2,881.25	2,881.25	2,881.25	3,457.50	3,457.50	2,789.05	2,789.05	3,365.30	2,881.25	2,881.25	3,457.50
108344	2,099.25	2,799.00	2,799.00	2,799.00	2,799.00	3,498.75	3,498.75	3,498.75	3,498.75	4,198.50	4,198.50	4,198.50	3,330.81	3,330.81	2,155.23	2,155.23	2,854.98
108347	6,982.81	9,192.56	9,192.56	9,192.56	9,192.56	11,402.31	11,402.31	11,402.31	11,402.31	13,612.06	7,601.54	7,601.54	7,601.54	9,811.29	7,955.10	7,955.10	10,164.85
108394	3,793.66	5,009.58	5,009.58	5,009.58	5,009.58	6,225.49	6,225.49	6,225.49	6,225.49	7,441.41	7,441.41	6,030.95	6,030.95	7,246.86	6,225.49	6,225.49	6,274.13
108417	21,591.57	25,096.70	23,507.71	23,507.71	20,890.55	24,395.67	24,395.67	24,395.67	24,395.67	24,769.55	2,523.69	-	-	3,505.13	-	-	-
301364	4,053.00	5,404.00	5,404.00	5,404.00	5,404.00	6,755.00	6,755.00	6,755.00	6,755.00	8,106.00	4,431.28	4,431.28	4,431.28	5,782.28	4,647.44	4,647.44	5,998.44
Total Inventario	2,028,763.93	2,259,098.08	2,238,223.27	2,202,039.12	2,109,797.32	2,296,947.02	2,275,512.88	2,256,639.20	2,222,567.37	2,353,169.74	1,579,489.10	1,382,725.20	1,252,713.94	1,483,994.24	962,919.32	897,303.92	1,092,977.40

	sem 0	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
N de Ubicaciones	12	14	14	12	12	12	14	12	13	12	14	14	13	13	14	13	13

TABLA 15 RESUMEN DE INVENTARIO SEMANAL VALORIZADO (ANTES)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se resume el costo de almacenamiento de inventario.

Costo de Posesión	Ubicaciones	Montacarga	Ubicaciones2	Seguro 0.07%	Total Costo de Posesión
sem 1	12.00	60.00	0.00	0.00	60.00
sem 2	14.00	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 3	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 4	12.00	0.00	1,108.33	1,581.37	2,689.70
sem 5	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 6	14.00	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 7	12.00	60.00	0.00	0.00	60.00
sem 8	13.00	60.00	1,108.33	1,607.86	2,776.19
sem 9	12.00	60.00	0.00	0.00	60.00
sem 10	14.00	60.00	0.00	0.00	60.00
sem 11	14.00	60.00	0.00	0.00	60.00
sem 12	13.00	60.00	1,108.33	1,647.22	2,815.55
sem 13	13.00	60.00	0.00	0.00	60.00
sem 14	14.00	60.00	0.00	0.00	60.00
sem 15	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 16	13.00	60.00	1,108.33	1,038.80	2,207.13
<b>Total en 16 semanas</b>					<b>10,908.57</b>


TABLA 16 COSTEO DE ALMACENAMIENTO (ANTES)

Fuente: Elaboración propia

Notemos que estos son cobros mensuales

**ANEXO 1:**

Referencia: Propuesta Económica N.º 110/2013-GC-TLI - Servicio de Almacén Simple.

 **SERVICIO ALMACEN SIMPLE Y/O DEPOSITO AUTORIZADO**  
(Filial TLI ALMACENES - GUARDIA CHALACA BAJO TECHO Y EN RACKS):

a. Despacho de sus pedidos	S/ 1,500 x mes incluye picking, packing y entrega al transportista en nuestros almacenes, hasta 18 entregas x mes.
b. Tarifa Fija por Almacenaje	S/. 475.00 por mes por 06 posiciones fijas

- Uso de Montacargas de 2.5 TM: S/. 60.00 por hora o fracción  
 - Considerar lo siguiente:  
 Seguro:  
 0.07% del valor CIF por mes o fracción  
 Facturación Mínima: S/. 100.00  
**IMPORTANTE**  
 El servicio no incluye cuadrilla para carga/descarga  
 Servicio está sujeto a disponibilidad de espacio.  
 Horario de atención:




FIGURA N 9 PROPUESTA ECONÓMICA DEL ALMACEN

Fuente: Contrato del almacén con Modular Mining Systems

Por último, se realizará el ratio para determinar el coste de posesión:


$$Tasa\ de\ posesion = \frac{\frac{Costo\ de\ posesion\ de\ n\ periodos}{n\ periodos}}{valor\ del\ stock\ medio\ de\ n\ periodos}$$

$$Tasa\ de\ posesion_{(16\ semanas)} = \frac{\frac{10,908.57}{16}}{1'804,132.32} \times 100$$




$$Tasa\ de\ posesion_{(16\ semanas)} = 0.038\%$$

La tasa de costo de posesión actual es de 0.038 % por semana, respecto al valor promedio del inventario almacenado.

A continuación, se mostrará imágenes del sistema actual donde se verifica el exceso de inventario debido al poco control al momento de realizar pedidos de materiales, generando exceso en costos de almacenamiento, desorden y obsolescencia.

Imágenes.	Descripción de la imagen.
	<p>Nivel dos, ubicación de la 9, 11, 13 inventario sin rotación ocupando el almacén y generando gastos de almacenamiento.</p>

	<p>Nivel 1, ubicación 12, inventario sin rotación ubicando lugar en el almacén que eleva los costos de posesión.</p>
	<p>Inventario sin rotación ubicado en almacén.</p>
	<p>Mercadería obsoleta, ubicada en el segundo nivel del almacén.</p> <p>Se considera material obsoleto al inventario sin rotación de venta, este inventario al ser tecnología desarrollada por la empresa Modular Mining Systems no puede ser vendida como chatarra y solo se puede dar de baja destruyéndola totalmente ante un notario, a partir del año 5 sin movimiento.</p>
	<p>Mercadería con más de 5 años sin rotación lista para ser destruida en un almacén habilitado para tratamiento de materiales tecnológicos de nombre Corporación Química S.A.C.</p>

	<p>Antes de realizar la destrucción se debe notificar mediante una carta a la SUNAT el motivo de esta destrucción, nuestro caso por desmedro, con 6 días hábiles antes de efectuar la destrucción indicando:</p> <p>Lugar, fecha y hora de la destrucción.</p> <p>Nombre del notario designado</p> <p>Valor en libros del inventario a destruir</p> <p>SUNAT tiene la potestad de estar presentes o no en el lugar y momento de la destrucción y solicitar todos los documentos que tengan relación con los materiales a destruir, tales como; facturas, libros de inventario, etc.</p>
	<p>Una vez efectuado esto y llegado el día se procede con el reconocimiento del material a destruir y retiro de envase de inventario para destrucción.</p>
	<p>Proceso de destrucción de materiales como esta estipulado por la política corporativa de la empresa Modular Mining Systems.</p>



	<p>Verificación de que cada material llevado sea destruido en su totalidad, hasta quedare inservible.</p>
	<p>Destrucción total de inventario incluido pantallas y equipos, todos desarrollados con tecnología propia de la empresa Modular Mining Systems para evitar que sean reusados o vendidos a empresas competidoras de Modular o que les permita copiar la tecnología desarrollada por la empresa Modular Mining.</p>

Al finalizar la destrucción de materiales, el notario a cargo redacta un acta de destrucción el cual será fundamento de declaración de baja de inventario para efectos contables y legales.

### 2.8.2 Propuesta de mejora.

Después de haber identificado los problemas conlleva a la situación actual de tener unos altos costos logísticos en la empresa, se propone implementar un sistema de pronóstico de la demanda a través de datos históricos proporcionados por el sistema SAP, además se tomará en cuenta un stock de seguridad antes de colocar las órdenes de compra.

Cronograma de implementación del plan de mejora.

En el siguiente cuadro (tabla 16), se indicará a detalle el programa de actividades para poder implementar el nuevo sistema de gestión de inventarios para la empresa Modular Mining Systems S.R.L. el cual ayudará a una mejor gestión de los inventarios para reducir los costos de adquisición y de posesión.

ITEM	Nombre de Tarea	Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	<b>Realidad problemática</b>																
1	Definición del problema, antecedentes, Marco teórico																
2	Objetivos generales y específicos																
3	Diagnóstico e identificación de la variable causa y efecto																
4	Cuantificación del sistema actual (preprueba)																
5	<b>Propuesta de mejora</b>																
6	Identificación de las alternativas de solución a implementar																
7	Elaboración del cronograma de la propuesta																
8	Elaboración y presentación del presupuesto																
9	<b>Implantación del plan de Mejora</b>																
10	Cuantificación del sistema mejorado (post prueba)																
11	Elaborar un procedimiento estándar, elaborar de manual de procedimientos																
12	<b>Análisis de resultados</b>																
13	Recolección de datos, con método de pretest y post test																
14	Análisis de resultados																
15	<b>Discusión, Conclusiones y Recomendaciones</b>																
16	Redacción de los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones																

TABLA 17 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA

Fuente: Elaboración propia

### 2.8.3 Implementación de la propuesta de mejora.

Proceso de compra de inventario (después)

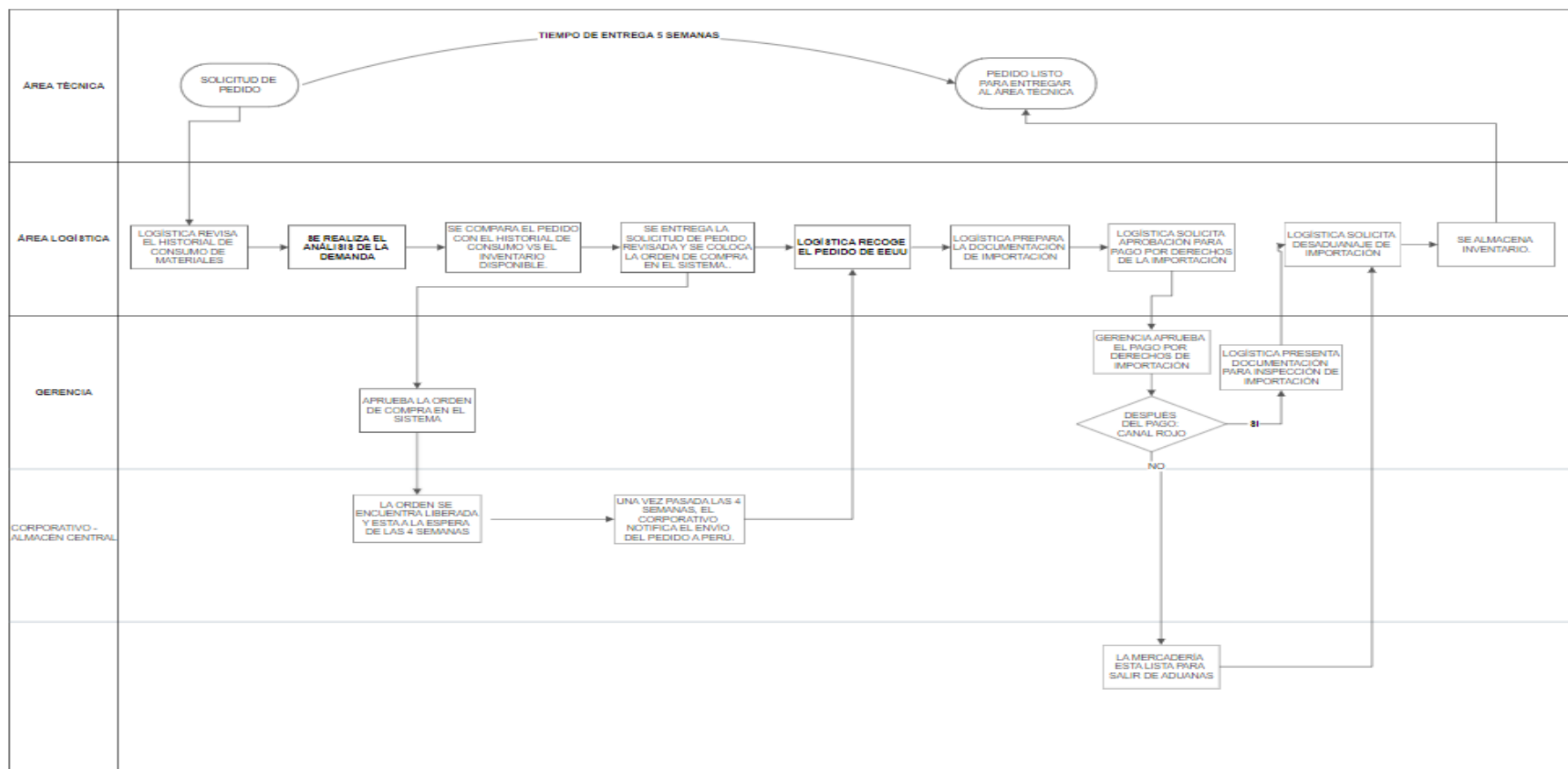


FIGURA N 10 ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA DE MEJORA.

Fuente: Elaboración propia.

Después de analizar la situación actual, procederemos con las reuniones para delimitar las responsabilidades que involucran este proyecto, en el cual se indicará las actividades a realizar antes de colocar la orden de compra para adquirir (comprar) inventario, además los lineamientos y objetivos planteados, con el propósito de mejorar el modelo de administración de stock, esta mejora en el sistema de gestión tiene el objetivo de reducir los costos logísticos incurridos a la adquisición y posesión de las existencias.

Especificaciones del trabajo a realizar:

Se realizará la verificación histórica del consumo de estos materiales para determinar:

- Pronóstico de la demanda.
- Inventario de seguridad.
- Tiempo de reposición.
- Cantidad de pedido óptimo
- Costos de adquisición.
- Costos de posesión.

Fase 1

Para colocar una orden de pedido que refleje el real consumo de inventario, se debe realizar una clasificación de inventario tipo ABC, con el propósito de saber cuales son los materiales de mayor consumo y a los que se les debe enfocar los pedidos de compra.

Clasificación ABC para determinar los materiales de mayor consumo.

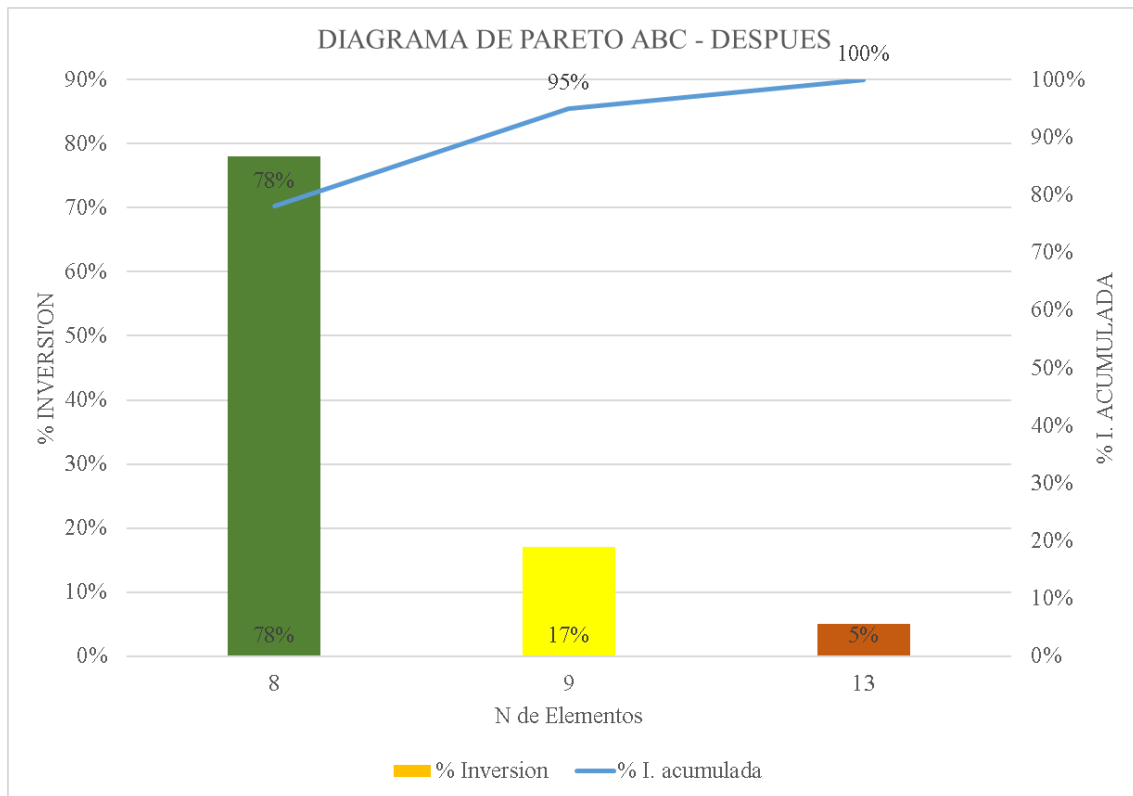


FIGURA N 11 ANÁLISIS ABC.

### Fase 2

Determinar un factor de pedido en concordancia con el análisis ABC para colocar pedidos, teniendo en cuenta que el Lead Time del proveedor es de 4 semanas, se determina en relación al consumo de materiales de la siguiente manera.

Zona	Cantidad de pedido
A	5 veces el consumo promedio
B	2 veces el consumo promedio
C	1 vez el consumo promedio

### Fase 3

Determinar el stock de seguridad para contingencias por retrasos del proveedor en enviar los pedidos.

Se decidió que el stock de seguridad se va a determinar de la siguiente manera.

$$\text{Stock de seguridad} = \frac{\text{Consumo promedio en } n \text{ periodos}}{n \text{ periodos}} \times \frac{\text{frecuencia}}{2}$$

#### Fase 4

Todos estos análisis son entregados a gerencia y se decide así la cantidad a pedir, que se tomaría de la siguiente manera:

$(\text{Consumo promedio} \times \text{factor de pedido}) + \text{stock de seguridad} - \text{inventario físico}$ .

\*Si el consumo promedio es 0 no se realiza pedido.

#### Fase 5

Una vez determinado la cantidad a pedir se procede a colocar la orden de compra, el gerente de finanzas aprueba la orden colocada en el sistema SAP.

#### Fase 6

Empieza el periodo de importación desde el almacén en el corporativo (EE. UU.) hacia nuestros almacenes en Lima y entrega al área solicitada (tiempo promedio 5 semanas).

Todos estos pasos se deben realizar por cada solicitud de compra de inventario para asegurar que no se incurran en excesos de gastos logísticos.

## 2.8.4 Resultados de la implementación de la mejora.

### Gestión de Inventario.

Veremos el comportamiento con la gestión de inventario, empezamos con el análisis ABC

Codigo de material	Demanda	Valor unitario	Inversion	I. Acumulada	% I. Acumulada	ZONA
107800	644	1,184.09	762,552.35	762,552.35	28%	A
107783	824	567.23	467,397.52	1,229,949.87	45%	A
107529	799	478.98	382,705.02	1,612,654.89	59%	A
107690	178	764.01	135,992.89	1,748,647.78	64%	A
107530	234	533.83	124,916.22	1,873,564.00	69%	A
108341	45	2,469.61	111,132.45	1,984,696.45	73%	A
107692	89	1,128.20	100,409.58	2,085,106.03	77%	A
107534	107	829.39	88,744.20	2,173,850.22	80%	A
107586	538	158.08	85,044.35	2,258,894.57	83%	B
107537	351	210.46	73,871.46	2,332,766.03	86%	B
107535	89	607.59	54,075.51	2,386,841.54	88%	B
108417	1028	46.74	48,043.58	2,434,885.12	90%	B
107531	100	420.13	42,013.17	2,476,898.29	91%	B
107539	283	130.85	37,029.14	2,513,927.42	93%	B
108342	50	696.64	34,831.75	2,548,759.17	94%	B
107691	113	286.47	32,371.49	2,581,130.66	95%	B
104236	72	266.26	19,170.72	2,600,301.38	96%	C
107532	110	154.79	17,026.90	2,617,328.28	97%	C
107585	224	74.66	16,723.84	2,634,052.12	97%	C
107526	54	290.61	15,692.67	2,649,744.79	98%	C
107688	336	44.71	15,022.56	2,664,767.35	98%	C
107347	269	46.87	12,608.03	2,677,375.38	99%	C
107540	110	98.67	10,853.70	2,688,229.08	99%	C
108347	89	88.39	7,866.71	2,696,095.79	99%	C
301364	89	54.04	4,809.56	2,700,905.35	100%	C
108394	74	48.64	3,599.11	2,704,504.46	100%	C
108344	98	27.99	2,743.02	2,707,247.48	100%	C
104270	42	55.70	2,339.40	2,709,586.88	100%	C
107684	3096	0.43	1,341.34	2,710,928.23	100%	C
108343	50	23.05	1,152.50	2,712,080.73	100%	C

2,712,080.73

Clasificación	Zona	N de elementos	% de articulos	% acumulado	% Inversion	% I. acumulada
0% - 80 %	A	8	27%	27%	77%	77%
81% - 95 %	B	8	27%	53%	18%	95%
96% - 100%	C	14	47%	100%	5%	100%
		30	100%		100%	

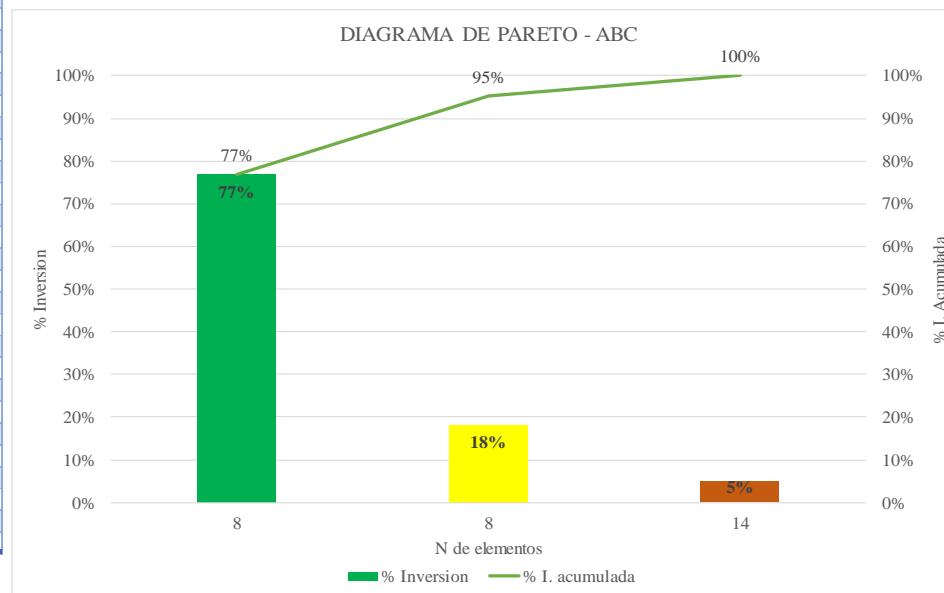


TABLA 18 ANÁLISIS ABC

Fuente: Elaboración propia.



Al analizar el consumo del inventario por el sistema de clasificación ABC en la muestra de 30 productos obtenemos que 8 de estos son por su inversión (valor monetario) los más representativos por lo cual son los que se debe tener un mayor control por que representan el 77% de la inversión respecto al total de materiales del inventario, los cuales son los siguientes:

Codigo de material	Demanda	Valor unitario	Inversion	I. Acumulada	% I. Acumulada	ZONA
107800	644	1,184.09	762,552.35	762,552.35	28%	A
107783	824	567.23	467,397.52	1,229,949.87	45%	A
107529	799	478.98	382,705.02	1,612,654.89	59%	A
107690	178	764.01	135,992.89	1,748,647.78	64%	A
107530	234	533.83	124,916.22	1,873,564.00	69%	A
108341	45	2,469.61	111,132.45	1,984,696.45	73%	A
107692	89	1,128.20	100,409.58	2,085,106.03	77%	A
107534	107	829.39	88,744.20	2,173,850.22	80%	A

TABLA 19 CLASIFICACIÓN ABC - ZONA A

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración del pronóstico de la demanda.

El encargado de logística recibe la solicitud de compra del área técnica.

El encargado de logística descarga el historial de consumo del inventario solicitado.

Se prepara el pedido con la revisión de pronóstico de la demanda.

Codigo de material	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16	16 semanas
104236	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	112
104270	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	75
107347	0	0	0	0	0	0	0	0	54	82	0	0	0	36	0	38	210
107526	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	39	0	86
107529	0	0	0	0	0	0	0	47	216	205	48	0	0	108	0	0	624
107530	0	0	25	48	37	0	0	0	0	41	0	0	0	18	0	38	207
107531	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	36	0	0	132
107532	0	0	25	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	18	0	0	84
107534	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	18	39	0	98
107535	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	18	0	0	59
107537	0	0	25	48	37	0	54	0	0	41	0	42	0	36	0	38	321
107539	0	0	0	48	0	0	0	47	0	41	48	42	0	54	0	0	280
107540	0	0	25	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	38	117
107585	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0	0	39	54	0	0	175
107586	0	0	25	48	0	0	0	0	162	82	0	0	39	54	78	0	488
107684	0	0	0	0	111	324	486	141	0	492	576	378	351	162	117	228	3366
107688	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	288	0	0	108	0	0	443
107690	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0	0	0	36	0	0	118
107691	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	18	0	38	97
107692	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	18	0	0	59
107783	0	30	25	48	37	36	0	0	0	205	96	42	0	144	0	76	739
107800	0	0	0	0	37	0	0	0	0	82	144	126	78	180	0	38	685
108341	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	63
108342	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	18	0	0	66
108343	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	18	0	0	66
108344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	39	36	0	0	117
108347	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	18	0	0	59
108394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	18	0	38	104
108417	0	30	0	48	0	0	0	0	54	287	96	42	0	180	0	152	889
301364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	18	0	0	59

TABLA 20 PRONÓSTICO DE LA DEMANDA (DESPUÉS)

Fuente: Elaboración propia.

Luego de analizar el consumo, pronóstico de la demanda, procedemos a determinar el stock de seguridad, según (Gutiérrez, 2019) “La política general de inventarios es velar por el abastecimiento óptimo del almacén de la empresa, enfocado a mejorar la capacidad de respuesta ante la variabilidad de la demanda, De esta forma, el modelo de propuesta definirá un inventario de seguridad para cada referencia”. (p.64)

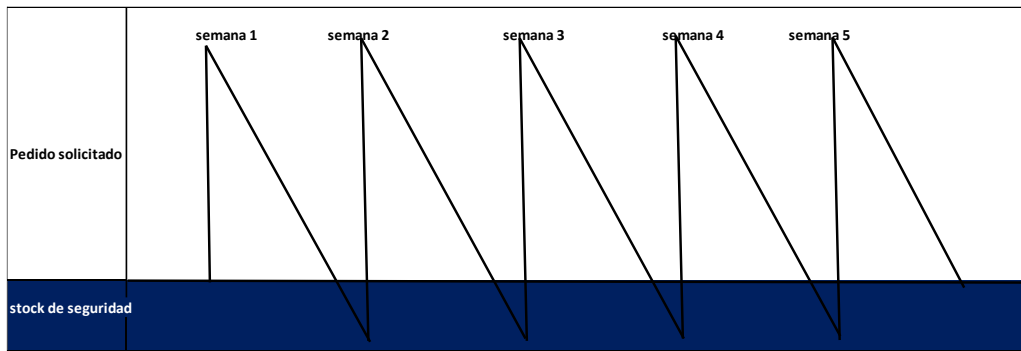


FIGURA N 12 REPRESENTACIÓN DEL STOCK DE SEGURIDAD

Codigo de material	Promedio 16 semanas	frecuencia
108341	13	2
108342	20	2
107690	18	4
104270	210	2
107691	39	5
107537	46	6
107534	11	2
107535	13	3
107800	5	3
107692	4	2
108347	43	8
107530	6	6
107531	7	3
107783	5	3
107529	5	7
107526	8	11
104236	6	3
301364	28	2
108417	31	3
108343	56	2
107586	7	10
107539	7	7
107532	4	2
107540	4	2
107585	4	2
107347	7	3
108344	7	2
107688	4	3
108394	4	8
107684	4	2

TABLA 21 RESUMEN DEL PRONÓSTICO DE LA DEMANDA Y DE LA FRECUENCIA DEL PEDIDO

El stock de seguridad se tomará en cuenta según la siguiente variable:

$$\text{Stock de seguridad} = \frac{\text{Promedio de consumo}}{\frac{\text{frecuencia}}{2}}$$

Este stock o inventario de seguridad, será un respaldo para evitar retrasos de entrega de pedidos a los clientes, mejorando la satisfacción de este.

Para (Campos, 2015), “el Inventario de seguridad es el nivel de stock de un artículo que la empresa reserva para hacer frente a eventuales roturas de stock” (p. 38)

Codigo de material	Promedio 16 semanas	frecuencia	Inversion	I. Acumulada	% I. Acumulado	Zona
108341	13	2	32,413.63	32,413.63	22%	A
108342	20	2	13,976.24	46,389.87	32%	A
107690	18	4	13,370.09	59,759.96	41%	A
104270	210	2	11,717.89	71,477.85	49%	A
107691	39	5	11,172.46	82,650.31	56%	A
107537	46	6	9,720.62	92,370.93	63%	A
107534	11	2	9,071.40	101,442.33	69%	A
107535	13	3	7,860.70	109,303.02	74%	A
107800	5	3	5,550.41	114,853.43	78%	A
107692	4	2	4,160.23	119,013.66	81%	B
108347	43	8	3,784.20	122,797.86	83%	B
107530	6	6	3,269.71	126,067.57	86%	B
107531	7	3	3,072.21	129,139.78	88%	B
107783	5	3	2,977.96	132,117.74	90%	B
107529	5	7	2,574.52	134,692.25	92%	B
107526	8	11	2,397.49	137,089.74	93%	B
104236	6	3	1,614.20	138,703.95	94%	B
301364	28	2	1,496.23	140,200.18	95%	B
108417	31	3	1,425.42	141,625.60	96%	C
108343	56	2	1,280.72	142,906.31	97%	C
107586	7	10	1,165.80	144,072.11	98%	C
107539	7	7	915.92	144,988.03	99%	C
107532	4	2	570.79	145,558.82	99%	C
107540	4	2	388.51	145,947.33	99%	C
107585	4	2	307.97	146,255.30	99%	C
107347	7	3	304.66	146,559.96	100%	C
108344	7	2	204.68	146,764.64	100%	C
107688	4	3	184.43	146,949.06	100%	C
108394	4	8	179.35	147,128.41	100%	C
107684	4	2	1.60	147,130.01	100%	C
TOTAL			147,130.01			

Clasificación	Zona	N de elementos	% de artículos	% acumulado	% Inversion	% I. acumulada
0% - 80 %	A	9	30%	30%	78%	78%
81% - 95 %	B	9	30%	60%	17%	95%
96% - 100%	C	12	40%	100%	5%	100%
		30	100%		100%	

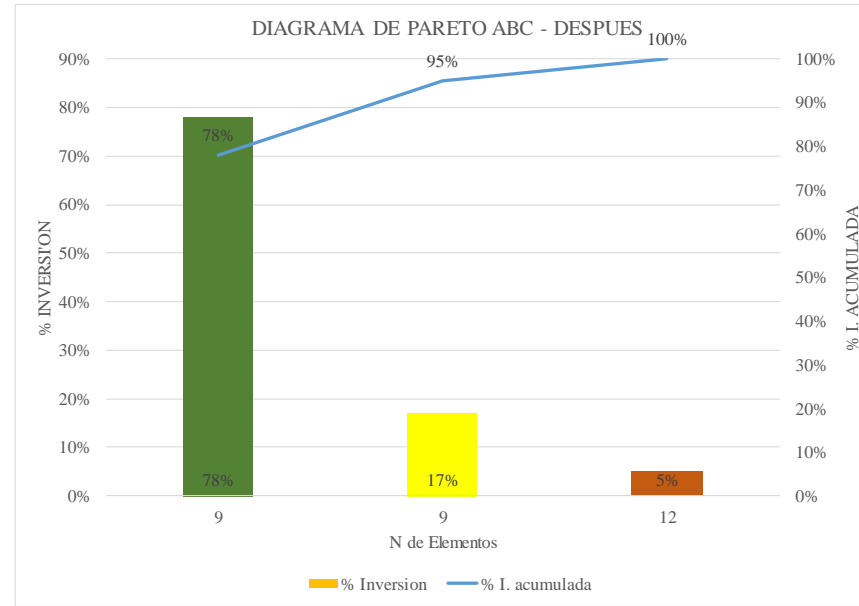


TABLA 22 CLASIFICACIÓN ABC

Codigo de material	Promedio 16 semanas	frecuencia	Zona	Stock Disponible	Semanas Disponibles	stock de seguridad	cantidad a pedir
108341	4	2	A	155	39	4	0
108342	4	6	B	152	37	12	0
107690	7	6	A	25	3	22	56
104270	5	3	C	159	34	7	0
107691	6	3	B	90	15	9	6
107537	25	3	B	1	0	38	87
107534	6	2	A	95	16	6	21
107535	4	7	B	115	31	13	0
107800	43	2	A	26	1	43	256
107692	4	2	B	115	31	4	0
108347	4	2	C	115	31	4	0
107530	13	5	A	5	0	32	97
107531	8	8	B	106	13	33	37
107783	46	2	A	64	1	46	276
107529	39	4	A	25	1	78	272
107526	5	2	C	148	28	5	0
104236	7	11	B	129	18	39	34
301364	4	3	C	111	30	6	0
108417	56	3	B	0	0	83	194
108343	4	2	C	150	36	4	0
107586	31	3	A	25	1	46	197
107539	18	3	B	25	1	26	60
107532	5	10	C	91	17	26	14
107540	7	7	C	90	12	26	21
107585	11	2	C	25	2	11	20
107347	25	2	C	1	0	25	50
108344	7	2	C	102	14	7	0
107688	35	3	C	167	5	53	83
108394	7	2	C	129	20	7	0
107684	210	8	C	0	0	842	1052

TABLA 23 CANTIDAD A PEDIR

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del pedido se siguen los siguientes pasos:

- A. Consumo promedio
- B. Frecuencia
- C. Stock de seguridad calculado

$$\text{Stock de seguridad} = \frac{\text{Promedio de consumo}}{\frac{\text{frecuencia}}{2}}$$

- D. Clasificación ABC

Zona	Cantidad de pedido
A	5 veces el consumo promedio
B	2 veces el consumo promedio
C	1 vez el consumo promedio

- E. Se toma en cuenta el tiempo de entrega del proveedor: 5 semanas
- F. Inventario disponible

$$\text{Cantidad por pedir} = (A \times D) + C - F$$

Considerando que:

Si la cantidad a pedir es negativa, no pedir.

Material	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16	sem 16
104236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107347	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	40
107526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107529	296	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299	0	0	0	596
107530	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	173
107531	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	34
107532	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	15
107534	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	38
107535	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	31
107537	0	0	0	0	131	0	0	0	0	0	0	0	137	0	0	0	268
107539	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	0	0	0	110
107540	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	15
107585	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	31
107586	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	0	0	0	207
107684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107688	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107690	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	71
107691	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	40
107692	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	31
107783	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108342	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108343	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108347	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	388	0	0	0	388
301364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 24 CANTIDAD DE PEDIDO

Fuente: Elaboración propia

Tiempo de reposición (Después)

Como se puede observar los pedidos se realizan programada mente cada 4 semanas sin realizar pedidos entre esta programación, evitando costos no programados de adquisición.

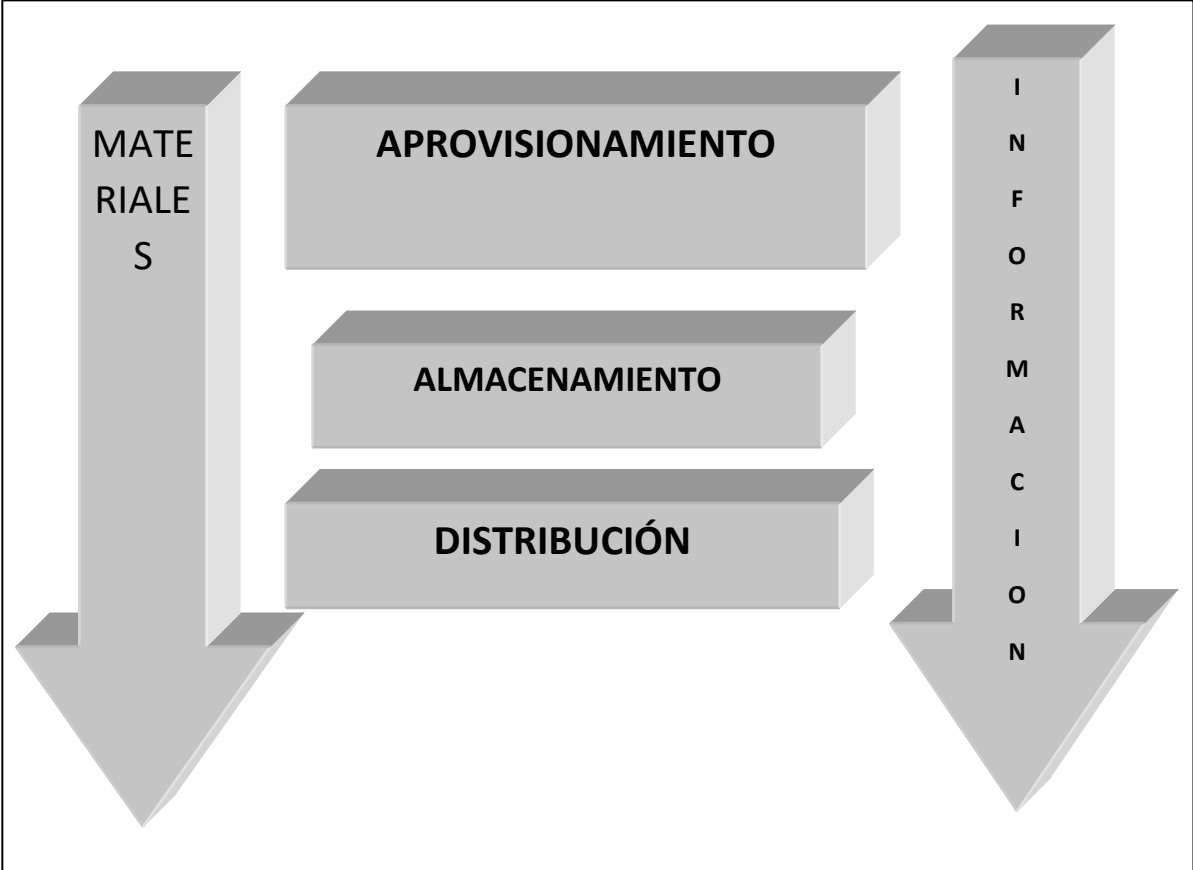
Código de material	Resumen de compras	Valor Unitario	Valor de compras
104236	0	266.26	0.00
104270	0	55.70	0.00
107347	40	46.87	1,860.62
107526	0	290.61	0.00
107529	596	478.98	285,282.43
107530	173	533.83	92,486.70
107531	34	420.13	14,141.63
107532	15	154.79	2,305.07
107534	38	829.39	31,842.58
107535	31	607.59	18,967.56
107537	268	210.46	56,342.96
107539	110	130.85	14,385.39
107540	15	98.67	1,480.05
107585	31	74.66	2,324.10
107586	207	158.08	32,657.21
107684	0	0.43	0.00
107688	0	44.71	0.00
107690	71	764.01	54,108.51
107691	40	286.47	11,585.85
107692	31	1,128.20	35,219.73
107783	0	567.23	0.00
107800	0	1,184.09	0.00
108341	0	2,469.61	0.00
108342	0	696.64	0.00
108343	0	23.05	0.00
108344	0	27.99	0.00
108347	0	88.39	0.00
108394	0	48.64	0.00
108417	388	46.74	18,120.37
301364	0	54.04	0.00
TOTAL			673,110.78

TABLA 25 RESUMEN DE COMPRAS (DESPUÉS)

Gestión logística (Después)



En relación con los costos logísticos a continuación, mostraré los datos obtenidos después de aplicar la mejora en la administración de inventario en la empresa Modular Mining Systems S.R.L. de 16 semanas de julio a octubre del 2019



**TABLA 26 GESTIÓN LOGÍSTICA (DESPUÉS)**

Fuente: Elaboración propia.

**Costo de adquisición (Después)**

El costo de adquisición luego de hacer el pronóstico de la demanda con un cálculo de stock de seguridad, tomando en cuenta la clasificación ABC y aplicando el tiempo de reposición de los materiales, se puede determinar con un porcentaje sobre el valor FOB del inventario comprado que ha bajado de 5%, 8% y hasta 20% hasta un 2%, esto debido a que no se están realizando pedidos que no están pronosticados, a continuación se calcula el costo de importación incluyendo derechos de importación ante SUNAT

Semanas	Total de la compra	Gastos de importacion	Derechos de importacion s 20%	Total costos de adquisici'on
sem 1	187,534.11	4,688.35	37,506.82	42,195.18
sem 2	0.00		0.00	0.00
sem 3	0.00		0.00	0.00
sem 4	0.00		0.00	0.00
sem 5	27,509.22	275.09	5,501.84	5,776.94
sem 6	0.00		0.00	0.00
sem 7	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 8	0.00		0.00	0.00
sem 9	1,480.05	14.80	296.01	310.81
sem 10	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 11	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 13	456,587.39	2,282.94	91,317.48	93,600.42
sem 14	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 15	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 16	0.00		0.00	0.00

<b>Total valor de la compra</b>	<b>673,110.78</b>
<b>Total costo de adquisici'ón</b>	<b>141,883.34</b>
<b>Total pedidos</b>	<b>4</b>

TABLA 27 COSTO DE ADQUISICI'ÓN (DESPUÉS)

$$\text{Costo de adquisici'ón} = \frac{\text{Costo de } n \text{ pedidos}}{n \text{ pedidos}} = \frac{673,110.78}{4} = 168,277.70$$

$$\text{Tasa de adquisici'ón} = \frac{\text{Costo de adquisici'ón}}{\text{Costo de } n \text{ pedidos}} \times 100 = \frac{141,883.34}{673,110.78} \times 100 = 21.08\%$$

De los resultados anteriores, podemos determinar que el costo promedio, en 5 pedidos, de importación es de 807,600.76 soles y que la tasa de adquisición respecto al valor de compra total es de 22.00 %

A continuación, el detalle de las compra realizadas entre los meses de julio a octubre del 2019.

Codigo de material	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16	16 semanas
104236	9,071.86	-	-	-	9,071.86	-	-	-	9,071.86	-	-	-	9,071.86	-	-	9,071.86	45,359.29
104270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107347	2,341.63	-	-	-	2,341.63	-	-	-	2,341.63	-	-	-	2,341.63	-	-	2,341.63	11,708.13
107526	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107529	130,454.50	-	-	-	130,454.50	-	-	-	130,454.50	-	-	-	130,454.50	-	-	130,454.50	652,272.51
107530	51,591.88	-	-	-	51,591.88	-	-	-	51,591.88	-	-	-	51,591.88	-	-	51,591.88	257,959.41
107531	15,398.46	-	-	-	15,398.46	-	-	-	15,398.46	-	-	-	15,398.46	-	-	15,398.46	76,992.31
107532	2,192.86	-	-	-	2,192.86	-	-	-	2,192.86	-	-	-	2,192.86	-	-	2,192.86	10,964.29
107534	17,615.97	-	-	-	17,615.97	-	-	-	17,615.97	-	-	-	17,615.97	-	-	17,615.97	88,079.84
107535	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107537	18,406.83	-	-	-	18,406.83	-	-	-	18,406.83	-	-	-	18,406.83	-	-	18,406.83	92,034.16
107539	7,827.33	-	-	-	7,827.33	-	-	-	7,827.33	-	-	-	7,827.33	-	-	7,827.33	39,136.67
107540	2,032.46	-	-	-	2,032.46	-	-	-	2,032.46	-	-	-	2,032.46	-	-	2,032.46	10,162.30
107585	1,462.54	-	-	-	1,462.54	-	-	-	1,462.54	-	-	-	1,462.54	-	-	1,462.54	7,312.68
107586	31,208.80	-	-	-	31,208.80	-	-	-	31,208.80	-	-	-	31,208.80	-	-	31,208.80	156,044.00
107684	455.72	-	-	-	455.72	-	-	-	455.72	-	-	-	455.72	-	-	455.72	2,278.62
107688	3,698.79	-	-	-	3,698.79	-	-	-	3,698.79	-	-	-	3,698.79	-	-	3,698.79	18,493.97
107690	42,486.45	-	-	-	42,486.45	-	-	-	42,486.45	-	-	-	42,486.45	-	-	42,486.45	212,432.24
107691	1,825.81	-	-	-	1,825.81	-	-	-	1,825.81	-	-	-	1,825.81	-	-	1,825.81	9,129.03
107692	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107783	156,407.63	-	-	-	156,407.63	-	-	-	156,407.63	-	-	-	156,407.63	-	-	156,407.63	782,038.14
107800	303,443.38	-	-	-	303,443.38	-	-	-	303,443.38	-	-	-	303,443.38	-	-	303,443.38	1,517,216.91
108341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108342	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108343	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108344	649.37	-	-	-	649.37	-	-	-	649.37	-	-	-	649.37	-	-	649.37	3,246.84
108347	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108394	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108417	9,088.50	-	-	-	9,088.50	-	-	-	9,088.50	-	-	-	9,088.50	-	-	9,088.50	45,442.49
301364	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total compra</b>	<b>807,660.76</b>	-	-	-	<b>807,660.76</b>	-	-	-	<b>807,660.76</b>	-	-	-	<b>807,660.76</b>	-	-	<b>807,660.76</b>	<b>4,038,303.82</b>
Costos de adquisición																	
GASTOS DE IMPORTACION	16,153.22	-	-	-	16,153.22	-	-	-	16,153.22	-	-	-	16,153.22	-	-	16,153.22	80,766.08
DERECHOS DE IMPORTACION 20%	161,532.15	-	-	-	161,532.15	-	-	-	161,532.15	-	-	-	161,532.15	-	-	161,532.15	807,660.76
Total costos de adquisición	177,685.37	-	-	-	177,685.37	-	-	-	177,685.37	-	-	-	177,685.37	-	-	177,685.37	888,426.84

Gastos de importacion	% de cobro
De 300,000 a 1'000,000	2%
De 300,000 a 500,000	2.5%
De 200,000 a 299,999	3%
De 100,000 a 199,999	5%
De 10,000 a 99,999	8%
De 0 a 9,999	20%

TABLA 28 RESUMEN DE COMPRA (DESPUÉS)

## Costo de posesión (después)

Luego de realizar determinar la correcta solicitud de pedidos, procedemos a evaluar el comportamiento del inventario y los cotos generados por los mismos.

Código de material	Sem 0	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
104236	129	163	163	163	163	197	161	161	161	195	195	195	195	229	229	229	187
104270	159	159	159	159	159	159	123	123	123	123	123	123	123	123	123	84	84
107347	1	51	51	51	51	101	101	101	101	97	15	15	15	65	29	29	41
107526	148	148	148	148	148	148	148	148	101	101	101	101	101	101	101	62	62
107529	25	297	297	297	297	570	570	570	523	579	374	326	326	598	490	490	763
107530	5	102	102	77	29	88	88	88	88	185	144	144	144	241	223	223	281
107531	106	143	143	143	143	179	179	179	179	216	216	120	120	157	121	121	157
107532	91	105	105	80	80	94	94	94	94	109	68	68	68	82	64	64	78
107534	95	116	116	116	116	137	137	137	137	159	118	118	118	139	121	82	103
107535	115	115	115	115	115	115	115	115	115	74	74	74	74	74	56	56	56
107537	1	88	88	63	15	66	66	12	12	99	58	58	16	104	68	68	117
107539	130	190	190	190	142	202	202	202	155	214	173	125	83	143	89	89	149
107540	90	111	111	86	86	106	106	52	52	73	73	73	73	93	93	93	76
107585	200	220	220	220	220	239	239	239	239	259	177	177	177	157	103	103	123
107586	200	397	397	372	324	522	522	522	522	557	475	475	475	634	580	502	699
107684	0	1052	1052	1052	1052	1993	1669	1183	1042	2094	1602	1026	648	1349	1187	1070	1893
107688	167	250	250	250	250	332	332	332	285	368	368	80	80	163	55	55	138
107690	25	81	81	81	81	136	136	136	136	192	110	110	110	165	129	129	185
107691	90	96	96	96	96	103	103	103	103	109	68	68	68	74	56	56	25
107692	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	74	74	74	74	56	56	56
107783	64	340	310	285	237	475	439	439	439	715	510	414	372	648	504	504	704
107800	26	282	282	282	282	502	502	502	502	758	676	532	406	584	404	404	622
108341	155	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	92	92
108342	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	104	104	104	86	86	86
108343	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	102	102	102	84	84	84
108344	102	125	125	125	125	148	148	148	148	172	172	172	130	114	78	78	101
108347	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	74	74	74	74	56	56	56
108394	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	81	81	81	63	63	25
108417	0	194	164	164	116	311	311	311	311	451	164	68	26	221	41	41	83
301364	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	70	70	70	70	52	52	52

TABLA 29 RESUMEN DE INVENTARIO (DESPUÉS)

Fuente: Elaboración propia.

Código de material	Sem 0	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
104236	34,347.54	43,419.40	43,419.40	43,419.40	43,419.40	52,491.26	42,905.90	42,905.90	42,905.90	51,977.76	51,977.76	51,977.76	51,977.76	61,049.61	61,049.61	61,049.61	49,885.71
104270	8,856.30	8,856.30	8,856.30	8,856.30	8,856.30	8,856.30	6,851.10	6,851.10	6,851.10	6,851.10	6,851.10	6,851.10	6,851.10	6,851.10	6,851.10	4,678.80	4,678.80
107347	46.87	2,388.50	2,388.50	2,388.50	2,388.50	4,730.12	4,730.12	4,730.12	4,730.12	4,540.77	697.43	697.43	697.43	3,039.05	1,351.73	1,351.73	1,912.30
107526	43,009.54	43,009.54	43,009.54	43,009.54	43,009.54	43,009.54	43,009.54	43,009.54	29,351.11	29,351.11	29,351.11	29,351.11	29,351.11	29,351.11	29,351.11	18,017.51	18,017.51
107529	11,974.50	142,429.00	142,429.00	142,429.00	142,429.00	272,883.50	272,883.50	272,883.50	250,371.44	277,366.26	179,175.36	156,184.32	156,184.32	286,638.83	234,908.99	234,908.99	365,363.49
107530	2,669.15	54,261.03	54,261.03	40,915.28	15,291.44	47,131.61	47,131.61	47,131.61	47,131.61	98,723.49	76,836.46	76,836.46	76,836.46	128,428.34	118,819.40	118,819.40	150,125.75
107531	44,533.96	59,932.42	59,932.42	59,932.42	59,932.42	75,330.88	75,330.88	75,330.88	75,330.88	90,729.34	90,729.34	50,396.70	50,396.70	65,795.17	50,670.43	50,670.43	66,068.89
107532	14,085.89	16,278.75	16,278.75	12,409.00	12,409.00	14,601.86	14,601.86	14,601.86	14,601.86	16,794.72	10,448.33	10,448.33	10,448.33	12,641.18	9,854.96	9,854.96	12,047.82
107534	78,791.58	96,407.54	96,407.54	96,407.54	96,407.54	114,023.51	114,023.51	114,023.51	114,023.51	131,639.48	97,634.69	97,634.69	97,634.69	115,250.66	100,321.73	67,975.72	85,591.69
107535	69,872.85	69,872.85	69,872.85	69,872.85	69,872.85	69,872.85	69,872.85	69,872.85	69,872.85	69,872.85	44,961.66	44,961.66	44,961.66	44,961.66	34,025.04	34,025.04	34,025.04
107537	210.46	18,617.29	18,617.29	13,355.79	3,253.71	13,873.52	13,873.52	2,508.68	2,508.68	20,915.51	12,286.65	12,286.65	3,447.33	21,854.17	14,277.61	14,277.61	24,686.96
107539	17,009.85	24,837.18	24,837.18	24,837.18	18,556.62	26,383.96	26,383.96	26,383.96	20,234.24	28,061.58	22,696.93	16,416.37	10,920.88	18,748.22	11,682.59	11,682.59	19,509.92
107540	8,880.30	10,912.76	10,912.76	8,446.01	8,446.01	10,478.47	10,478.47	5,150.29	5,150.29	7,182.75	7,182.75	7,182.75	7,182.75	9,215.21	9,215.21	9,215.21	7,498.21
107585	14,932.00	16,394.54	16,394.54	16,394.54	16,394.54	17,857.07	17,857.07	17,857.07	17,857.07	19,319.61	13,197.49	13,197.49	13,197.49	11,748.28	7,716.64	7,716.64	9,179.18
107586	31,615.00	62,823.80	62,823.80	58,871.92	51,284.32	82,493.12	82,493.12	82,493.12	82,493.12	88,093.77	75,131.62	75,131.62	75,131.62	100,175.50	91,639.45	79,309.60	110,518.40
107684	-	455.72	455.72	455.72	455.72	863.36	722.99	512.43	451.34	907.06	693.90	444.35	280.58	584.24	514.05	463.36	820.30
107688	7,466.57	11,165.36	11,165.36	11,165.36	11,165.36	14,864.16	14,864.16	14,864.16	12,762.79	16,461.58	16,461.58	3,585.10	3,585.10	7,283.90	2,455.22	2,455.22	6,154.01
107690	19,100.13	61,586.57	61,586.57	61,586.57	61,586.57	104,073.02	104,073.02	104,073.02	104,073.02	146,559.47	83,911.06	83,911.06	83,911.06	126,397.51	98,893.33	98,893.33	141,379.77
107691	25,782.60	27,608.41	27,608.41	27,608.41	27,608.41	29,434.21	29,434.21	29,434.21	29,434.21	31,260.02	19,514.61	19,514.61	19,514.61	21,340.42	16,183.90	16,183.90	7,123.72
107692	129,742.71	129,742.71	129,742.71	129,742.71	129,742.71	129,742.71	129,742.71	129,742.71	129,742.71	129,742.71	83,486.62	83,486.62	83,486.62	83,486.62	63,179.06	63,179.06	63,179.06
107783	36,302.72	192,710.35	175,693.45	161,512.70	134,285.66	269,705.78	249,285.50	249,285.50	249,285.50	405,693.12	289,410.97	234,956.89	211,133.23	367,540.86	285,859.74	285,859.74	399,157.89
107800	30,786.28	334,229.66	334,229.66	334,229.66	334,229.66	593,861.80	593,861.80	593,861.80	593,861.80	897,305.18	800,210.01	629,701.41	480,506.38	691,590.94	478,455.19	478,455.19	736,903.24
108341	382,789.55	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	323,518.91	227,204.12	227,204.12
108342	105,888.52	105,888.52	105,888.52	105,888.52	105,888.52	105,888.52	105,888.52	105,888.52	105,888.52	105,888.52	105,888.52	72,450.04	72,450.04	72,450.04	59,910.61	59,910.61	59,910.61
108343	3,457.50	3,457.50	3,457.50	3,457.50	3,457.50	3,457.50	3,457.50	3,457.50	3,457.50	3,457.50	3,457.50	2,351.10	2,351.10	2,351.10	1,936.20	1,936.20	1,936.20
108344	2,854.98	3,504.35	3,504.35	3,504.35	3,504.35	4,153.72	4,153.72	4,153.72	4,153.72	4,803.08	4,803.08	4,803.08	3,627.50	3,185.26	2,177.62	2,177.62	2,826.99
108347	10,164.85	10,164.85	10,164.85	10,164.85	10,164.85	10,164.85	10,164.85	10,164.85	10,164.85	10,164.85	6,540.86	6,540.86	6,540.86	6,540.86	4,949.84	4,949.84	4,949.84
108394	6,274.13	6,274.13	6,274.13	6,274.13	6,274.13	6,274.13	6,274.13	6,274.13	6,274.13	6,274.13	3,939.57	3,939.57	3,939.57	3,064.11	3,064.11	3,064.11	1,215.92
108417	-	9,088.50	7,686.45	7,686.45	5,443.17	14,531.66	14,531.66	14,531.66	14,531.66	21,096.47	7,683.53	3,196.97	1,234.10	10,322.59	1,910.29	1,910.29	3,895.07
301364	5,998.44	5,998.44	5,998.44	5,998.44	5,998.44	5,998.44	5,998.44	5,998.44	5,998.44	5,998.44	3,782.80	3,782.80	3,782.80	3,782.80	2,810.08	2,810.08	2,810.08
Total inventario	1,147,444.75	1,895,834.88	1,877,415.93	1,834,339.55	1,755,275.15	2,470,550.35	2,438,399.13	2,421,495.55	2,377,012.89	3,050,551.15	2,474,796.77	2,125,737.81	1,935,082.10	2,640,063.69	2,127,553.74	1,973,006.50	2,618,576.48

	sem 0	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
N de Ubicaciones	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

TABLA 30 RESUMEN VALORIZADO DE INVENTARIO (DESPUÉS)

Fuente: Elaboración propia

Para esto presentamos un resumen acerca del comportamiento de inventario en 16 semanas de julio a octubre 2019.

Semanas	N de Ubicaciones	Montacarga	Ubicaciones	Seguro 0.07%	Total costo de posesión
sem 0	12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 1	12	60.00	0.00	0.00	60.00
sem 2	12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 3	12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 4	12	0.00	950.00	1,327.08	2,277.08
sem 5	12	60.00	0.00	0.00	60.00
sem 6	12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 7	12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 8	12	0.00	950.00	1,729.39	2,679.39
sem 9	12	60.00	0.00	0.00	60.00
sem 10	12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 11	12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 12	12	60.00	950.00	2,135.39	3,145.39
sem 13	12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 14	12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 15	12	0.00	0.00	0.00	0.00
sem 16	12	60.00	950.00	1,848.04	2,858.04
Totales		<b>300.00</b>	<b>3,800.00</b>	<b>7,039.90</b>	<b>11,139.90</b>

TABLA 31 COSTO DE ALMACENAMIENTO (DESPUÉS)

Nótese que estos son cobros mensuales.

**ANEXO 1:**

Referencia: Propuesta Económica N.º 110/2013-GC-TLI - Servicio de Almacén Simple.

**SERVICIO ALMACEN SIMPLE Y/O DEPOSITO AUTORIZADO**  
(Filiales TLI ALMACENES - GUARDIA CHALACA BAJO TECHO Y EN RACKS):

a. Despacho de sus pedidos	S/ 1,500 x mes incluye picking, packing y entrega al transportista en nuestros almacenes, hasta 18 entregas x mes.
b. Tarifa Fija por Almacenaje	S/. 475.00 por mes por 06 posiciones fijas

- Uso de Montacargas de 2.5 TM: S/. 60.00 por hora o fracción  
- Considerar lo siguiente:  
Seguro:  
0.07% del valor CIF por mes o fracción  
Facturación Mínima: S/. 100.00  
**IMPORTANTE**  
El servicio no incluye cuadrilla para carga/descarga  
Servicio está sujeto a disponibilidad de espacio.  
Horario de atención:






FIGURA N 13 PROPUESTA ECONÓMICA DEL ALMACÉN

Por último, se realizará el ratio para determinar el coste de posesión:

$$Tasa\ de\ posesion = \frac{\frac{Costo\ de\ posesion\ de\ n\ periodos}{n\ periodos}}{valor\ del\ stock\ medio\ en\ n\ periodos}$$

$$Tasa\ de\ posesion_{(16\ semanas)} = \frac{\frac{11,139.90}{16}}{2'250,980.73}$$

$$Tasa\ de\ posesion_{(16\ semanas)} = 0.00031$$

La tasa de costo de posesión actual es de 0.031 respecto al valor promedio del inventario almacenado, quiere decir que por cada sol comprado se gasta en almacenar 0.00031 soles.

### 2.8.5 Análisis económico y financiero

La inversión colocada en la implementación de la mejora del modelo de administración de stocks en el almacén de la empresa Modular Mining fue mayormente e mejora de las actividades al analizar los productos en base al pronóstico de la demanda utilizando la clasificación de materiales a razón de consumo e inversión (costo), logrando el objetivo que es reducción de los costos logísticos en compra (adquisición) y almacenaje (posesión).

Por este motivo se presentan a continuación los siguientes análisis:

### Costos de adquisición:

Para el análisis se ha calculado el promedio de las compras entre las 32 semanas analizadas en esta investigación por un valor de compra promedio de 362,26055 soles por pedido

	<b>Antes</b>	<b>Después</b>	<b>Ahorro por pedido</b>	<b>Ahorro al mes (4 pedidos por mes)</b>	<b>Ahorro al año</b>
<b>Costos %</b>	23.32%	22.00%	1.32%	1.32%	<b>1.32%</b>
<b>Costos S/</b>	84,479.16	79,697.32	4,781.84	19,127.36	<b>229,528.28</b>

TABLA 32 COMPARACIÓN DEL COSTO DE ADQUISICIÓN ANTES Y DESPUÉS.

### Costos de posesión.

Para el análisis del costo de posesión se está considerando el promedio del valor de los inventarios de las 32 semanas analizadas en esta investigación por el valor promedio de inventario de 1'915,844.42 soles por semana.

	<b>Antes</b>	<b>Después</b>	<b>Ahorro por semana</b>	<b>Ahorro al mes</b>	<b>Ahorro al año</b>
Costos %	0.038%	0.031%	0.007%	0.007%	<b>0.007%</b>
Costos S/	724.00	592.58	131.42	525.67	<b>6,308.08</b>

TABLA 33 COMPARACIÓN DEL COSTO DE POSESIÓN ANTES Y DESPUÉS

### Análisis Costo – Beneficio.

Para el análisis de costo beneficio se ha considerado la sumatoria de los ahorros al año en los costos logísticos.

Ahorro en Costos de adquisición: 229,528.28

Ahorro en Costos de posesión: 6,308.08

Total de ahorro: 235,836.36



Del mismo modo se ha considerado para esta investigación S/ 5,744.12 correspondientes al sueldo del personal y algunos gastos incurridos en el presente trabajo para la empresa Modular Mining Systems SRL, líneas arriba se ha demostrado que en el periodo de 1 año se genera un ahorro de S/ 235,836.36 entre los costos logísticos que son materia de estudio de este proyecto, como resultado de la diferencia de ahorro de costos frente a la inversión total nos brinda un saldo a favor de S/ 230,092.24.

$$B/C = \frac{235,836.36}{5,744.12} = 41.06$$

El resultado obtenido del Beneficio – Costo en un periodo de 1 año nos devuelve un beneficio para la empresa es más de 41 veces lo invertido con la implementación de mejora del sistema de gestión de inventario, siendo esto significativamente provechoso para la empresa.

Personal a cargo	horas dedicadas al proyecto por mes	días del mes dedicados	horas dedicadas en un año	valor de la hora	Valor anual del proyecto por participante
Tecnico	0.75	2.00	18.00	31.25	562.50
Coordinador	2.00	4.00	96.00	31.25	3,000.00
Gerente	0.50	1.00	6.00	93.75	562.50
<b>Inversion de pesonal en el proyecto:</b>					<b>4,125.00</b>
<b>consumibles anexos al proyecto:</b>					
<b>Energía electrica:</b>	120 horas			0.34375 soles por hora	52.50
<b>Taxi de traslado oficina hacia el almacén para realizar el</b>	4 veces al mes ida + vuelta			30 soles c/viaje	1,440.00
<b>Impresiones:</b>	12 hojas por semana	4 semanas al mes		0.1	57.60
<b>Línea de Celular plan 69:</b>	7 días al mes		0	9.86	69.02
<b>Total inversion de consumibles:</b>					<b>1,619.12</b>
<b>Total gastos asociados al proyecto en un año</b>					<b>5,744.12</b>

TABLA 34 COSTO ANUAL ASOCIADOS AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

### III. RESULTADOS

### 3.1 Análisis descriptivo.

#### Costos logísticos.

A continuación, se presenta un gráfico, donde se puede observar una comparación de los costos logísticos obtenidos antes, en los meses de marzo a junio del 2019, que obtuvo un resultado de 378,989.91 y luego de la aplicación de la mejora en el sistema de gestión de inventario, en los meses de julio a octubre del 2019 muestra una reducción en 158,831.31 lo que demuestra que ha sido significativamente favorable la aplicación para la mejora del sistema de gestión de inventario en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

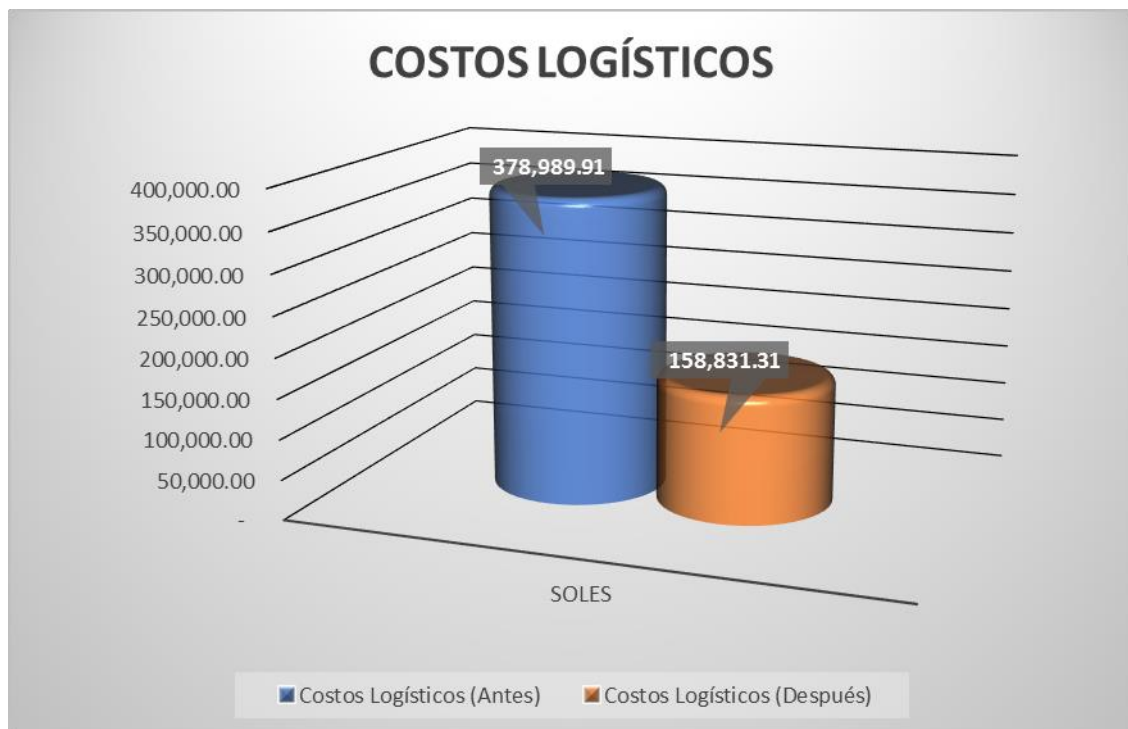


FIGURA N 14 COSTOS LOGÍSTICOS

Fuente: Elaboración propia.

#### Costos de Adquisición.

A continuación, se presenta un gráfico, donde se puede observar una comparación de los costos de adquisición obtenidos antes, en los meses de marzo a junio del 2019, que obtuvo un resultado de 356,656.24 soles y luego de la aplicación de la mejora en el sistema de gestión de inventario, en los meses de julio a octubre del 2019 muestra una reducción en

141,883.34 soles, lo que demuestra que ha sido significativamente favorable la aplicación para la mejora del sistema de gestión de inventario en Modular Mining Systems S.R.L.



FIGURA N 15 COSTOS DE ADQUISICIÓN

Fuente: Elaboración propia.

**Costos de Posesión.**

A continuación, se presenta un gráfico, donde se puede observar una comparación de los costos de adquisición obtenidos antes, en los meses de marzo a junio del 2019, que obtuvo un resultado de 22,333.67 soles y luego de la aplicación de la mejora en el sistema de gestión de inventario, en los meses de julio a octubre del 2019 muestra una reducción en 16,947.98 soles, lo que demuestra que ha sido significativamente favorable la aplicación de un mejor sistema de gestión de inventario en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.



FIGURA N 16 COSTOS DE POSESIÓN

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2 Análisis inferencial.

#### 3.2.1 Análisis de la hipótesis general.

Ha: La aplicación de un mejor sistema de Gestión de inventario reduce los costos logísticos en la empresa Modular Mining Systems, Lima 2019.

Con el propósito de diferenciar la hipótesis general, se debe establecer si los datos correspondientes a los costos logísticos antes y después presentan un comportamiento paramétrico, para este fin se observa que las series de los dos datos son en cantidad 16, por este motivo procederemos a realizar el análisis de normalidad con el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Shapiro-Wilk: Es la prueba realizada para muestras pequeñas (<50)

Condiciones:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

### Pruebas de normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Costos_logísticos_antes.	.726	16	.000
Costos_logísticos_después	.602	16	.000

Tabla 35 Prueba de normalidad de productividad

Fuente: SPSS

Interpretación: cómo podemos observar en la tabla 11 la significancia de costos logísticos antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de gestión de inventarios son de 0.000, cuyos resultados son menores que 0.05, lo cual de acuerdo a la regla son datos no paramétricos y se usará la prueba de Wilcoxon.

Validación de hipótesis de la variable dependiente.

$H_0$  : La aplicación de la gestión de inventario no reduce los costos logísticos en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

$H_a$  : La aplicación de la gestión de inventario reduce los costos logísticos en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

Regla de decisión

$$H_0: \mu_{Ca} \geq \mu_{Cd}$$

$$H_a: \mu_{Ca} < \mu_{Cd}$$

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Costos_logisticos_antes	47478.31	16	52988.584	13247.146
	Costos_logsticos_despues	57494.56	16	85086.762	21271.690

TABLA 36 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE COSTOS LOGÍSTICOS

Fuente: SPSS

Como se muestra en la tabla anterior la media de los costos logísticos antes (47478.31) es menor que la media de los costos logísticos después (57494.56), por consiguiente, no se cumple  $H_0: \mu_{Ca} \geq \mu_{Cd}$ , por lo tanto sentido se rechaza la hipótesis nula de que el empleo de una gestión de inventario no reduce los costos logísticos en la empresa Modular Mining Systems S.R.L. y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo tanto se evidencia que el empleo de gestión de inventario reduce los costos logísticos en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

Para afirmar que es correcto este análisis, analizaremos por medio del valor o significancia los números de la aplicación de la prueba de Wilcoxon los dos costos.

Si  $p \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula.

Si  $p > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula.

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Costos_logsticos_despues - Costos_logisticos_antes
Z	-.155 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on positive ranks.	

TABLA 37 ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE WILCOXON PARA COSTOS LOGÍSTICOS

Fuente: SPSS

De la información anterior se puede observar la significancia de la prueba de Wilcoxon empleada a la costos logísticos antes y después es 0.000, y en concordancia con la regla de

decisión rechaza la hipótesis nula y acepta que la aplicación de mejora de sistema de gestión de inventario en la empresa Modular Mining Systems S.R.L

### 3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica.

H<sub>a</sub>: La aplicación de la mejora en el sistema de gestión de inventario permite reducir los costos de adquisición de la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

Para que podamos comparar la hipótesis específica necesitaremos precisar si los datos ingresados son de la serie antes y después concordando con un comportamiento paramétrico, por tal motivo se evidencia que las series de ambos campos son 32, luego procederemos con el análisis de normalidad propuesto por el modelo de Estadígrafo de Shapiro Wilk.

Shapiro-wilk: Es la prueba realizada para muestras pequeñas (<50)

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Costos_adquisicion_antes	.727	16	.000
Costos_adquisicion_despues	.601	16	.000

TABLA 38 PRUEBA DE NORMALIDAD COSTOS DE ADQUISICIÓN

Fuente: SPSS

Interpretación: como se muestra en los datos arriba mencionados, el valor de significancia de los costos de adquisición, del pre y post test es 0.000, dado que la eficiencia antes y después es menor que 0.05, una vez obtenido los datos y siguiendo la regla, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.



Contrastación de la primera hipótesis específica

$H_0$  : La aplicación de la gestión de inventario no reduce los costos de adquisición en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

$H_a$ : La aplicación de la gestión de inventario reduce los costos de adquisición en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Paired Samples Statistics				
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Costos_adquisicion_antes	34188.13	16	40678.858	10169.715
Costos_adquisicion_despues	56222.75	16	85007.404	21251.851

TABLA 39 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE COSTOS DE ADQUISICIÓN

Fuente: SPSS

Como se muestra en la tabla anterior la media de los costos de adquisición antes (34188.13) es menor que la media de los costos logísticos después (56222.75), por consiguiente, no se cumple  $H_0: \mu_{Ca} \geq \mu_{Cd}$ , por este motivo rechazamos la primera hipótesis que es la nula correspondiente a la aplicación de la gestión de inventario no reduce los costos de adquisición en la empresa Modular Mining Systems S.R.L. por tal motivo aceptamos la segunda hipótesis por la investigación o alterna, verificando efectivamente la aplicación de que la gestión de inventario reduce los costos de adquisición en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

Con el propósito de verificar que el análisis obtenido es real, analizaremos por medio del valor de significancia los datos arrojados en la prueba de Wilcoxon aplicados a los dos costos.

Si  $p \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula.

Si  $p > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula.

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Costos_adquisicion_despues - Costos_aquisicion_antes
Z	-.664 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on negative ranks.	

TABLA 40 ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE WILCOXON COSTOS DE ADQUISICIÓN

Fuente: SPSS

De la información anterior presentada, podemos evidenciar la veracidad de la prueba de Wilcoxon, que se tomó a los dos costos antes y después obteniendo 0.000, es por este motivo que en concordancia con la regla de decisión rechazamos la aplicación de la primera hipótesis nula y por tal motivo procedemos a aceptar la segunda hipótesis que es la aplicación de la mejora de un nuevo sistema de gestión de inventario en la empresa Modular Mining Systems S.R.L

### 3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica.

Ha: La aplicación de una mejora en el sistema de gestión de inventario reduce los costos de posesión de la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

Con el propósito de verificar la hipótesis específica debemos determinar, uno: que los datos sean de la primera serie de costos antes también después, además que presenten el comportamiento "paramétrico", para que se pueda evidenciar que los dos datos son 32, luego procederemos al "análisis de normalidad" con la prueba de Shapiro Wilk.

Shapiro-wilk: Es la prueba realizada para muestras pequeñas (<50)

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Costos_posesion_antes	.936	16	.000
Costos_posesion_despues	.947	16	.000

TABLA 41 PRUEBA DE NORMALIDAD DE COSTOS DE POSESIÓN

Fuente: SPSS

Interpretación: como se muestra en los datos arriba mencionados, el valor de significancia de las costos de posesión, antes y después es 0.000, dado que la eficiencia antes luego también después siendo menor que 0.05, en este sentido podemos asumir para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la "prueba de Wilcoxon".

Validación de la primera hipótesis específica

$H_0$  : La aplicación de la gestión de inventario no reduce los costos de posesión en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

$H_a$ : La aplicación de la gestión de inventario reduce los costos de posesión en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Costos_posesion_antes	4200.69	16	661.652	165.413
	Costos_posesion_despues	889.81	16	92.598	23.150

TABLA 42 PRUEBA DE NORMALIDAD DE COSTOS DE POSESIÓN

Fuentes: SPSS

Como se muestra en la tabla anterior la media de los costos de posesión antes (4200.89) es menor que la media de los costos logísticos después (889.81), por consiguiente, no se cumple  $H_0: \mu_{Ca} \geq \mu_{Cd}$ , por tal motivo rechazamos la primera hipótesis siendo la nula de la aplicación de un nuevo sistema de gestión de inventario no reduce los costos de posesión en la empresa Modular Mining Systems S.R.L. por consiguiente aceptamos la segunda hipótesis de investigación también conocida como alterna, verificando que la aplicación de la gestión de inventario reduce los costos de posesión en la empresa Modular Mining Systems S.R.L.

Para validar correctamente, analizaremos por medio del valor de los resultados de la correcta utilización en los dos costos por medio de la prueba de Wilcoxon.

Si  $p \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula.

Si  $p > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula.

Test Statistics <sup>a</sup>	
Costos_posesion_despues - Costos_posesion_antes	
Z	-3.516 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on positive ranks.	

TABLA 43 ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE WILCOXON COSTOS DE POSESIÓN.

Fuente: SPSS

De la información anterior presentada, verificaremos que la prueba de Wilcoxon tiene real significancia, siendo constatada antes y también después que los dos costos es de 0.000, teniendo como resultados por regla que rechazamos la primera hipótesis nula y aceptamos la segunda hipótesis de que la aplicación de un nuevo sistema de mejora de sistema de gestión de inventario en la empresa Modular Mining Systems S.R.L

#### IV. DISCUSIÓN.

### Primera

Sobre la hipótesis general, que al ser formulada sostiene que la aplicación de un modelo de mejora de sistema de gestión de inventario reduce los costos logísticos de la empresa Modular Mining Systems SRL, Lima 2019. Con un nivel de significancia de 0,000, por lo cual se concluye con el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna y se logró una reducción de los costos logísticos, El hallazgo se confirma con la tesis de IMAN (2018) que se tituló “Gestión de inventarios para reducir costos logísticos de recepción de materiales en el CD Graña y Montero, Villa El Salvador 2018”, en la cual indica en su análisis inferencial que la productividad tiene un nivel de significancia de 0,000, por lo cual se concluye con el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna.

### Segunda

En cuanto a la hipótesis específica 1 señala que la aplicación de la mejora en el sistema de gestión de inventario reduce los costos de adquisición de la empresa Modular Mining Systems S.R.L. Con un nivel de significancia de 0,000, por lo cual se concluye con el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, El hallazgo se confirma con la tesis de RONCAL (2018) que se tituló “Mejora de un sistema de gestión de inventario para reducir costos de inventario en la distribuidora Representaciones Santa Apolonia S.A.C., Trujillo 2018”, que en su análisis inferencial la costos de adquisición tiene un nivel de significancia de 0,000, por lo cual se concluye con el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna.

### Tercera

En cuanto al resultado de hipótesis específica número dos señala que la implementación de un mejor sistema de gestión de inventario prueba que reduce los costos de posesión de la empresa Modular Mining Systems S.R.L. Con un nivel de significancia de 0,000, por lo cual se concluye con el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. El hallazgo se confirma con la tesis de ANCHI (2017) que se tituló “Gestión de inventarios para la reducción de costos logísticos en la empresa IMPLEMENTOS PERU SAC, Callao, 2017”, en la cual indica en su análisis inferencial que la eficacia tiene un nivel de significancia de 0,000, por lo cual se concluye con el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna.

## V. CONCLUSIONES.



Las conclusiones a las que se llegó la presente investigación fueron las siguientes:

#### Primera

Respecto al objetivo general, se determinó que la aplicación de la mejora de un sistema de administración de inventario puede reducir los costos logísticos de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., siendo el nivel de relevancia en la prueba de Wilcoxon 0,000. Por lo tanto, rechazamos la primera hipótesis nula, aceptando la segunda hipótesis de investigación también llamada "alterna", teniendo un nivel de confiabilidad del 95% además se muestra una reducción total de los costos logísticos por un valor de 220,158.59 soles en un periodo de 16 semanas.

#### Segunda

Respecto al primer objetivo específico, se dictamino evidentemente que la mejora del sistema de administración de inventarios reduce los costos de comprar de la compañía Modular Mining Systems S.R.L., siendo el nivel de veracidad de la prueba tomados de Wilcoxon 0,000. Por lo tanto, rechazamos a la primera hipótesis nula, aceptando la segunda hipótesis de investigación o también llamada alterna, teniendo un nivel de confiabilidad del 95% además se muestra una reducción total de los costos de adquisición por un valor de 214,772.90 soles en un periodo de 16 semanas

#### Tercera

Respecto al segundo objetivo específico, se determinó que la aplicación de una mejora en el sistema de administración de inventario puede reducir los costos de posesión de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., siendo el nivel de veracidad de la prueba tomada de Wilcoxon 0,000. Por lo tanto, rechazamos la primera hipótesis nula y aceptamos la segunda hipótesis de investigación o también llamada alterna, teniendo un nivel de confiabilidad del 95% además se muestra una reducción total de los costos de adquisición por un valor de 5,385.69 soles en un periodo de 16 semanas.

## VI. RECOMENDACIONES.

### Primera

Se recomienda que el área de logística de la empresa Modular Mining Systems, verificar y controlar el nuevo proceso de gestión de inventarios, aplicando el pronóstico de la demanda utilizando la herramienta ABC para determinar que materiales son los de mayor rotación y mayor costo con el cual pueden evitar retrasos en entregas y mejorar la satisfacción de los clientes al hacer la entrega a tiempo.

### Segunda

Se recomienda al área de logística de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., que de frecuencia al control de los inventarios, del mismo modo aplicar la técnica del ABC para realizar conteos físicos para evitar hacer compras de materiales que están en físico pero no en el sistema o lo contrario, evitar no pedir materiales no se tienen físicamente y en sistema si, esto provocaría que no tengamos inventario para atender solicitudes de clientes, por tal motivo insatisfacción del mismo.

### Tercera

Se recomienda al área de logística de la empresa Modular Mining Systems SRL que mantengan los inventarios fielmente ingresados en el sistema SAP, esto ayudara a planificar mejor las compras de materiales, una entrega a tiempo del pedido del cliente genera satisfacción y esto a su vez motiva a que el cliente nos coloque más órdenes de compra.

## VII. REFERENCIAS.

- Anchi Osnayo, I. (2018). *Gestión de Inventario para la Reducción de Costos Logísticos en el Almacén de la Empresa Implementos Perú S.A.C*, 2018. Callao: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.
- Baptista, H. F. (2014). Metodología de la investigación. En H. F. Baptista, *Metodología de la investigación* (pág. 130). Mexico D.F.: Mc Graw Hill.
- Berman, J. (16 de Julio de 2018). *www.logisticsmgmt.com*. Obtenido de LOGISTICS MANAGEMENT:  
[https://www.logisticsmgmt.com/article/global\\_prime\\_logistics\\_rents\\_remain\\_on\\_an\\_upswing\\_says\\_cbre\\_report](https://www.logisticsmgmt.com/article/global_prime_logistics_rents_remain_on_an_upswing_says_cbre_report)
- Bowersox, D. J. (2013 (4th ed)). *Supply Chain Logistics Management*. Madrid: McGraw-Hill.
- Campos, J. E. (2015). *MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO PROBABILÍSTICO DE REVISIÓN PERIÓDICA PARA REDUCIR LOS COSTOS DEL INVENTARIO DE LA CURTIEMBRE ECOLÓGICA DEL NORTE E.I.R.L.* Trujillo: Universida Cesar Vallejo.
- Chalán, H. A. (2018). *Implementación de un modelo de gestión de inventarios para disminuir costos de almacén en la empresa CCR S.R.L*, 2018. Trujillo: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.
- Charles W. Haley, R. C. (01 de diciembre de 1973). *Inventory Policy and Trade Credit Financing*. Obtenido de <https://pubsonline.informs.org/>:  
<https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.20.4.464>
- conexionesan.com. (06 de octubre de 2016). *conexionesan.com*. Obtenido de conexionesan.com: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/que-es-el-mapa-de-procesos-de-la-organizacion/>
- Copacino, W. C. (2019). *Supply Chain Management*. Virginia: Taylor & Francis Group .
- Cruz, A. d. (6 de Noviembre de 2018). *www.esan.edu.pe*. Obtenido de CONEXION ESAN:  
<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2018/11/06/que-tipo-de-experto-en-logistica-requieren-las-empresas-peruanas/>
- ECONOMIPEDIA. (28 de NOVIEMBRE de 2019). *economipedia.com*. Obtenido de economipedia.com/definiciones/analisis-abc:  
<https://economipedia.com/definiciones/analisis-abc.html>
- Ernesto, I. G. (2018). *Gestión de inventarios para reducir costos logísticos de recepción de materiales en el CD Graña y Montero, Villa El Salvador*, 2018. 2018: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.
- Errasti, A. (2011). Principio de flujo y tipo de suministro. En A. Errasti, *Logística de almacenes* (pág. 258). Madrid: Ediciones Pirámide.

- Errasti, A. (2011). Rotación de los inventarios. En A. Errasti, *Logística de almacenes* (pág. 306). Madrid: Ediciones piramide.
- Formación, B. V. (2009). Logística integral. En B. V. Formación, *Logística integral* (pág. 151). Madrid: Fundación Confemetal.
- Formación, B. V. (2009). *Logística Integral*. Madrid: Fundación Confemetal.
- GALLARDO, A. A. (2016). *PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE SOCIEDAD REPUESTOS ESPAÑA LIMITADA*. Chile: Universidad Austral de Chile.
- GALLARDO, A. A. (2016). *PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE SOCIEDAD REPUESTOS ESPAÑA LIMITADA*. Puerto Montt: Universidad Austral de Chile.
- Gonzalez, M. E. (2017). Decisiones de inventario. En M. A. Gonzalez, *Gestión de Inventarios Métodos Cuantitativos* (pág. 49). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Gonzalez, M. E. (2017). *Gestión de inventarios - Métodos cuantitativos* (1ra ed.). Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola - FONDO EDITORIAL.
- Gonzalez, M. E. (2017). Gestión de inventarios, métodos cuantitativos. En M. E. Gonzalez, *Gestión de inventarios, métodos cuantitativos* (pág. 106). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Guarango, J. C. (2015). *Propuesta de un sistema de Gestión de Inventarios para la empresa Femarpe Cía. Ltda.* Cuenca - Ecuador: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA DE ECUADOR.
- Gutierrez, A. F. (2010). Gestión de stocks en logística de almacenes. En A. F. Gutierrez, *Gestión de stock en logística de almacenes* (pág. 47). Madrid: Fundación Confemetal.
- Gutierrez, A. F. (2010). La técnica ABC. En A. F. Gutierrez, *Gestión de Stocks en la logística de almacenes* (pág. 105). Madrid: Fundación Confemetal.
- Gutiérrez, V. A. (2019). *MEJORA DE LA GESTION DE INVENTARIO PARA REDUCIR COSTOS DE LA EMPRESA ELECTROTIENDAS DEL PERÚ S.A.C.* Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.
- Hernandez, Fernandez, & Baptista. (2014). *Metodología de la investigación 6° ed.* Mexico: Mc Graw Hill.
- Holguin, C. J. (2015). Fundamentos de Gestión de Inventarios. En C. J. Holguin, *Fundamentos de Gestión de Inventarios* (pág. 33). Cali: Universidad del Valle.
- Holguin, C. J. (2015). *Fundamentos de gestión de inventarios*. Cali: Universidad del Valle.

- Iglesias, A. (13 de Junio de 2019). *TENDENCIAS EN LA GESTION DE STOCKS Y ALMACÉN*. Obtenido de [www.esan.edu.pe](http://www.esan.edu.pe):  
<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2019/06/13/tendencias-en-la-gestion-del-stock-y-almacen/>
- K.Alfares, H. (13 de diciembre de 2006). *Inventory model with stock-level dependent demand rate and variable holding cost*. Obtenido de  
<https://www.sciencedirect.com/>: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.12.013>
- K.Nozick, L. (16 de diciembre de 2019). *Inventory, transportation, service quality and the location of distribution centers*. Obtenido de  
<https://www.sciencedirect.com/>: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00234-4](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00234-4)
- LEÓN, G. L., & RODRIGUEZ GAYBOR, R. E. (2013). *Diseño de un sistema de control basado en el Método ABC de gestión de inventarios, a través de indicadores de medición, aplicado a un estudio fotográfico en la ciudad de Machala*. Guayaquil-Ecuador: ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE GUAYAQUIL.
- Mercado, E. C. (2007). *Hands-On Inventory Management*. Florida: Taylor & Francis Group.
- Mining, M. (7 de Diciembre de 2019). *modularmining.com*. Obtenido de  
<https://www.modularmining.com/>:  
<https://www.modularmining.com/es/quienes-somos/nuestras-ubicaciones/>
- Muller, M. (2019). *Essentials of inventory management*. USA: Harper Collins Leadership.
- Pérez Quispe, C. J. (2017). *Aplicación de la gestión de inventarios en el área de almacén para la reducción de costos de existencias en la empresa Interforest S.A.C., Surquillo, Lima 2017*. SURQUILLO-LIMA: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.
- Roldán, J. M. (1 de Setiembre de 2015). <http://www.jomaneliga.es>. Obtenido de José Manuel Domenech Roldán:  
[http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Espina\\_de\\_pescado.pdf](http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Espina_de_pescado.pdf)
- Rosling, K. (01 de diciembre de 2002). *Inventory Cost Rate Functions with Nonlinear Shortage Costs*. Obtenido de <https://pubsonline.informs.org/>:  
<https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/opre.50.6.1007.346>
- Ruiz, A. F. (2018). *Mejora de un sistema de gestión de inventario para reducir costos de inventario en la distribuidora Representaciones Santa Apolonia S.A.C, 2018*. Trujillo: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.
- Ruiz, A. F. (2018). *Mejora de un sistema de gestión de inventario para reducir costos de inventario en la distribuidora Representaciones Santa Apolonia S.A.C, 2018*. Trujillo: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

- Sampietri, R. H. (2018). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Stevenson, W. J. (2018). *Operations Management*. Amberton: McGraw Hill.
- Syntetos, R. H. (17 de mayo de 2010). *ABC Classification: Service Levels and Inventory Costs*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/>:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1937-5956.2009.01098.x>
- Tixe López, J. D., & Armijos Morales, A. P. (2013). *Diseño de un sistema de inventarios para múltiples productos de una empresa industrial ubicada en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil - Ecuador: ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE GUAYAQUIL.
- Ursery, C. H. (16 de diciembre de 2019). *Comunicaciones Garcia*. Obtenido de ComunicacionesGarcia.com:  
<file:///C:/Users/ComunicacionesGarcia/Downloads/14096-17297-1-PB.pdf>
- Viale, J. (1996). *Basics of inventory management*. Crisp Learning.



## VIII. ANEXOS.

## Anexo 1 : Matriz de consistencia

Título: GESTIÓN DE INVENTARIO PARA REDUCCIÓN DE COSTOS LOGÍSTICOS EN LA EMPRESA MODULAR MINING SYSTEMS S.R.L., LIMA 2019						
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		METODOLOGÍA	
<b>Problema General.</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable 1: Gestión de inventarios</b>		<b>Tipo de estudio:</b> Aplicada – Explicativa  <b>Diseño de investigación:</b>  Cuasi experimental de series cronológicas  <b>Enfoque y Alcance</b> cuantitativo y longitudinal  <b>Población:</b> toma de datos 16 semanas antes y 16 semanas después de la aplicación de herramientas  <b>Muestra = Población</b>  <b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b>  Observación de campo y experimental, análisis documental, fichas de recolección de datos.	
¿Cómo la aplicación de un sistema de gestión de inventario reduce los costos de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019?	Determinar La aplicación de un sistema de Gestión de inventario para reducir los costos de la empresa Modular Mining Systems S.R.L.	La aplicación de un sistema de Gestión de inventario reduce los costos de la empresa Modular Mining Systems S.R.L.	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>		<b>Indicadores / formula</b>
			“Se define como gestión de inventario al proceso que tiene como objetivo básico la custodia de los productos, en condiciones apropiadas para el suministro a los procesos de fabricación y/o venta, evitando el deterioro del material y permitiendo la realización de inventarios de control. Esto supone la realización de las siguientes tareas; Recepción, almacenamiento, comprobación periódica y expedición”. (Gutierrez A. F., 2010, p. 47)	Pronóstico de la demanda		Venta Anual  $\frac{\text{Venta últimos } n \text{ periodos}}{n}$
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>		Tiempo de reposición.		Lote Económico.  $EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times K}{b \times t}}$  D: Demanda anual; K: Costo de posesión; b: Costo unitario del artículo; t: costo de almacenar
			<b>Variable 2: Costos logísticos</b>			<b>Definición conceptual</b>
¿De qué forma la aplicación de un sistema de gestión de inventario reduce los costes de adquisición de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., año 2019?	Determinar La aplicación de un sistema de Gestión de inventario para reducir los costes de adquisición de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., año 2019.	La aplicación de un sistema de gestión de inventario reduce significativamente los costes de adquisición de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., año 2019.		Costos de adquisición.		Costos de adquisición  $\frac{\text{Coste anual de adquisición}}{\text{número de pedidos}}$
<b>Problema específico 2</b>	<b>Objetivo específico 2</b>	<b>Hipótesis específica 2</b>	“La inversión es stock implica una inmovilización de capital, lo cual supone un costo de oportunidad; es decir, los rendimientos que obtendría la empresa dedicando ese capital a otras actividades.” (FERRIN, Arturo 2010, p 142)			
¿De qué forma la aplicación de un sistema de gestión de inventario reduce los costos de posesión de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., año 2019?	Determinar La aplicación de un sistema de Gestión de inventario para reducir los costes de posesión de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., año 2019.	¿De qué forma la aplicación de un sistema de gestión de inventario reduce los costos de posesión de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., año 2019?		Costos de posesión.		Tasa de posesión  $\frac{\text{Coste anual de posesión}}{\text{valor del stock medio}}$

Inventario sistema SAP.

**Material Stocks Between 01.01.2019 and 01.01.2019**

ValA	Material	Material Description	To Date	Closing Stock	BUn	Closing Value	Crcy
PE10	304505	DIS-PROVISION PTX FIELD COMPUTER	01.01.2019	1	EA	55,806.30	PEN
PE10	302980	ASSY COMP 8.4 HRGM	01.01.2019	4	EA	47,784.04	PEN
PE10	104472	DIODE SCHOTTKY RECTIFIER 1A VF=,4V SMB	01.01.2019	20	EA	38,909.40	PEN
PE10	300182	ASSY COMP M/L GSP DUAL CAM	01.01.2019	8	EA	24,624.75	PEN
PE10	106433	OBS-PCB COMP OEM TOPCON T160 CF/USB/ETH	01.01.2019	2	EA	23,163.28	PEN
PE10	304220	CABLE ITF CAT VIMS RS232 DEUT 15	01.01.2019	79	EA	21,523.55	PEN
PE10	310002	DIS-DISPATCH PTX TRUCK SYS MR	01.01.2019	2	EA	20,514.32	PEN
PE10	310001	DIS-DISPATCH PTX TRUCK SYS STD	01.01.2019	2	EA	20,160.33	PEN
PE10	107015	OBS-MOTOMESH DUO 2.4/5.8 DUAL RADIO DC	01.01.2019	2	EA	16,542.26	PEN
PE10	310005	DIS-DISPATCH PTX AUX SYS MR	01.01.2019	3	EA	13,072.23	PEN
PE10	107783	PTXB7 SPARE FRONT COVER/DISPLAY AMPIRE	01.01.2019	6	EA	12,309.06	PEN
PE10	107529	OBS - PTXB7/10 SPARE PROCESSOR BOARD	01.01.2019	6	EA	11,595.32	PEN
PE10	107784	PTXB/C7/LE SPARE DSPLY/INVERTER	01.01.2019	14	EA	10,099.60	PEN
PE10	107556	DIS-PTXB10 FIELD COMP 10 SCRNV w/4GB SD	01.01.2019	1	EA	9,898.81	PEN
PE10	300594	OBS - CABLE GSP CAT VIMS 9FT	01.01.2019	34	EA	9,136.14	PEN
PE10	200311	PCB COMP HUB INTERCONNECT	01.01.2019	2	EA	8,019.10	PEN
PE10	108343	PTXC7 SPARE FRONT COVER/DISPLAY AMPIRE	01.01.2019	3	EA	7,957.83	PEN
PE10	300424	OPT DRILL RPM SENSOR#2 35FT 420	01.01.2019	2	EA	7,793.36	PEN
PE10	108341	PTXC7/10 SPARE PROCESSOR BOARD	01.01.2019	3	EA	7,408.83	PEN
PE10	310004	DIS-DISPATCH PTX AUX SYS STD	01.01.2019	1	EA	7,346.76	PEN
PE10	301583	PCB COMP LC6C 1000MIT RETROFIT 261	01.01.2019	10	EA	6,856.10	PEN
PE10	107524	OBS - PTXB7 SPARE FRONT COVER/DISPLAY	01.01.2019	3	EA	6,650.85	PEN
PE10	201113	BRACKET HMT GC 930E/830E KOMATSU	01.01.2019	8	EA	6,206.48	PEN
PE10	108349	PTXC10 SPARE FRONT CHASSIS ASSY EMPTY	01.01.2019	3	EA	5,968.42	PEN
PE10	304160	KIT COUPLER EXTENSION OMNI MAST	01.01.2019	28	EA	5,909.40	PEN
PE10	304581	CABLE ITF GE STATEX RS232 DEUT 35	01.01.2019	12	EA	5,760.14	PEN
PE10	300421	OPT DRILL HYD PRESS 5000PSI 35FT 420	01.01.2019	2	EA	5,674.44	PEN
PE10	107692	PTXB10 SPARE FRONT CHASSIS ASSY EMPTY	01.01.2019	5	EA	5,640.99	PEN
PE10	301363	ASSY PWR SPLY M/L MOB-HUB 19-35Vin	01.01.2019	3	EA	5,445.08	PEN
PE10	304354	CABLE PTX POWER TIMER 14FT	01.01.2019	12	EA	5,081.52	PEN
PE10	108344	OBS PTXC7 SPARE FRMT CHASSIS EMPTY AMPIR	01.01.2019	4	EA	4,951.65	PEN
PE10	108348	PTXC10 SPARE FRONT COVER/DISPLAY	01.01.2019	1	EA	4,326.33	PEN
PE10	103427	DIE CRIMPER KINGS KTH-2004	01.01.2019	7	EA	4,174.77	PEN
PE10	301970	ASSY M/L HP DOZER INCLINOM W/CABLE 21	01.01.2019	1	EA	4,116.28	PEN
PE10	302688	PCB ASSY COLOR GC SALL00 231 LOOP	01.01.2019	2	EA	3,941.32	PEN
PE10	104599	OBS-RADIO DATA EFJ UHF SW WB 450-470MHZ.	01.01.2019	2	EA	3,890.94	PEN
PE10	108404	PTXC7 SPARE FRONT EMPTY W/GASKET	01.01.2019	3	EA	3,779.92	PEN
PE10	107535	PTXB7/10 SPARE I/O MODULE 20-41S	01.01.2019	6	EA	3,645.54	PEN
PE10	107531	PTXB/C7/10 SPARE PWR SUP 12/24V 30W	01.01.2019	8	EA	3,361.05	PEN
PE10	107690	PTXB/C10 SPARE DISPLAY/INVERTER/CABLES	01.01.2019	4	EA	3,056.03	PEN
PE10	302968	ASSY POWER/TIMER	01.01.2019	7	EA	2,773.26	PEN
PE10	107587	CABLE SLEEVING HEAVY WALL BLACK 1	01.01.2019	680	FT	2,709.99	PEN
PE10	301325	CABLE GSP RS422 CUMMINS UNTERM 35FT	01.01.2019	5	EA	2,641.40	PEN
PE10	107534	PTXB7/10 SPARE INTERCONNECT PCB	01.01.2019	3	EA	2,488.15	PEN
PE10	102773	TYWRAP 7.4 TEFLON	01.01.2019	984	EA	2,456.00	PEN
PE10	107382	OBS-PWR SUPPLY AXIOMATIC 12-32VI/12VO 60	01.01.2019	2	EA	2,375.48	PEN
PE10	105720	OBS-MODULE CHARGE CONTROL MAPPS 24V 16A	01.01.2019	5	EA	2,314.45	PEN
PE10	104366	CLAMP VIBRATION DAMPING 1 7/8 OD	01.01.2019	100	EA	2,149.00	PEN
PE10	107016	PCB OEM ML54 UBNT LT STATION2 2.4GHZ	01.01.2019	3	EA	1,960.03	PEN
PE10	301876	KIT LC6C HI-P DOZER	01.01.2019	1	EA	1,945.19	PEN
PE10	105254	CONN CRI MIL PLUG PT06SE 12-10PX	01.01.2019	20	EA	1,869.80	PEN
PE10	107585	SCREEN PROTECT FOIL 10 (PTXB/C 10 & AHD)	01.01.2019	25	EA	1,866.50	PEN
PE10	200312	PCB COMP HUB PROCESSOR 187	01.01.2019	1	EA	1,859.84	PEN
PE10	106500	HRGM TOUCH SCREEN	01.01.2019	3	EA	1,796.46	PEN
PE10	102429	CONN PLUG CR/CR 58 M-M	01.01.2019	85	EA	1,793.02	PEN
PE10	105255	CONN CRI MIL PLUG PT06SE 12-10SX	01.01.2019	17	EA	1,772.76	PEN
PE10	104578	CONN EZ/CRI LMR-400 N-F BLKHD	01.01.2019	32	EA	1,743.04	PEN
PE10	104875	POWER SUPPLY VICOR 18-36V/24V 75W/-10C	01.01.2019	2	EA	1,683.64	PEN
PE10	304295	KIT BULLET MTG HW / WITH EMD CAP	01.01.2019	3	EA	1,679.76	PEN
PE10	107530	PTXB7/10 SPARE GPS MODULE LASSEN	01.01.2019	3	EA	1,601.50	PEN
PE10	100520	CUSHION CLAMP 7/8	01.01.2019	885	EA	1,582.84	PEN
PE10	200839	PCB ASSY CONN CGC LOOP 235	01.01.2019	3	EA	1,524.18	PEN
PE10	102494	CONN CRI MIL PLUG PT06SE 12-10SX SR	01.01.2019	13	EA	1,385.28	PEN
PE10	105059	CONN PCB MIL RECP 71-12-3P	01.01.2019	7	EA	1,376.20	PEN
PE10	302092	CABLE LVDS M/L RADIO 10-6PW/SW 70FT	01.01.2019	1	EA	1,329.27	PEN
PE10	107738	TOOL CRIMPER SOLAR AMPHEMOL 14-8AWG	01.01.2019	3	EA	1,296.78	PEN
PE10	304732	ZADIO BULLET MZHP 28DEM OUTPUT	01.01.2019	2	EA	1,263.43	PEN
PE10	302830	OBS-ASSY RF LINX OEM AMP W/PWR HARNESS	01.01.2019	1	EA	1,255.30	PEN
PE10	304665	BRKT LIGHTWEIGHT TRUCK OMNI ANT MTG	01.01.2019	1	EA	1,251.08	PEN
PE10	103888	ANALOG TOUCHSCREEN	01.01.2019	7	EA	1,237.95	PEN
PE10	107691	PTXB10 SPARE FRONT MODULE/PCB/DISPLAY	01.01.2019	4	EA	1,145.89	PEN
PE10	104716	IC AMPLIFIER RF PWR 2.4GHZ SMT CMM2321	01.01.2019	20	EA	1,094.40	PEN
PE10	300242	KIT INSTALL DRILL LOOP	01.01.2019	2	EA	1,092.42	PEN
PE10	106182	OBS-POWER INJECTOR CISCO ATRONET 1400.	01.01.2019	2	EA	1,013.94	PEN
PE10	103421	CRIMPER PIN MILITARY	01.01.2019	1	EA	999.65	PEN
PE10	301365	PCB COMP M/L ISO-INTFCE MOBILE -254	01.01.2019	1	EA	977.24	PEN
PE10	105643	IC FPGA SPARTAN XCS30XL VQFP100 3.3V	01.01.2019	9	EA	934.38	PEN
PE10	104245	IC LSI 72001 PQFP52 3.3V	01.01.2019	14	EA	905.10	PEN
PE10	304375	ASSY AERO INTEGRATED ANT	01.01.2019	3	EA	900.12	PEN
PE10	200565	ASSY IDLER PULLEY 0151	01.01.2019	2	EA	880.80	PEN
PE10	104676	IC MANCHESTER ENCODE/DECODE 11Mbps 8014	01.01.2019	26	EA	837.98	PEN
PE10	102515	CONN CRI MIL RECP PT01SE 14-19S SR	01.01.2019	8	EA	836.77	PEN
PE10	102511	CONN CRI MIL PLUG PT06SE 14-19SW SR	01.01.2019	10	EA	825.84	PEN
PE10	107525	OBS -PTXB7 SPARE DISPLAY/INVERTER/CABLES	01.01.2019	1	EA	822.90	PEN

PE10	102498	CONN CRI MIL PLUG PTO6SE 12-10SY SR	01.01.2019	7	EA	807.81	PEN
PE10	200298	PCB COMP SHAFT ENCODER	01.01.2019	2	EA	790.74	PEN
PE10	107539	OBS - PTXB7 SPARE KIT CABLE	01.01.2019	6	EA	785.07	PEN
PE10	107974	CRIMPER W/DIE LMR-400UF	01.01.2019	3	EA	778.60	PEN
PE10	102114	SPLICE BUTT RED	01.01.2019	490	EA	731.73	PEN
PE10	107766	CONN CRI PLUG RJ45 w/SR/SHLD LG OD WIRES	01.01.2019	78	EA	723.33	PEN
PE10	104728	IC FPGA VIRTEX XCV100 2.5V TQFP144	01.01.2019	2	EA	721.20	PEN
PE10	304302	KIT PTX MTG 2.25 RAMD FOR MMS BRKT	01.01.2019	1	EA	690.70	PEN
PE10	106391	OBS-IC REG (ISR) 9-26V1 3.3V0 1A VERT	01.01.2019	20	EA	673.80	PEN
PE10	200641	CONNECTOR CAN-A TERMINATOR M/L & AHT	01.01.2019	6	EA	658.88	PEN
PE10	108342	PTXC7/10 SPARE I/O MODULE 20-41S	01.01.2019	1	EA	658.76	PEN
PE10	107450	OBS-MOTOMESH DUO RESET PLUG - RED	01.01.2019	2	EA	642.96	PEN
PE10	103585	IC LSI SA-1100 RISC MICROCONTROLLER	01.01.2019	5	EA	633.75	PEN
PE10	304275	DIS-ASSY PTXB OMNI HMDRL BRKT BULL MTG	01.01.2019	1	EA	630.92	PEN
PE10	103413	STRIP TOOL UNIV RG-58/LMR-195 CONNECTORS	01.01.2019	3	EA	622.44	PEN
PE10	302975	KIT CONDUIT MOUNTING	01.01.2019	4	EA	614.96	PEN
PE10	304136	KIT INSTALL ELECTR ONLY NO CONDUIT	01.01.2019	6	EA	594.48	PEN
PE10	201769	OVERLAY REPLACEMENT FOR HI-RES MONITOR	01.01.2019	4	EA	582.84	PEN
PE10	107526	PTXB7 SPARE FRONT MODULE/PCB/DISPLAY	01.01.2019	2	EA	581.21	PEN
PE10	104078	IC REGULATOR LTC1149-ADJ 50IC	01.01.2019	10	EA	578.80	PEN
PE10	108345	PTXC7 SPARE FRONT MODULE/PCB/DISPLAY	01.01.2019	2	EA	574.76	PEN
PE10	104236	TOUCHSCREEN LARGE CGC 10.67	01.01.2019	2	EA	532.52	PEN
PE10	304450	KIT RADIO ANT CABLE LMR195 UF PTXB 10Ft	01.01.2019	2	EA	512.38	PEN
PE10	102591	CONN JACK CR/CR 213 N-F	01.01.2019	9	EA	474.30	PEN
PE10	107347	OBS - SD FLASH SWISSBIT 4GB PTXB	01.01.2019	2	EA	469.03	PEN
PE10	304138	KIT GPS RF CABLING LMR-195 50Ft	01.01.2019	2	EA	461.80	PEN
PE10	304660	CABLE ITF KOM PLM2 RS232 MIL 15	01.01.2019	1	EA	453.45	PEN
PE10	108347	PTXC7 SPARE SCREEN PROTECT FOIL NEOXUMAG	01.01.2019	5	EA	441.95	PEN
PE10	200944	ASSY BEZEL SMALL CGC 6 TOSHIBA	01.01.2019	5	EA	440.05	PEN
PE10	106865	CABLE USB TO SERIAL RS232 x2 ADAPTER	01.01.2019	2	EA	426.47	PEN
PE10	108406	PTXC SPARE CABLE LAN TURCK	01.01.2019	3	EA	424.51	PEN
PE10	107349	ETHERNET PASSIVE POWER INJECTOR 2X RJ45	01.01.2019	3	EA	418.14	PEN
PE10	103418	CRIMPER RJ11/RJ45	01.01.2019	2	EA	414.31	PEN
PE10	302709	HARNESS APP LVDS VIDEO PORT	01.01.2019	1	EA	412.86	PEN
PE10	200244	HARNESS HUB POWER(NON-FUSED)NEWMAR	01.01.2019	5	EA	387.60	PEN
PE10	107684	PTXB/C 7" & 10" SECURITY STICKERS	01.01.2019	885	EA	383.40	PEN
PE10	102115	BUTT SPLICE 16-14AWG BLUE	01.01.2019	208	EA	378.14	PEN
PE10	302785	HRMS RevD HUB TMS105 TAIT RADIO PWR	01.01.2019	3	EA	361.29	PEN
PE10	107694	PTXB10 SPARE CABLE RF TNC-F TO H.FL	01.01.2019	2	EA	354.14	PEN
PE10	107695	OBS - PTXB10 SPARE CABLE RF N-F TO H.FL	01.01.2019	2	EA	354.14	PEN
PE10	107084	CONN JACK CR/CR RG58 TNC-F	01.01.2019	10	EA	339.00	PEN
PE10	103422	TURRET CRIMPER PIN MILITARY	01.01.2019	1	EA	338.53	PEN
PE10	304579	CABLE ITF GENERIC DEUT 3S CAN DEUT 3S	01.01.2019	1	EA	332.68	PEN
PE10	102869	IC MISC UCBL200 MODEM/CODEC	01.01.2019	10	EA	332.30	PEN
PE10	107533	OBS - PTXB7 SPARE CABLE RF N-F TO H.FL	01.01.2019	2	EA	329.96	PEN
PE10	102592	CONN JACK CR/CR 58 N-F	01.01.2019	19	EA	324.14	PEN
PE10	102912	PCB COMP GPS OEM SKII	01.01.2019	2	EA	323.42	PEN
PE10	107532	PTXB7 SPARE CABLE RF TNC-F TO H.FL	01.01.2019	2	EA	309.59	PEN
PE10	106547	IC LVDS RCVR 21BIT FLATLINK 68MHz S048	01.01.2019	31	EA	305.04	PEN
PE10	106864	DIE CRIMPER AMPHENOL 47-20004	01.01.2019	2	EA	287.68	PEN
PE10	104953	TRANSISTOR P-FET ID=6A RDSOM=0.03 S08	01.01.2019	29	EA	287.39	PEN
PE10	106392	IC LVDS XMIT 18BIT FPD LINK 65MHz S048	01.01.2019	23	EA	278.76	PEN
PE10	104556	IC REG SMT T0263-7 LM2676S-5.0 3.0A	01.01.2019	25	EA	269.50	PEN
PE10	108417	PTXB/C7/10 SPARE KIT BEEPER/O-RING	01.01.2019	6	EA	264.99	PEN
PE10	105545	CONTACT SKT CRI DEUT #16 16-20AWG DT/HD	01.01.2019	190	EA	250.75	PEN
PE10	108405	PTXC SPARE PRESS COMP ELEMENT W/GASKET	01.01.2019	4	EA	247.53	PEN

PE10	104248	IC RF POWER AMPLIFIER 2.4 GHZ MRFIC2403	01.01.2019	10	EA	235.90	PEN
PE10	102759	TYWRAP BLK L5	01.01.2019	160	EA	234.86	PEN
PE10	107007	CONN PLUG CR/CR 58 RA TNC-M	01.01.2019	8	EA	222.32	PEN
PE10	107002	RAM BASE MTG PLATE 3 5/8 SQ 2.25 BALL	01.01.2019	3	EA	219.04	PEN
PE10	300539	CABLE SHAFT ENCODER 0100 130FT	01.01.2019	2	EA	214.44	PEN
PE10	105583	IC LINEAR DS18S20 TEMP SENSOR SOIC8	01.01.2019	25	EA	213.25	PEN
PE10	104471	IC OSCILLATOR 22.000MHz 3.3V SMT3020	01.01.2019	10	EA	208.40	PEN
PE10	108394	PTXC7/10 SPARE GPS CABLE IP67 85mm	01.01.2019	4	EA	194.55	PEN
PE10	108403	PTXC/LE SPARE SQF SD C6 SLC 1G -40/85C	01.01.2019	2	EA	176.79	PEN
PE10	104828	IC IFCE RS232 TX/RX 250KBPS 3-5V SSOP20	01.01.2019	20	EA	174.80	PEN
PE10	102431	CONN PLUG CR/CR 58 TNC-M	01.01.2019	11	EA	172.05	PEN
PE10	102285	CONN CRI MIL PLUG PT06SE 12-8P SR	01.01.2019	2	EA	166.12	PEN
PE10	107091	PLUG SEALING SIZE 12/16 DEUTSCH	01.01.2019	80	EA	161.60	PEN
PE10	104579	CONN EZ/CRI LMR-400 TNC-M	01.01.2019	6	EA	154.06	PEN
PE10	106604	HRGM BUZZER ASSY w/HARNESS TERMINATED	01.01.2019	8	EA	151.60	PEN
PE10	104704	IC DIGITAL THERMOMETER S08	01.01.2019	19	EA	150.86	PEN
PE10	107696	OBS - PTXB10 SPARE KIT CABLE	01.01.2019	1	EA	136.59	PEN
PE10	103409	STRIPPER WIRE 26-16AWG	01.01.2019	2	EA	126.62	PEN
PE10	102702	CONN BLKHD HERMETIC N/F	01.01.2019	2	EA	126.34	PEN
PE10	102487	CONN CRI MIL PLUG PT06SE 12-10S SR	01.01.2019	3	EA	125.58	PEN
PE10	104731	IC OPAMP RAIL-TO-RAIL 2.7-6.5V SOT23-5	01.01.2019	10	EA	124.50	PEN
PE10	200441	BEARING CABLE ENCODER	01.01.2019	2	EA	120.68	PEN
PE10	107164	CONN DEUTSCH DT06-3S PLUG w/HS BOOT BLK	01.01.2019	5	EA	116.45	PEN
PE10	104583	CONN SOL/CRI LMR-400 TNC-M STRAIGHT PLUG	01.01.2019	6	EA	112.91	PEN
PE10	104270	GASKET LARGE CGC ELO TOUCHSCREEN	01.01.2019	2	EA	111.40	PEN
PE10	108346	PTXC7 SPARE CABLE PROC 50 POS	01.01.2019	4	EA	106.13	PEN
PE10	101363	FUSE PICO 3.5A	01.01.2019	95	EA	93.10	PEN
PE10	108402	PTXC SPARE ANTENNA COVER	01.01.2019	1	EA	88.38	PEN
PE10	105687	DIODE ZENER SMT 3.3V SOD-323	01.01.2019	20	EA	81.40	PEN
PE10	104381	RETAINER WEDGELOCK PLUG DEUTSCH W8S	01.01.2019	20	EA	80.00	PEN
PE10	104434	IC DIFF DRVR/RCVR PAIR SOIC14	01.01.2019	10	EA	76.40	PEN
PE10	102703	CONN BLKHD HERMETIC TNC/F	01.01.2019	1	EA	74.58	PEN
PE10	103584	IC MEMORY 1M X 16 DRAM EDO 3.3V	01.01.2019	9	EA	71.10	PEN
PE10	107697	PTXB10 SPARE KIT HINGE/RIBBON BRK	01.01.2019	2	EA	70.80	PEN
PE10	107537	PTXB7 SPARE KIT GASKET SEALING	01.01.2019	1	EA	70.39	PEN
PE10	106870	CONN PLUG CR/CR 174 TNC-M	01.01.2019	14	EA	69.55	PEN
PE10	107158	CONN DEUTSCH DTM04-6P RECP NO HS BOOT	01.01.2019	4	EA	67.74	PEN
PE10	106224	RETAINER WEDGELOCK PLUGDEUTSCH W12S-P012	01.01.2019	18	EA	65.16	PEN
PE10	104305	CAP TANT SMT 7343H 50V 4.7uF ESR=300mOHM	01.01.2019	20	EA	58.60	PEN
PE10	108393	PTXC7/10 SPARE CABLE FFC 50POS 35mm	01.01.2019	5	EA	55.25	PEN
PE10	105758	IC CAN TRANSCEIVER 3.3/5V I/O S08	01.01.2019	20	EA	53.80	PEN
PE10	104299	TRANSISTOR P-FET 7.7A RDS(on)=.025 S0-8	01.01.2019	9	EA	45.45	PEN
PE10	108401	PTXC10 SPARE CABLE HOLDER	01.01.2019	2	EA	39.87	PEN
PE10	108395	PTXC7/10 SPARE CABLE POWER SUPPLY 90mm	01.01.2019	1	EA	35.36	PEN
PE10	108391	PTXC7/10 SPARE ETH 2 CAP M12x1 FEMALE	01.01.2019	6	EA	26.44	PEN
PE10	104799	XFMR ISO W/CM CHOKO E-NET 3.3V 1:2.5/1:1	01.01.2019	4	EA	22.52	PEN
PE10	104368	FILTER EMI SUPP 2200pF/FERRITE RADIAL	01.01.2019	5	EA	21.70	PEN
PE10	108399	PTXC7 SPARE CABLE HOLDER	01.01.2019	1	EA	19.93	PEN
PE10	101255	DIODE SCHOTTKY 3A 40V SMT	01.01.2019	20	EA	17.40	PEN
PE10	104412	MOV V27ZA4 14mm	01.01.2019	20	EA	17.40	PEN
PE10	106854	CAP CERAMIC RAD 10% 50V 0.033uF	01.01.2019	20	EA	17.40	PEN
PE10	106509	OBS-HRGM PROTECTIVE OVERLAY-USE 201769	01.01.2019	1	EA	16.36	PEN
PE10	104730	IC 2-INPUT OR GATE 2-6V SOT353	01.01.2019	25	EA	15.75	PEN
PE10	104707	DIODE DUAL HI SPEED SWITCH BAV99 SOT23	01.01.2019	30	EA	15.30	PEN
PE10	101501	IC LOGIC 74HC04 SOIC14	01.01.2019	25	EA	13.50	PEN
PE10	104308	TRANSISTOR PNP BCX71K HI BETA SOT23	01.01.2019	10	EA	10.30	PEN

## CONSUMO DE MATERIALES PRE-TEST (16 SEMANAS ANTES)

Material	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
104236	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,390.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12,780.48
104270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,336.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,002.60	0.00
107347	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,140.29	6,374.32	0.00	0.00	0.00	1,968.54	0.00	1,124.88
107526	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,461.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,230.89	0.00
107529	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17,243.28	128,366.64	162,853.20	13,890.42	0.00	0.00	60,351.48	0.00	0.00
107530	0.00	0.00	11,210.43	29,894.48	23,488.52	0.00	0.00	0.00	0.00	36,300.44	0.00	0.00	0.00	11,210.43	0.00	12,811.92
107531	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,367.64	0.00	0.00	17,645.53	0.00	0.00
107532	0.00	0.00	3,250.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,525.72	0.00	0.00	0.00	3,250.59	0.00	0.00
107534	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56,398.18	0.00	0.00	0.00	17,417.09	14,928.93	0.00
107535	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41,316.12	0.00	0.00	0.00	12,759.39	0.00	0.00
107537	0.00	0.00	4,419.66	11,785.76	9,260.24	0.00	13,679.90	0.00	0.00	14,311.28	0.00	6,524.26	0.00	8,839.32	0.00	5,051.04
107539	0.00	0.00	0.00	7,327.32	0.00	0.00	0.00	4,710.42	0.00	8,897.46	3,794.51	4,056.20	0.00	8,243.24	0.00	0.00
107540	0.00	0.00	2,072.07	0.00	0.00	0.00	6,413.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,368.08
107585	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,153.76	0.00	0.00	1,866.50	4,703.58	0.00	0.00
107586	0.00	0.00	3,319.58	8,852.20	0.00	0.00	0.00	0.00	31,773.08	21,498.20	0.00	0.00	3,951.88	9,958.73	5,690.70	0.00
107684	0.00	0.00	0.00	0.00	57.19	93.58	253.45	46.79	0.00	353.53	150.77	120.88	97.48	81.88	23.40	62.39
107688	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,609.56	0.00	0.00	7,779.54	0.00	0.00	5,633.46	0.00	0.00
107690	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103,904.68	0.00	0.00	0.00	32,088.21	0.00	0.00
107691	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19,480.19	0.00	0.00	0.00	6,015.94	0.00	6,875.36
107692	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76,717.43	0.00	0.00	0.00	23,692.15	0.00	0.00
107783	0.00	19,285.82	11,911.83	31,764.88	24,958.12	13,613.52	0.00	0.00	0.00	192,858.20	32,899.34	17,584.13	0.00	95,294.64	0.00	27,227.04
107800	0.00	0.00	0.00	0.00	52,099.85	0.00	0.00	0.00	0.00	161,035.90	103,015.61	110,120.14	59,204.38	248,658.38	0.00	28,418.10
108341	66,679.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44,452.98	0.00
108342	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20,202.42	0.00	0.00	14,629.34	0.00	0.00
108343	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	668.45	0.00	0.00	484.05	0.00	0.00
108344	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	867.69	699.75	1,175.58	0.00	0.00
108347	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,010.52	0.00	0.00	0.00	1,856.19	0.00	0.00
108394	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,410.46	0.00	0.00	1,021.37	0.00	1,167.28
108417	0.00	1,588.99	0.00	2,617.16	0.00	0.00	0.00	0.00	3,131.25	22,245.86	2,710.63	1,448.79	0.00	9,814.35	0.00	4,486.56
301364	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,674.72	0.00	0.00	0.00	1,134.84	0.00	0.00

CONSUMO DE MATERIALES POST TEST (16 SEMANAS DESPUES)

Material	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
104236	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,390.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12,780.48
104270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,336.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,002.60	0.00
107347	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,140.29	6,374.32	0.00	0.00	0.00	1,968.54	0.00	1,124.88
107526	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,461.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,230.89	0.00
107529	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17,243.28	128,366.64	162,853.20	13,890.42	0.00	0.00	60,351.48	0.00	0.00
107530	0.00	0.00	11,210.43	29,894.48	23,488.52	0.00	0.00	0.00	0.00	36,300.44	0.00	0.00	0.00	11,210.43	0.00	12,811.92
107531	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,367.64	0.00	0.00	17,645.53	0.00	0.00
107532	0.00	0.00	3,250.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,525.72	0.00	0.00	0.00	3,250.59	0.00	0.00
107534	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56,398.18	0.00	0.00	0.00	17,417.09	14,928.93	0.00
107535	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41,316.12	0.00	0.00	0.00	12,759.39	0.00	0.00
107537	0.00	0.00	4,419.66	11,785.76	9,260.24	0.00	13,679.90	0.00	0.00	14,311.28	0.00	6,524.26	0.00	8,839.32	0.00	5,051.04
107539	0.00	0.00	0.00	7,327.32	0.00	0.00	0.00	4,710.42	0.00	8,897.46	3,794.51	4,056.20	0.00	8,243.24	0.00	0.00
107540	0.00	0.00	2,072.07	0.00	0.00	0.00	6,413.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,368.08
107585	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,153.76	0.00	0.00	1,866.50	4,703.58	0.00	0.00
107586	0.00	0.00	3,319.58	8,852.20	0.00	0.00	0.00	0.00	31,773.08	21,498.20	0.00	0.00	3,951.88	9,958.73	5,690.70	0.00
107684	0.00	0.00	0.00	0.00	57.19	93.58	253.45	46.79	0.00	353.53	150.77	120.88	97.48	81.88	23.40	62.39
107688	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,609.56	0.00	0.00	7,779.54	0.00	0.00	5,633.46	0.00	0.00
107690	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103,904.68	0.00	0.00	0.00	32,088.21	0.00	0.00
107691	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19,480.19	0.00	0.00	0.00	6,015.94	0.00	6,875.36
107692	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76,717.43	0.00	0.00	0.00	23,692.15	0.00	0.00
107783	0.00	19,285.82	11,911.83	31,764.88	24,958.12	13,613.52	0.00	0.00	0.00	192,858.20	32,899.34	17,584.13	0.00	95,294.64	0.00	27,227.04
107800	0.00	0.00	0.00	0.00	52,099.85	0.00	0.00	0.00	0.00	161,035.90	103,015.61	110,120.14	59,204.38	248,658.38	0.00	28,418.10
108341	66,679.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44,452.98	0.00
108342	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20,202.42	0.00	0.00	14,629.34	0.00	0.00
108343	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	668.45	0.00	0.00	484.05	0.00	0.00
108344	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	867.69	699.75	1,175.58	0.00	0.00
108347	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,010.52	0.00	0.00	0.00	1,856.19	0.00	0.00
108394	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,410.46	0.00	0.00	1,021.37	0.00	1,167.28
108417	0.00	1,588.99	0.00	2,617.16	0.00	0.00	0.00	0.00	3,131.25	22,245.86	2,710.63	1,448.79	0.00	9,814.35	0.00	4,486.56
301364	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,674.72	0.00	0.00	0.00	1,134.84	0.00	0.00

## COSTO DE ADQUISICIÓN (16 SEMANAS ANTES)

Material	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
104236	6,656.50	-	-	-	6,656.50	-	-	-	6,656.50	-	-	-	6,656.50	-	-	-
104270	1,392.50	-	-	-	1,392.50	-	-	-	1,392.50	-	-	-	1,392.50	-	-	-
107347	1,171.75	-	-	-	1,171.75	-	-	-	1,171.75	2,484.11	-	-	1,171.75	796.79	1,124.88	-
107526	7,265.13	-	-	-	7,265.13	-	-	-	7,265.13	-	-	-	7,265.13	-	-	-
107529	11,974.50	-	-	-	11,974.50	-	-	-	11,974.50	130,282.56	13,890.42	-	11,974.50	48,376.98	-	-
107530	13,345.75	-	-	-	13,345.75	-	-	-	13,345.75	20,285.54	-	-	13,345.75	-	10,676.60	-
107531	10,503.29	-	-	-	10,503.29	-	-	-	10,503.29	-	-	-	10,503.29	-	-	-
107532	3,869.75	-	-	-	3,869.75	-	-	-	3,869.75	-	-	-	3,869.75	-	-	-
107534	20,734.63	-	-	-	20,734.63	-	-	-	20,734.63	-	-	-	20,734.63	-	-	-
107535	15,189.75	-	-	-	15,189.75	-	-	-	15,189.75	-	-	-	15,189.75	-	-	-
107537	5,261.50	-	-	-	5,261.50	-	1,473.22	-	5,261.50	9,049.78	-	6,524.26	6,524.26	8,839.32	-	-
107539	3,271.13	-	-	-	3,271.13	-	-	-	3,271.13	-	-	2,616.90	3,271.13	7,589.01	-	-
107540	2,466.75	-	-	-	2,466.75	-	-	-	2,466.75	-	-	-	2,466.75	-	-	-
107585	1,866.50	-	-	-	1,866.50	-	-	-	1,866.50	-	-	-	1,866.50	2,015.82	-	-
107586	3,951.88	-	-	-	3,951.88	-	-	-	3,951.88	19,127.08	-	-	3,951.88	9,958.73	5,690.70	-
107684	10.83	-	-	-	10.83	-	-	-	10.83	-	48.52	120.88	97.48	81.88	110.05	-
107688	1,117.75	-	-	-	1,117.75	-	-	-	1,117.75	-	-	-	1,117.75	-	-	-
107690	19,100.13	-	-	-	19,100.13	-	-	-	19,100.13	-	-	-	19,100.13	764.01	-	-
107691	7,161.83	-	-	-	7,161.83	-	-	-	7,161.83	-	-	-	7,161.83	-	-	-
107692	28,204.94	-	-	-	28,204.94	-	-	-	28,204.94	-	-	-	28,204.94	-	-	-
107783	14,180.75	-	-	-	14,180.75	-	-	-	14,180.75	-	-	-	14,180.75	-	-	-
107800	29,602.19	-	-	-	29,602.19	-	-	-	29,602.19	-	-	-	29,602.19	-	-	-
108341	61,740.25	-	-	-	61,740.25	-	-	-	61,740.25	-	-	-	61,740.25	-	-	-
108342	17,415.88	-	-	-	17,415.88	-	-	-	17,415.88	-	-	-	17,415.88	-	-	-
108343	576.25	-	-	-	576.25	-	-	-	576.25	-	-	-	576.25	-	-	-
108344	699.75	-	-	-	699.75	-	-	-	699.75	-	-	-	699.75	-	-	-
108347	2,209.75	-	-	-	2,209.75	-	-	-	2,209.75	-	-	-	2,209.75	-	-	-
108394	1,215.92	-	-	-	1,215.92	-	-	-	1,215.92	-	-	-	1,215.92	-	-	-
108417	1,168.38	-	-	-	1,168.38	-	-	-	1,168.38	4,486.56	2,710.63	1,448.79	1,168.38	9,814.35	3,318.19	-
301364	1,351.00	-	-	-	1,351.00	-	-	-	1,351.00	-	-	-	1,351.00	-	-	-
	294,676.87	-	-	-	294,676.87	-	1,473.22	-	294,676.87	185,715.63	16,649.57	10,710.82	296,026.28	88,236.88	20,920.41	-
Gastos de importacion	8,840.31	-	-	-	8,840.31	-	294.64	-	8,840.31	9,285.78	1,331.97	856.87	8,880.79	7,058.95	1,673.63	-
Derechos de importaciones 20%	58,935.37	-	-	-	58,935.37	-	294.64	-	58,935.37	37,143.13	3,329.91	2,142.16	59,205.26	17,647.38	4,184.08	-
<b>Total costos de adquisición</b>	<b>67,775.68</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>67,775.68</b>	<b>-</b>	<b>589.29</b>	<b>-</b>	<b>67,775.68</b>	<b>46,428.91</b>	<b>4,661.88</b>	<b>2,999.03</b>	<b>68,086.05</b>	<b>24,706.33</b>	<b>5,857.71</b>	<b>-</b>

Gastos de importacion	% de cobro
De 200,000 a 300,000	0.03
De 100,000 a 199,999	0.05
De 10,000 a 99,999	0.08
De 0 a 9,999	0.20



## COSTO DE ADQUISICIÓN (16 SEMANAS DESPUÉS)

Material	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
104236	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107347	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,860.62	-	-	-
107526	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107529	141,863.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	143,419.30	-	-	-
107530	45,670.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,815.71	-	-	-
107531	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,141.63	-	-	-
107532	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,305.07	-	-	-
107534	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,842.58	-	-	-
107535	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,967.56	-	-	-
107537	-	-	-	-	27,509.22	-	-	-	-	-	-	-	28,833.74	-	-	-
107539	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,385.39	-	-	-
107540	-	-	-	-	-	-	-	-	1,480.05	-	-	-	-	-	-	-
107585	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,324.10	-	-	-
107586	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,657.21	-	-	-
107684	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107688	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,108.51	-	-	-
107691	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,585.85	-	-	-
107692	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,219.73	-	-	-
107783	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108342	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108343	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108344	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108347	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108394	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108417	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,120.37	-	-	-
301364	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total de la compra</b>	<b>187,534.11</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>27,509.22</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,480.05</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>456,587.39</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Gastos de importacion	4,688.35	-	-	-	275.09	-	-	-	14.80	-	-	-	2,282.94	-	-	-
Derechos de importaciones 20%	37,506.82	-	-	-	5,501.84	-	-	-	296.01	-	-	-	91,317.48	-	-	-
<b>Total costos de adquisicon</b>	<b>42,195.18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5,776.94</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>310.81</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>93,600.42</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Gastos de importacion	% de cobr
De 500,000 a 1'000,000	0.01
De 300,000 a 500,000	0.03
De 200,000 a 299,999	0.03
De 100,000 a 199,999	0.05
De 10,000 a 99,999	0.08
De 0 a 9,999	0.20

## COSTO DE POSESIÓN (16 SEMANAS ANTES)

Material	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
104236	26,892.26	26,892.26	26,892.26	26,892.26	33,548.76	27,158.52	27,158.52	27,158.52	33,815.02	33,815.02	33,815.02	33,815.02	40,471.52	40,471.52	40,471.52	27,691.04
104270	5,625.70	5,625.70	5,625.70	5,625.70	7,018.20	5,681.40	5,681.40	5,681.40	7,073.90	7,073.90	7,073.90	7,073.90	8,466.40	8,466.40	7,463.80	7,463.80
107347	4,687.00	4,687.00	4,687.00	4,687.00	5,858.75	5,858.75	5,858.75	5,858.75	3,890.21	6,374.32	-	-	1,171.75	1,968.54	1,124.88	1,124.88
107526	29,641.71	29,641.71	29,641.71	29,641.71	36,906.84	36,906.84	36,906.84	26,445.06	33,710.18	33,710.18	33,710.18	33,710.18	40,975.31	40,975.31	35,744.42	35,744.42
107529	154,231.56	154,231.56	154,231.56	154,231.56	166,206.06	166,206.06	166,206.06	148,962.78	128,366.64	162,853.20	13,890.42	-	11,974.50	60,351.48	-	-
107530	53,916.83	53,916.83	42,706.40	29,894.48	23,488.52	2,669.15	2,669.15	2,669.15	16,014.90	36,300.44	-	-	13,345.75	11,210.43	12,811.92	12,811.92
107531	44,533.96	44,533.96	44,533.96	44,533.96	55,037.25	55,037.25	55,037.25	55,037.25	65,540.54	65,540.54	41,172.90	41,172.90	51,676.20	34,030.67	34,030.67	34,030.67
107532	15,633.79	15,633.79	12,383.20	12,383.20	16,252.95	16,252.95	16,252.95	16,252.95	20,122.70	10,525.72	9,596.98	9,596.98	13,466.73	10,216.14	10,216.14	10,216.14
107534	84,597.27	84,597.27	84,597.27	84,597.27	105,331.90	105,331.90	105,331.90	105,331.90	126,066.52	69,668.34	69,668.34	69,668.34	90,402.97	72,985.88	58,056.95	58,056.95
107535	63,189.36	63,189.36	63,189.36	63,189.36	78,379.11	78,379.11	78,379.11	78,379.11	93,568.86	52,252.74	52,252.74	52,252.74	67,442.49	54,683.10	54,683.10	54,683.10
107537	32,410.84	32,410.84	27,991.18	16,205.42	12,206.68	12,206.68	13,679.90	-	5,261.50	14,311.28	-	6,524.26	6,524.26	8,839.32	6,524.26	5,051.04
107539	19,626.75	19,626.75	12,299.43	12,299.43	15,570.56	15,570.56	15,570.56	10,860.14	14,131.26	8,897.46	3,794.51	4,056.20	3,271.13	8,243.24	2,616.90	2,616.90
107540	9,867.00	9,867.00	7,794.93	7,794.93	10,261.68	10,261.68	6,413.55	3,848.13	6,314.88	6,314.88	6,314.88	6,314.88	8,781.63	8,781.63	8,781.63	6,413.55
107585	9,108.52	9,108.52	9,108.52	9,108.52	10,975.02	10,975.02	10,975.02	10,975.02	12,841.52	10,153.76	2,687.76	2,687.76	2,687.76	4,703.58	-	-
107586	38,412.23	38,412.23	35,092.65	26,240.45	30,192.33	30,192.33	30,192.33	30,192.33	31,773.08	21,498.20	-	-	3,951.88	9,958.73	5,690.70	-
107684	885.13	885.13	885.13	885.13	838.77	745.19	491.74	444.95	455.78	353.53	150.77	120.88	97.48	81.88	86.65	62.39
107688	18,018.13	18,018.13	18,018.13	18,018.13	19,135.88	19,135.88	19,135.88	17,526.32	18,644.07	18,644.07	10,864.53	10,864.53	11,982.28	6,348.82	6,348.82	6,348.82
107690	77,928.51	77,928.51	77,928.51	77,928.51	97,028.64	97,028.64	97,028.64	97,028.64	116,128.76	103,904.68	12,224.08	12,224.08	31,324.21	32,088.21	-	-
107691	29,506.75	29,506.75	29,506.75	29,506.75	36,668.59	36,668.59	36,668.59	36,668.59	43,830.42	24,350.23	24,350.23	24,350.23	31,512.07	25,496.13	25,496.13	18,620.77
107692	117,332.54	117,332.54	117,332.54	117,332.54	145,537.48	145,537.48	145,537.48	145,537.48	173,742.42	97,024.99	97,024.99	97,024.99	125,229.92	101,537.78	101,537.78	101,537.78
107783	446,977.24	427,691.42	415,779.59	384,014.71	373,237.34	359,623.82	359,623.82	359,623.82	373,804.57	192,858.20	148,047.03	130,462.90	144,643.65	95,294.64	49,349.01	27,227.04
107800	674,929.88	674,929.88	674,929.88	674,929.88	652,432.21	652,432.21	652,432.21	652,432.21	682,034.40	520,998.50	417,982.89	307,862.75	278,260.56	248,658.38	29,602.19	28,418.10
108341	180,281.53	180,281.53	180,281.53	180,281.53	242,021.78	242,021.78	242,021.78	242,021.78	303,762.03	303,762.03	303,762.03	303,762.03	365,502.28	365,502.28	321,049.30	321,049.30
108342	71,056.77	71,056.77	71,056.77	71,056.77	88,472.65	88,472.65	88,472.65	88,472.65	105,888.52	85,686.11	85,686.11	85,686.11	103,101.98	88,472.65	88,472.65	88,472.65
108343	2,305.00	2,305.00	2,305.00	2,305.00	2,881.25	2,881.25	2,881.25	2,881.25	3,457.50	3,457.50	2,789.05	2,789.05	3,365.30	2,881.25	2,881.25	2,881.25
108344	2,799.00	2,799.00	2,799.00	2,799.00	3,498.75	3,498.75	3,498.75	3,498.75	4,198.50	4,198.50	4,198.50	4,198.50	3,330.81	3,330.81	2,155.23	2,155.23
108347	9,192.56	9,192.56	9,192.56	9,192.56	11,402.31	11,402.31	11,402.31	11,402.31	13,612.06	7,601.54	7,601.54	7,601.54	9,811.29	7,955.10	7,955.10	7,955.10
108394	5,009.58	5,009.58	5,009.58	5,009.58	6,225.49	6,225.49	6,225.49	6,225.49	7,441.41	7,441.41	6,030.95	6,030.95	7,246.86	6,225.49	6,225.49	5,058.21
108417	22,759.95	21,170.96	21,170.96	18,553.80	19,722.17	19,722.17	19,722.17	19,722.17	17,759.30	22,245.86	2,710.63	1,448.79	1,168.38	9,814.35	4,486.56	4,486.56
301364	5,404.00	5,404.00	5,404.00	5,404.00	6,755.00	6,755.00	6,755.00	6,755.00	8,106.00	4,431.28	4,431.28	4,431.28	5,782.28	4,647.44	4,647.44	4,647.44
saldos	2,256,761.33	2,235,886.52	2,199,702.37	2,124,543.13	2,313,092.89	2,270,839.38	2,268,211.02	2,217,893.87	2,471,357.44	1,956,450.82	1,401,832.23	1,264,864.06	1,486,969.60	1,373,045.57	928,510.47	874,825.03
ubicaciones	14.00	12.00	12.00	12.00	14.00	12.00	13.00	12.00	14.00	14.00	13.00	13.00	14.00	13.00	13.00	14
montacarga	1.00	-	-	-	1.00	-	1.00	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	1
seguro	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

Costo de Posesión	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
Montacarga	60.00	-	-	-	60.00	-	60.00	-	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	-	60.00
Ubicaciones	1,108.33	950.00	950.00	950.00	1,108.33	950.00	1,029.17	950.00	1,108.33	1,108.33	1,029.17	1,029.17	1,108.33	1,029.17	1,029.17	1,108.33
Seguro 0.07%	394.93	391.28	384.95	371.80	404.79	397.40	396.94	388.13	432.49	342.38	245.32	221.35	260.22	240.28	162.49	153.09
Total Costo de Posesión	1,563.27	1,341.28	1,334.95	1,321.80	1,573.12	1,347.40	1,486.10	1,338.13	1,600.82	1,510.71	1,334.49	1,310.52	1,428.55	1,329.45	1,191.66	1,321.43

## COSTO DE POSESIÓN (16 SEMANAS DESPUÉS)

Material	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
104236	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107347	2,977.31	2,977.31	2,977.31	2,977.31	2,977.31	2,977.31	2,977.31	2,977.31	2,659.73	5,398.85	-	-	-	1,667.29	-	952.74
107526	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107529	353,298.96	353,298.96	353,298.96	353,298.96	353,298.96	353,298.96	353,298.96	331,857.22	172,235.33	202,505.38	17,272.52	-	130,797.06	75,046.11	55,750.95	55,750.95
107530	27,989.33	27,989.33	24,351.05	14,648.98	7,623.05	7,025.93	7,025.93	7,025.93	7,025.93	11,781.08	-	-	10,438.60	6,800.32	6,800.32	4,158.03
107531	2,726.46	2,726.46	2,726.46	2,726.46	2,726.46	2,726.46	2,726.46	2,726.46	2,726.46	2,726.46	1,952.28	774.18	1,907.18	1,413.72	493.46	493.46
107532	1,131.76	1,131.76	819.04	819.04	819.04	819.04	819.04	819.04	819.04	1,012.63	-	-	28.17	312.72	-	-
107534	2,956.26	2,956.26	2,956.26	2,956.26	2,956.26	2,956.26	2,956.26	2,956.26	2,956.26	2,610.72	345.54	345.54	1,819.56	1,013.31	691.07	322.23
107535	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,122.80	343.39	343.39	1,317.94	662.37	662.37	662.37
107537	34,535.03	34,535.03	28,913.05	14,991.95	37,134.52	37,134.52	19,733.15	19,733.15	19,733.15	18,204.51	1,528.64	8,299.12	29,907.18	18,663.22	18,663.22	12,238.09
107539	13,742.78	13,742.78	13,742.78	7,586.01	7,586.01	7,586.01	7,586.01	3,957.92	3,628.09	7,476.07	3,188.32	3,408.21	1,642.78	6,926.36	-	-
107540	1,125.00	1,125.00	810.00	810.00	810.00	810.00	975.00	-	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	360.00
107585	3,019.53	3,019.53	3,019.53	3,019.53	3,019.53	3,019.53	3,019.53	3,019.53	3,019.53	4,233.57	-	-	778.23	1,961.14	-	-
107586	45,037.31	45,037.31	40,698.85	29,129.64	29,129.64	29,129.64	29,129.64	29,129.64	41,525.23	28,096.67	-	-	5,164.83	13,015.37	7,437.35	-
107684	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107688	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107690	5,453.31	5,453.31	5,453.31	5,453.31	5,453.31	5,453.31	5,453.31	5,453.31	5,453.31	9,631.82	-	-	837.27	2,974.53	-	-
107691	3,154.56	3,154.56	3,154.56	3,154.56	3,154.56	3,154.56	3,154.56	3,154.56	3,154.56	2,750.13	404.43	404.43	2,040.07	1,190.77	1,190.77	970.63
107692	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,466.20	2,122.80	343.39	343.39	1,317.94	662.37	662.37	662.37
107783	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108342	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108343	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108344	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108347	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108394	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108417	179,129.35	165,946.67	165,946.67	144,234.02	144,234.02	144,234.02	144,234.02	144,234.02	118,256.39	184,557.51	22,488.10	12,019.50	49,522.62	81,422.43	-	37,221.68
301364	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>saldos</b>	<b>681209.34</b>	<b>668026.66</b>	<b>653800.22</b>	<b>590738.43</b>	<b>605855.07</b>	<b>605257.95</b>	<b>588021.57</b>	<b>561976.74</b>	<b>388185.40</b>	<b>485291.01</b>	<b>47926.62</b>	<b>25997.76</b>	<b>237579.43</b>	<b>213792.02</b>	<b>92411.87</b>	<b>113792.55</b>
ubicaciones	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
montacarga	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
seguro	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

Costo de Posesión	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16
Montacarga	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	0.00	60.00	0.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Ubicaciones	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00
Seguro 0.07%	119.21	116.90	114.42	103.38	106.02	105.92	102.90	98.35	67.93	84.93	8.39	4.55	41.58	37.41	16.17	19.91
<b>Total Costo de Posesión</b>	<b>1129.21</b>	<b>1066.90</b>	<b>1064.42</b>	<b>1053.38</b>	<b>1116.02</b>	<b>1055.92</b>	<b>1112.90</b>	<b>1048.35</b>	<b>1077.93</b>	<b>1094.93</b>	<b>1018.39</b>	<b>1014.55</b>	<b>1051.58</b>	<b>1047.41</b>	<b>966.17</b>	<b>1029.91</b>

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: GESTIÓN DE INVENTARIO Y COSTOS LOGÍSTICOS \_\_\_\_\_

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTION DE INVENTARIO</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: PRONÓSTICO DE LA DEMANDA</b>		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<p>Historial de comportamiento de consumo(ventas), para medir las futuras compras de inventario</p> $Tasa\ Movil = \frac{Venta\ últimos\ n\ periodos}{n}$	/		/		/		
<b>DIMENSIÓN 2: TIEMPO DE REPOSICIÓN</b>		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	<p>Tiempo de espera en el cual se debe pedir la compra, para evitar tener mercadería almacenada más del tiempo necesario o faltantes como rotura de stock.</p> <p>Lote económico EOQ</p> $EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times K}{b \times t}}$ <p>Donde:            D: Demanda anual del artículo            K: Costo de emisión del pedido            b: Costo unitario del artículo            t: Costo de almacenar</p>	/		/		/		

VARIABLE DEPENDIENTE: COSTOS LOGÍSTICOS								
DIMENSIÓN 1: COSTOS DE ADQUISICIÓN		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<p>Es el costo que se incurre al realizar una comprar</p> $\text{Coste de adquisición por pedido} = \frac{\text{Coste anual de adquisición}}{\text{número de pedidos}}$	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: COSTO DE POSESIÓN								
2	<p>Son todos los costos incurridos para el almacenamiento del inventario.</p> $\text{Tasa de posesión} = \frac{\text{Coste anual de posesión}}{\text{valor del stock medio}}$	✓		✓		✓		



Observaciones: (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión aplicable:           Aplicable:            Aplicable después de corregir: ( )           No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado. Dr./Mg.: García Toledo Ego

Especialidad del validador: Ingeniero

Fecha: 15 de junio 2019

[Firma]  
Firma del experto informante.  
DNI:

<sup>1</sup> **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup> **relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: GESTIÓN DE INVENTARIO Y COSTOS LOGÍSTICOS

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN DE INVENTARIO</b>								
	<b>DIMENSIÓN 1: PRONÓSTICO DE LA DEMANDA</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<p>Historial de comportamiento de consumo(ventas), para medir las futuras compras de inventario</p> $Tasa\ Movil = \frac{Venta\ últimos\ n\ periodos}{n}$	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: TIEMPO DE REPOSICIÓN</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	<p>Tiempo de espera en el cual se debe pedir la compra, para evitar tener mercadería almacenada más del tiempo necesario o faltantes como rotura de stock.</p> <p>Lote económico EOQ</p> $EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times K}{b \times t}}$ <p>Donde:</p> <p>D: Demanda anual del artículo</p> <p>K: Costo de emisión del pedido</p> <p>b: Costo unitario del artículo</p> <p>t: Costo de almacenar</p>	✓		✓		✓		

VARIABLE DEPENDIENTE: COSTOS LOGÍSTICOS								
DIMENSIÓN 1: COSTOS DE ADQUISICIÓN		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<p>Es el costo que se incurre al realizar una comprar</p> $\text{Coste de adquisición por pedido} = \frac{\text{Coste anual de adquisición}}{\text{número de pedidos}}$	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: COSTO DE POSESIÓN								
2	<p>Son todos los costos incurridos para el almacenamiento del inventario.</p> $\text{Tasa de posesión} = \frac{\text{Coste anual de posesión}}{\text{valor del stock medio}}$	✓		✓		✓		



Observaciones: (precisar si hay suficiencia): Si existe suficiencia

Opinión aplicable:           Aplicable: (X)                           Aplicable después de corregir: ( )                           No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado. Dr. (Mg.) Linares Sanchez Guillermo Gilberto

Especialidad del validador: Ingeniero Administrativo

Fecha: 05 de Nov 2019

  
Firma del experto informante.

DNI: 06814198

<sup>1</sup> **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> **relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: GESTIÓN DE INVENTARIO Y COSTOS LOGÍSTICOS \_\_\_\_\_

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN DE INVENTARIO</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: PRONÓSTICO DE LA DEMANDA</b>								
	Historial de comportamiento de consumo(ventas), para medir las futuras compras de inventario	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	$Tasa\ Movil = \frac{Venta\ últimos\ n\ periodos}{n}$	✓		✓		✓		
<b>DIMENSIÓN 2: TIEMPO DE REPOSICIÓN</b>								
	Tiempo de espera en el cual se debe pedir la compra, para evitar tener mercadería almacenada más del tiempo necesario o faltantes como rotura de stock.	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	Lote económico EOQ $EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times K}{b \times t}}$ Donde: D: Demanda anual del artículo K: Costo de emisión del pedido b: Costo unitario del artículo t: Costo de almacenar	✓		✓		✓		

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: GESTIÓN DE INVENTARIO Y COSTOS LOGÍSTICOS

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN DE INVENTARIO</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: PRONÓSTICO DE LA DEMANDA</b>		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Historial de comportamiento de consumo(ventas), para medir las futuras compras de inventario  $Tasa\ Movil = \frac{Venta\ últimos\ n\ periodos}{n}$	✓		✓		✓		
<b>DIMENSIÓN 2: TIEMPO DE REPOSICIÓN</b>		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	Tiempo de espera en el cual se debe pedir la compra, para evitar tener mercadería almacenada más del tiempo necesario o faltantes como rotura de stock.  Lote económico EOQ  $EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times K}{b \times t}}$  Donde: D: Demanda anual del artículo K: Costo de emisión del pedido b: Costo unitario del artículo t: Costo de almacenar	✓		✓		✓		



Observaciones: (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión aplicable:           Aplicable: (X)           Aplicable después de corregir: ( )           No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado. Dr./Mg.: DRª. NILDA GRACIELA QUIRPE ALVARADO

Especialidad del validador: JNG. AUMENTARIA

Fecha: 15 de 10 2019

  
Firma del experto informante.  
DNI: 04653138

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes.



Modular Mining Systems S.C.R.L.  
Calle Antequera 777, Piso 9  
San Isidro, Lima 27 Peru

San Isidro, 26 de noviembre del 2019

CONSTANCIA-MMSPE

Estimados señores:

Modular Mining Systems S.C.R.L. con Registro Únicos de Contribuyentes – RUC 20504389708, con domicilio fiscal en calle Antera No. 777 Piso 9 Urb. Jardín San Isidro, debidamente representada por el Sr. Juan Manuel Calvo Lugo identificado con DNI No. 08678174, con poderes inscritos en el Asiento C00015 de la partida electrónica 11386596 del Registro de Personas Jurídicas de Lima y Callao, ante usted atentamente digo:

Por medio de la presente, constatamos que el señor Juan Jose Martinez Castillo con número de DNI 42068680, ha desarrollado el trabajo de investigación titulado: Gestión de inventarios para reducción de costos logísticos en la empresa Modular Mining Systems S.R.L., Lima 2019. Dicho trabajo se ha realizado con el personal administrativo y representantes titulares de la empresa Modular Mining Systems S.R.L., durante los meses de marzo a octubre del presente año.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Atentamente,



Juan Manuel Calvo Lugo  
Financial & Administration Manager

Tel: (511) 655 7000  
e-mail: [info@mmstj.com](mailto:info@mmstj.com)  
[www.modularmining.com](http://www.modularmining.com)

35 YEARS OF EXCELLENCE

Confidentiality Notice: This letter is for the sole use of the intended recipient(s) and may contain confidential and privileged information. Any unauthorized review, use, disclosure or distribution is prohibited. If you are not the intended recipient, please contact the sender and destroy the original message and all copies. Thank you.