



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE STOCK Y SU
INCIDENCIA SOBRE EL COSTO LOGÍSTICO EN UN
ALMACÉN DE INSUMOS PARA MONITOREO DE CALIDAD
DE AGUA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bach. Hany de los Angeles Avila Chuquiruna

Bach. Jhon Paco Medina Olortegui

Asesor:

MBA. Ing. Mylena Karen Vílchez Torres

Cajamarca - Perú

2018

DEDICATORIA

A nuestros padres y todos nuestros seres queridos por el apoyo incondicional, soporte durante todo este proceso

AGRADECIMIENTO

A Dios y la Virgen por permitirnos culminar con éxito esta investigación

A nuestros padres por los consejos y compañía durante todo el proceso de universidad.

A todas aquellas personas, amigos por el apoyo y fortaleza brindada

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ECUACIONES	viii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Objetivos	3
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	4
2.1. Tipo de investigación	4
2.2. Materiales, instrumentos y métodos.....	4
2.3. Procedimiento.....	14
2.4. Matriz de Consistencia	18
CAPÍTULO III. RESULTADOS	19
3.1. Situación actual de control de stock y costo logístico.....	19
3.2. Diseño de sistema de control de stock	22
3.3. Proyección del diseño de la Implementación.....	34
3.4. Relación teórica y económica del diseño.	40
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	47
REFERENCIAS	50
ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n.º 1 Materiales y Servicios utilizados en la investigación.	4
Tabla n.º 2 Matriz de Técnicas e Instrumentos	5
Tabla n.º 3 Matriz de consistencia.	18
Tabla n.º 4 Clasificación ABC según el Criterio de Costo Unitario	35
Tabla n.º 5 Costos asociados a los pedidos.	37
Tabla n.º 6 Resultados de Diseño de Control de Stock de Materiales del Almacén.	38
Tabla n.º 7. Relación Teórica y Económica del Diseño.	41
Tabla n.º 8. Presupuesto para implementación del Diseño de Control de Stock.	42
Tabla n.º 9. Costo de preparar un pedido antes del diseño.	43
Tabla n.º 10. Costos de Implementación del Diseño.	43
Tabla n.º 11. Flujo de Caja.	44
Tabla n.º 12. Periodo de recuperación.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1 Representación gráfica de la clasificación ABC	6
Figura n.º 2 Modelo de Diagrama de Ishikawa	7
Figura n.º 3 Formato General para Procedimientos y Manuales.....	8
Figura n.º 4 Lote Económico de Compra	9
Figura n.º 5. Tasas Efectivas de Interés Anual (TEA)	14
Figura n.º 6. Modelo de Guía de Entrevista.	15
Figura n.º 7 Diagrama de Ishikawa	21
Figura n.º 8 Representación Gráfica de La Clasificación ABC por criterio de Utilización...	34
Figura n.º 9. Clasificación ABC por Costo Unitario.....	36

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Pedido Óptimo según método de Wilson	9
Ecuación 2 Costo unitario de Mantener	10
Ecuación 3 Stock de Seguridad	10
Ecuación 4 Número Óptimo de pedidos por año.....	11
Ecuación 5 Tiempo Óptimo entre pedidos	11
Ecuación 6 Rotación de Mercancías.....	12
Ecuación 7 Plazo de Aprovechamiento.....	12
Ecuación 8 Cálculo de Costo Logístico.....	12
Ecuación 9 Cálculo de Costo Total de Inventario	13

RESUMEN

En la presente investigación se tuvo como objetivo diseñar un sistema de control de stock y evaluar la incidencia sobre el costo logístico en un almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua, ubicado en la ciudad de Cajamarca, utilizando la entrevista y guía de entrevista como técnica e instrumento para la recolección de datos, la misma que fue aplicada al encargado del almacén, permitiéndonos realizar un diagnóstico general de la empresa; como resultado se determinó que no contaba con un sistema de control de stock lo cual ocasionaba pedidos desordenados en cantidad, frecuencia y tamaño llevándola a incurrir en sobrecostos excesivos e innecesarios. La implementación del Sistema ABC (por utilización y costos), el modelo de Wilson, el procedimiento general de gestión de Stock creado y el uso de fichas Kardex para controlar las entradas y salidas de materiales existentes dentro del almacén; mejoró el ahorro en el costo logístico de la empresa al reducir hasta 44 el número de pedidos; esto debido a la correcta distribución de sus materiales, la determinación del cuanto y cuando pedir. Por lo cual podemos llegar a la conclusión que el diseño propuesto consigue una retribución de la Tasa Interna de Retorno en 72% de su inversión.

Palabras clave: *Costo logístico, control de stock, modelo de Wilson, sistema ABC.*

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En la actualidad el control de stocks representa uno de los problemas más frecuentes que las organizaciones pueden enfrentar, esto debido a las características particulares que poseen, ya sea por costos, mantenimiento, espacio físico, retorno o movimiento de los mismos, encontrándose altamente vinculado con el buen desempeño de las organizaciones y el nivel de servicio brindado.

Según Valeriano (2010); Sierra y Acosta, Guzmán & García (2007) y Torres (2008) los stocks son los registros documentales de los bienes, objetos, personas, cosas, servicios, productos o recursos de una organización que son utilizados en la cantidad necesaria, momento oportuno, lugar preciso y a un costo mínimo. El control de stocks se define como mantener disponibles los productos, materias primas, etc. (Zapata Cortes, 2014). El objetivo de controlar el stock es salvaguardar las fluctuaciones entre los pedidos y el tiempo de reposición (lead time) y de equilibrar la cantidad adecuada con el fin de que las empresas alcancen una mayor productividad [(Vidal Holguín, 2010), (Carro Paz & Gonzáles Gómez, 2010)].

Vidal (2010); García, Gardós, Albarracín & Carcía (2004); Torres (2008) y Lobato & Villagrá (2013) mencionan que existen diferentes formas de control de stocks; como el modelo ABC, Punto de reorden, métodos de Min-Máx, métodos LIFO, MRP, Método de Wilson, entre los más usados; que ayudan a que el control de inventarios mejore la rentabilidad de las empresas. Las investigaciones realizadas por Rossetti & Arcusin (2013) utilizan el método Min-Máx para mejorar el control de stock de productos y lograron reducir costos optimizando sus recursos. El modelo ABC analizado e implementado por De la Fuente (2014) y Arrieta & Guerrero (2013) logró

mejorar el control de stock reduciendo los costos de almacenamiento de insumos y productos respectivamente. El modelo de lote económico de pedido probado por Mantilla, Gómez & Palacio en el (2008) ayudan a controlar los stocks de productos, materia prima y materiales en las empresas implementada. El modelo Kanban o pull implementado en subalmacenes permite la eliminación de tiempos muertos y sobrestocks como lo demuestra la investigación de Jiménez, Muñoz & Torrubiano (2004) y Parra (2013). Cabe también mencionar que el control de stock es la actividad que utiliza capital y recurso humano poniendo en práctica la planificación y organización para controlar y dirigir los productos o materiales almacenados con fin de ofrecer una demanda existente constante con la mayor fiabilidad, rapidez y calidad siempre al menor costo [(Fernández & Figueroa, 2017), (Mauleón, 2006) y (Urzelai Inza, 2006)]. La logística del abastecimiento de Monterroso (1999) explica que para asegurar el abastecimiento de insumos o materiales en una organización se tiene que tener controlado el flujo de ingreso y salida de éstos; así mismo Moore (1982) afirma que el retraso en la solicitud de los pedidos o en la entrega de los proveedores afecta el flujo de bienes y servicios con costos elevados por tiempos improductivos.

Según lo descrito anteriormente podemos indicar que en la actualidad uno de los principales problemas que presentan las organizaciones podría deberse al inadecuado manejo de sus inventarios, debido a ello en esta investigación se propone utilizar la metodología de cálculo óptimo de pedido según método de Wilson, tiempo óptimo entre pedidos, número óptimo de pedidos, stock de seguridad y el sistema ABC para cuál es su incidencia sobre el control de stock en un almacén de insumos para monitoreo de calidad de aguas en Cajamarca pudiendo ser una alternativa de solución a los diferentes problemas que posee como: un almacén con retrasos en el

abastecimiento, materiales sin flujo de movimiento, material faltante, problemas con las órdenes de pedido, problemas de aprovisionamiento de stock y pérdida de materiales en su recepción.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo el diseño de un control de stock incide en el costo logístico en un almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la incidencia del diseño de un sistema de control de stock sobre el costo logístico en un almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la situación actual del control de stock y el costo logístico del almacén.
- Proponer el diseño de un sistema de control de stocks para el almacén, basado en análisis ABC, pedido óptimo según metodología Wilson, tiempo y número óptimo de pedido y el stock de seguridad.
- Evaluar la relación teórica y económica entre el diseño de un control de Stock y el costo logístico del almacén de insumos.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

- Según su propósito la investigación es *Aplicada*, ya que aplicamos conocimiento existente a la realidad.
- Según su profundidad se pretende en esta investigación estudiar la relación de influencia que existe entre las variables, por lo que es *Explicativa*.
- Según naturaleza de datos es una investigación *Cuantitativa*, ya que está basada en el análisis y estudio de la realidad mediante diversos procedimientos de medición.
- Según manipulación de variable es una investigación no experimental ya que no hay manipulación de variables solo descripción de las mismas.

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

2.2.1. Materiales y Servicios

Tabla n.º 1 Materiales y Servicios utilizados en la investigación.

Materiales
Papel bond
Lapiceros
Computadora
Papelógrafos
Servicios
Internet
Copias
Energía eléctrica
Impresiones

2.2.2. Instrumentos

En la tabla n.º 2 se muestra las técnicas e instrumentos para recopilar la información sobre el almacén de insumos.

Tabla n.º 2 Matriz de Técnicas e Instrumentos

Objetivo específico	Indicador	Técnica	Instrumento	Fuente bibliográfica de la Técnica
Determinar la situación actual del control de stock y el costo logístico del almacén de insumos.	<ul style="list-style-type: none"> KPI de Gestión de Stock. Costo logístico. 	Entrevista	Guía de Entrevista	Adaptación de la guía de entrevista de Vergara (2017)

Fuente: Guía De Investigación Científica (Oblitas Cruz, 2018)

2.2.3. Métodos

2.2.3.1. Metodología para el diseño de un control de Stock

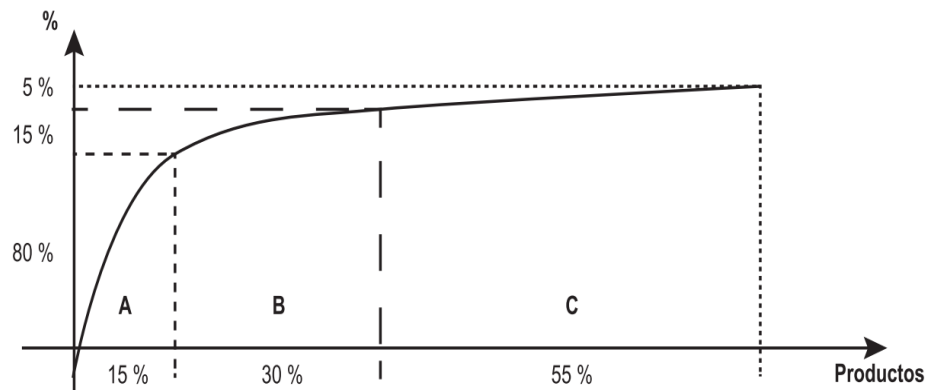
Según Cuatrecasas Arbós (2011) se determinó que el tipo de stock que maneja la empresa es un “*Stock de fluctuación*”, este tipo de stock es aquel donde se desconoce el ritmo de llegadas y/o entregas de materiales al almacén, recomendándose la generación de un stock de seguridad.

Sistema de análisis ABC

Se utilizó este modelo para poder controlar el stock de materiales del almacén, mediante el criterio 80/20% del total de los artículos. El gráfico ABC (o regla del 80/20 o ley del menos significativo) es una herramienta que permitió visualizar esta relación y determinar en forma simple cuáles artículos son de mayor valor; optimizando así la administración de los recursos de inventario. (Fucci, 1999)

En la figura n.º 1, se observa la relación entre el total de productos inventariados y el porcentaje que representa en el inventario.

Figura n.º 1 Representación gráfica de la clasificación ABC



Fuente: Introducción a la gestión de stock (Míguez Pérez & Bastos Boubeta, 2006)

Se realizó segmentando los materiales de la empresa en tres categorías A, B y C en función a su importancia técnico económica (López Fernández, 2010).

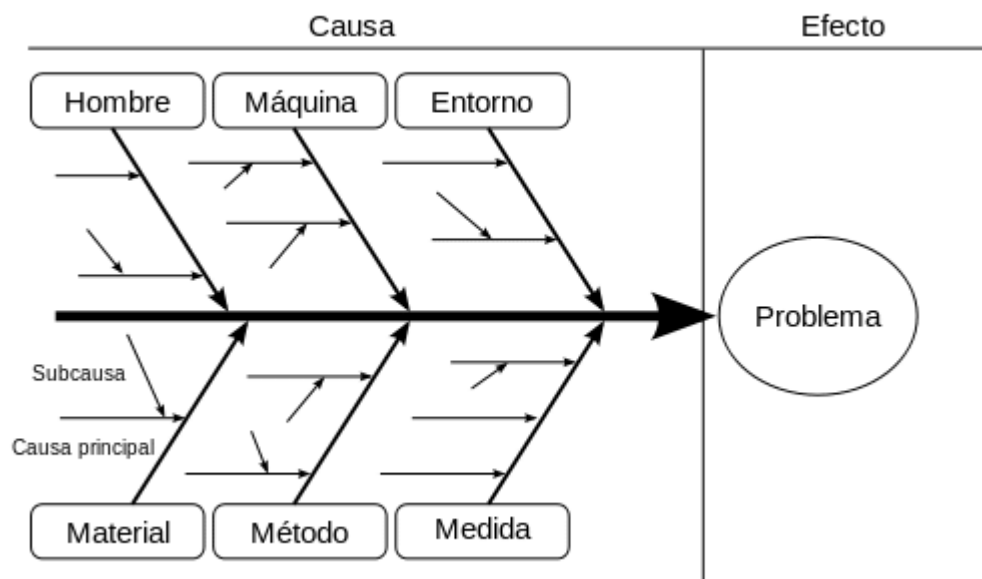
Para ello se ordenó los materiales de mayor a menor valor, luego se calculó el porcentaje que ocupa cada artículo respecto a la inversión total obteniendo así los porcentajes acumulados de los mismos y finalmente se estableció los grupos A, B, C de los materiales de la empresa.

Diagrama de Ishikawa

Se utilizó el diagrama de Ishikawa o diagrama causa y efecto para analizar las causas de donde proviene algún problema, el cual es el efecto (León Castillo, 2011). Se ejecutó identificando el problema o “efecto” a solucionar, dibujándose una flecha principal con el tema a tratar al final de la misma, posteriormente se colocó las causas principales a través de flechas secundarias que terminan en la flecha principal; así mismo se identificaron las causas secundarias a través de

flechas que terminan en las flechas principal, escribiendo cada causa de forma concisa. Se usaron tres de las cinco categorías para definir el esquema de Ishikawa: materiales, métodos de trabajo y mano de obra; conocidas como las 5M's (González González, 2012).

Figura n.º 2 Modelo de Diagrama de Ishikawa



Fuente: *Herramientas de Calidad* (Ruiz-Falcó Rojas, 2009)

Además, se creó un procedimiento titulado “*Procedimiento General para el Control de Stock*”, utilizando la metodología de “*elaboración de procedimientos y manuales del sistema de gestión*” del almacén cuya estructura cuenta con objetivo y el alcance del mismo, los responsables (como son el jefe de almacén, asistente de almacén y jefe zonal), actividades, registros, seguridad y medio ambiente y anexos. La aplicación de este procedimiento fue de responsabilidad del área de almacén ya que son los que manejan los pedidos y costos de los materiales, como se muestra en la figura n.º 3.

Figura n.º 3 Formato General para Procedimientos y Manuales

<p>DOCUMENTO RELACIONADO SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</p>	<p>Código : Revisión: 00 Página : 1 de Fecha : Octubre 2018</p>
<p>Título: PROCEDIMIENTO GENERAL PARA EL CONTROL DE STOCK</p>	<p>Revisado: MS/RS Aprobado: JH</p>

1. OBJETIVO

Establecer un documento que proporcione criterios para el control eficiente del Stock de material dentro del almacén.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente documento es aplicable al almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Modelo de Inventario para control económico de pedidos. Causado Rodríguez, Edwin. 2015.

Organización de la Producción y Dirección de Operaciones. Cuatrecasas Arbós, Luis. 2011.

4. DEFINICIONES

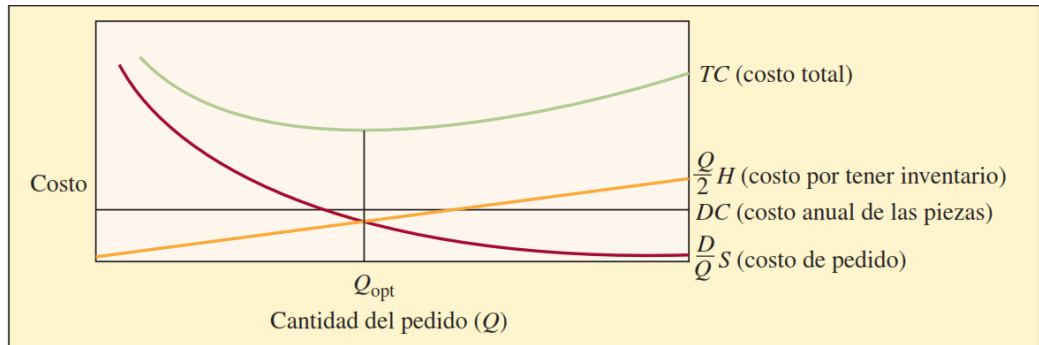
Stock: aquel bien que se almacena para ser posteriormente vendido o usado en el algún proceso productivo o servicio.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro del procedimiento se especificó que el control del stock se utilizó el método de *lote de compra óptimo*, que fue desarrollado en primera instancia por Ford Whitman Harris en 1923 y posteriormente R. H. Wilson lo popularizó en 1934 (Guédez Fernández, 2011); el busca determinar el número de unidades que es preciso adquirir para mantener los niveles de stocks previstos bajo condiciones de coste eficiente.

La figura n.º 4 muestra la relación de costo de pedido, costo de mantenimiento costo por inventario del cual depende la cantidad de pedido óptimo.

Figura n.º 4 Lote Económico de Compra



Fuente: Administración de Operaciones (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

En el procedimiento quedo identificada la fórmula de pedido óptimo que utiliza la demanda anual de materiales (D), los costos de pedir (S) así como los de mantener una unidad en los almacenes.

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

Ecuación 1 Pedido Óptimo según método de Wilson

Fuente: Gestión de Inventarios (Cruz Fernández, 2017)

Donde:

Q^* : unidades de pedido

S: costo de emitir una orden.

D: Demanda en unidades por año

H: costo asociado a mantener una unidad por año

Así fue que se vio que era necesario saber calcular el *costo de ordenar* (S), que se realizó dividiendo forma el costo de realizar un pedido por demanda, sobre cantidad de pedido colocado, en unidades.

El *costo unitario de mantener el inventario* (H), se calculó multiplicando al costo de manejo de inventario como porcentaje del valor del producto (i) por el costo unitario de compra (C), en valor monetario (Causado Rodríguez, 2015).

$$H = i \times C$$

Ecuación 2 Costo unitario de Mantener

Fuente: Modelo de inventarios para control Económico de pedidos
(Causado Rodríguez, 2015)

También se incluyó el cálculo del stock de Seguridad dentro del procedimiento ya que fue una parte fundamental de este diseño ya que nos indica la cantidad de materiales que se debe mantener en el almacén con finalidad de hacer frente a las posibles demandas anormalmente altas en algún lapso de tiempo y de las demoras en el suministro de los proveedores (Gómez Aparicio, 2013)

$$SS = (PME - PE) \times DM$$

Ecuación 3 Stock de Seguridad

Fuente: Gestión logística y comercial (Gómez Aparicio, 2013)

Donde:

SS : Stock de Seguridad

PME : Plazo Máximo de Entrega (cuanto tardarían las mercancías en llegar en caso de retraso).

PE : Plazo de entrega del proveedor.

DM : Demanda Media.

Para poder minimizar los costos, fue de suma importancia saber cuántos pedidos se deben realizar para abastecer correctamente la demanda para lo cual se calculó Número óptimo de pedidos por año, utilizando la demanda (N) y la cantidad optima de pedido (Q^*).

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

Ecuación 4 Número Óptimo de pedidos por año

Fuente: Modelo de inventarios para control Económico de pedidos (Causado Rodríguez, 2015)

Finalmente, para terminar con la aplicación de este modelo fue de suma importancia que el encargado del almacén tenga conocimiento en qué momento debe hacer el pedido de estos materiales, basado en la cantidad optima (Q^*) y la demanda (D).

$$T^* = \frac{Q^*}{D}$$

Ecuación 5 Tiempo Óptimo entre pedidos

Fuente: Modelo de inventarios para control Económico de pedidos (Causado Rodríguez, 2015)

Además el *Cálculo de Rotación de Mercancías*, forma parte de este procedimiento debido a que la empresa debe saber cómo es el flujo de materiales dentro su almacén y debe ser medido mensualmente, este indicador permitió a la empresa controlar mejor la cantidad de materiales despachados, y representa la proporción entre el costo de los materiales vendidos en un periodo de tiempo y el inventario promedio (Salazar López, 2010)

$$\frac{\textit{Ventas Acumuladas}}{\textit{Inventario Promedio}} = \textit{número de veces}$$

Ecuación 6 Rotación de Mercancías

Fuente: Gestión Logística Integral (Mora García, 2008)

Plazo de Aprovisionamiento (lead time): es otro indicador importante ya que mediante su cálculo la empresa sabrá el tiempo que demorará en llegar los materiales necesarios para brindar el servicio, su cálculo está basado en la diferencia de la fecha de emisión del pedido y la fecha de recepción del pedido (Vermorel, 2014).

$$LT = \textit{Fecha de recepción de pedido} - \textit{Fecha de emisión de pedido}$$

Ecuación 7 Plazo de Aprovisionamiento

Fuente: Ingeniería Industrial (Salazar López, 2010)

2.2.3.2. Metodología para el Costo Logístico

El costo logístico, son todos los costos involucrados desde que se realiza la movilización de materiales o productos hasta su almacenamiento, considerando a los proveedores y los clientes. Su cálculo incluyó el *costo de aprovisionamiento, almacenamiento, inventarios, transporte y personal*. Para fines de estudio de la investigación se evaluó como costo variable solo al costo de inventarios manteniendo constantes a los demás.

$$CL = CA + CAL + CI + CT + CP$$

Ecuación 8 Cálculo de Costo Logístico

Elaboración propia

Donde:

CL: Costo Logístico

CA: Costo de aprovisionamiento
CAL: Costo de almacenamiento.
CI: Costo de Inventario.
CT : Costo de Transporte.
CP : Costo de Personal.

Así mismo para el cálculo de costo Total de Inventario se utilizó la siguiente fórmula:

$$CT = \left(\frac{Q}{2} \times H\right) + \left(\frac{D}{Q} \times S\right)$$

Ecuación 9 Cálculo de Costo Total de Inventario

Fuente: Administración de compras y Abastecimiento (Baily J.H., 1991)




En donde:

Q : Tamaño de lote del pedido
H : Media anual de coste de gestión por unidad
D : Demanda anual
S: Coste por pedido
Q/2: Inventario físico medio
D/Q: Número de pedidos por año.

2.2.3.3. Metodología para el WACC

Para obtener el WACC (Weighted Average Cost of Capital) o Costo Promedio Ponderado del Capital (CPPC) se utilizó como referencia los costos totales de la inversión necesaria para la implementación de este proyecto, siendo esta considerada como deuda financiada en una entidad bancaria a una tasa efectiva de interés anual (TEA) del 50% siendo superior al promedio entre los principales bancos locales; cómo se puede ver en la siguiente figura.

Figura n.º 5. Tasas Efectivas de Interés Anual (TEA)

Producto	Valor Cuota	Tasa de Interés TEA	TCEA	Pago Total (aprox)	Costos y Seguros Cargos x mes	Desgra- uamen
 Préstamo Libre Disponibilidad	S/ 2,003.46	41.20% (desde 10.50%)	44.86%	S/ 24,162	S/ 10.00	0.035%
 Préstamo Fácil	S/ 2,035.69	45.00% (desde 14.00%)	47.68%	S/ 24,428	S/ 10.00	0.075%
 Préstamo Efectivo	S/ 2,319.47	89.90% (desde 15.94%)	90.82%	S/ 27,834	S/ 5.50	S/ 20

Fuente: <https://comparabien.com.pe/prestamos-personales/>

Además, se consideró el costo de oportunidad (COK) como un 15%, superior a lo estimado en cualquier banco local como depósito a plazo fijo.

2.3. Procedimiento

Recolección de datos y Levantamiento de información

La técnica que se utilizó para recolección de datos e información del almacén fue la entrevista no estructurada, dicha técnica permitió la obtención de datos a fin de complementar la investigación científica. El instrumento utilizado fue la guía de entrevista y se aplicó al personal encargado.

A continuación, se detalla la aplicación de la técnica mencionada para recolección de datos:

Entrevista

Se aplicó al responsable de almacén, con una duración de 30 minutos; para lo cual se utilizó una guía de entrevista con preguntas basadas en las necesidades de la investigación. La finalidad de utilizar esta técnica fue identificar los principales problemas que enfrenta el personal en el manejo del stock de materiales en la empresa.

A continuación, se muestra la guía de entrevista utilizada:

Figura n.º 6. Modelo de Guía de Entrevista.

I. DATOS GENERALES:

a. Nombre del Entrevistado

.....

b. Cargo que Desempeña

.....

II. DATOS PARA EL ESTUDIO:

X1.1 ¿Qué tipo de mercadería maneja la empresa?

.....

.....

X1.2. ¿Cómo se lleva a cabo en la empresa el control de entradas y salidas de la mercadería que compran?

.....

.....

X1.3. ¿Las existencias recibidas son registradas con la descripción de cantidad, detalle, importe, o cualquier otra información necesaria?

Si () No ()

X3.1. ¿Cada cuánto tiempo se realizan los inventarios de la empresa?

Mensual () Trimestral () Semestral ()

Anual () Nunca ()

X2.1. ¿Existe un almacén adecuado y suficiente para el resguardo de la mercadería?

Si () No ()

X2.2. ¿Existen procedimientos establecidos para identificar faltantes de mercadería?

Si () No ()

Si la respuesta es sí, menciónelos.

Y1.1. ¿Ha tenido la empresa pérdida de ventas por insuficiencia de stock? Si es así, ¿ocurre frecuentemente?

.....
.....

Y1.2. ¿Ha tenido la empresa durante los últimos meses problemas por exceso de stock?

.....
.....

X2.3. ¿Se cuenta con alguna forma de medir la rotación de la mercadería?

Si () No ()

Si la respuesta es sí, ¿Cuál es?

X1.4. ¿Considera que se generan problemas en el manejo del stock en su empresa? y ¿Cuáles son las causas?

.....
.....

X1.5. ¿Verifica el encargado de la mercadería las cantidades recibidas contra los documentos de recepción?

Si () No ()

X1.6. ¿Cree usted que le sería de gran utilidad llevar un control de sus inventarios dentro de la empresa?

Si () No ()

Fuente: Evaluación del control de inventarios del periodo 2016 y propuesta de un sistema de control para la empresa incodiesel S.A.C. en chimbote-2017 (Vergara Solano, 2017)

Análisis de Resultados

La información que se obtuvo de las técnicas e instrumentos utilizados para su recolección se trasladó a un diagrama de Ishikawa para obtener una más rápida interpretación de las causas principales que inciden en el abastecimiento de almacén. Así mismo fueron procesados en tablas de Excel para medir los indicadores propuestos en la investigación y así determinar la situación actual del almacén.

2.4. Matriz de Consistencia

Tabla n.º 3 Matriz de consistencia.

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
Diseño de un Sistema de Control de Stock y su Incidencia sobre el costo logístico en un almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua	¿Cómo el diseño de un control de stock incide en el costo logístico de un almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua?	Objetivo General				
		Determinar la incidencia del diseño de un sistema de control de stock sobre el costo logístico en un almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua.	Variable dependiente (Y) Costo logístico	Y1: Costo de Almacenamiento	$CL = CA + CAL + CI + CT + CP$	
		Objetivos Específicos				
		<ul style="list-style-type: none"> Determinar la situación actual del control de stock y el costo logístico del almacén. Proponer el diseño de un sistema de control de stocks para el almacén, basado en análisis ABC, pedido óptimo según metodología Wilson, tiempo y número óptimo de pedido y el stock de seguridad. Evaluar la relación teórica y económica entre el diseño de un control de Stock y el costo logístico del almacén de insumos. 	Variable Independiente (X) Control de Stock	X1: Materiales y Procedimientos X2: Clasificación ABC X3: Lote de compra empleando el modelo de Wilson	Lead Time Número de pedidos al año (N) Tiempo entre pedidos (T) Lote Económico de Compra (Q^*) Stock de Seguridad (SS)	No Experimental Transversal Correlacional

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Situación actual de control de stock y costo logístico

3.1.1. Control de Stock

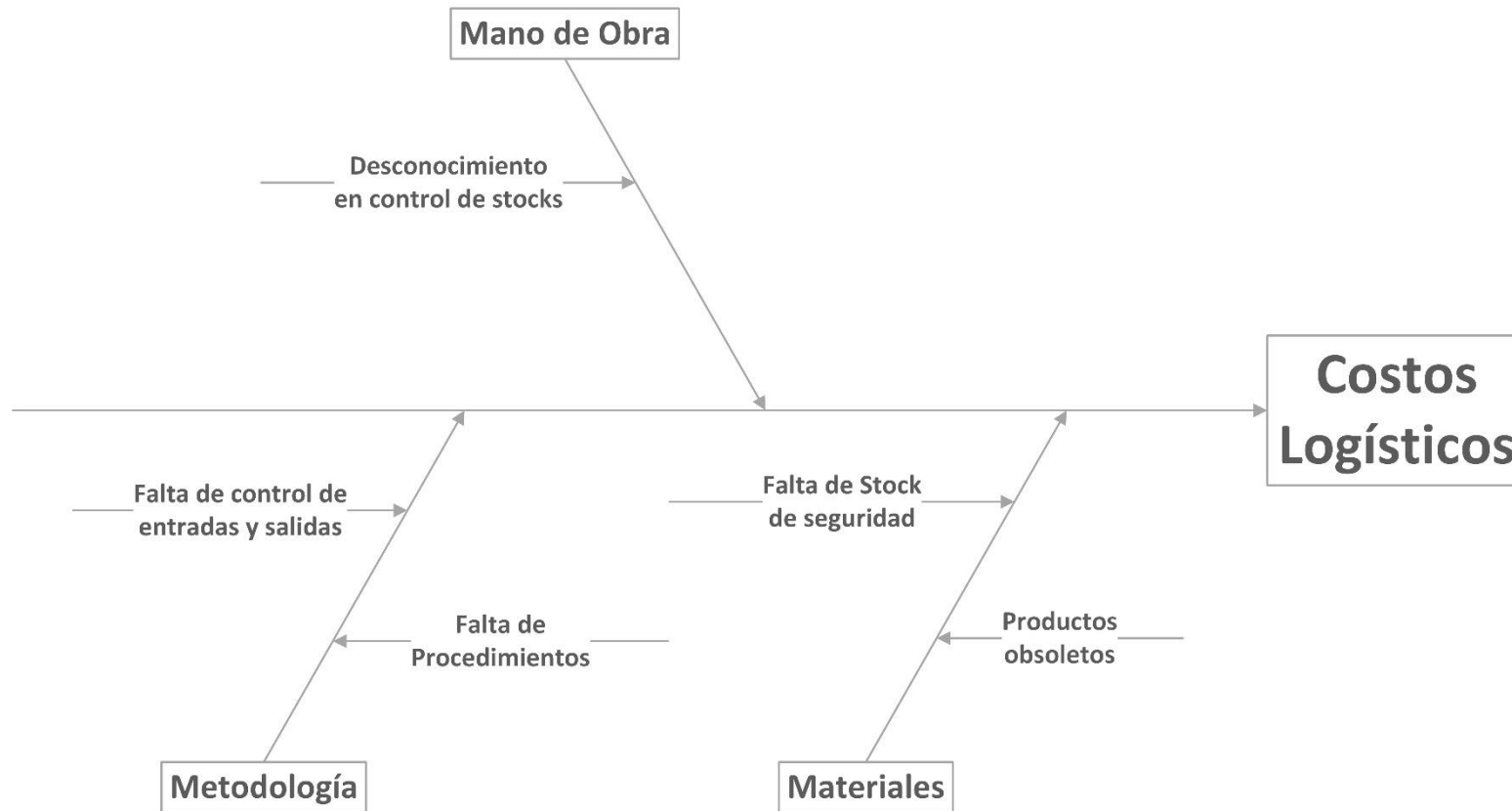
El diagnóstico en el almacén se realizó aplicando una entrevista como instrumento de recolección de datos, siendo los resultados obtenidos los siguientes:

- No cuentan con un sistema de control de stocks implementado, sólo realizan un control inicial cuando la mercadería llega a sus instalaciones, de los cuales no existen datos físicos por lo que no se puede determinar si los controles han sido eficientes o si se realizan.
- Se encontró como único registro de pedido, una hoja de cálculo en Excel en la cual se ingresa la cantidad a pedir del material necesario para un trabajo en específico (monitoreo), el cual es enviado vía correo electrónico al responsable de almacén para que pueda realizar la compra.
- No se cuenta con un cronograma para realizar inventariado de sus materiales almacenados, por lo cual no conocen la cantidad de stock que tienen en el almacén.
- No existe información acerca del criterio de la cantidad de la compra que se realiza, ya que algunas veces puede ser mayor, menor o sólo la cantidad solicitada.
- Los materiales que se utilizan para la actividad de preparación de material para monitoreo, no son siempre los mismos ni en cantidades estandarizadas, ya que varían de acuerdo al número de pedidos.

- No cuenta con un control implementado del stock, es que no se puede determinar la cantidad exacta que existe en el almacén de los materiales necesarios para un determinado trabajo, dado que no cuenta con un Kardex o documento similar para registrar las entradas y salidas.
- La persona encargada del almacén no cuenta con un procedimiento establecido de cómo controlar el stock ni la forma adecuada de ubicación del mismo.
- Considerando que la situación actual en la que se encuentran sus stocks genera cuellos de botella en sus actividades cotidianas afectando considerablemente su productividad diaria, además del cumplimiento de las fechas establecidas de entrega de trabajos y por ende la satisfacción de los clientes. Viéndose reflejado en sobrecostos ocasionados por la realización de nuevos pedidos para cubrir la demanda específica y gastos de envío.

Con esta información obtenida se consigue realizar el siguiente diagrama de Ishikawa:

Figura n.º 7 Diagrama de Ishikawa



Fuente: *Elaboración propia.*

3.2. Diseño de sistema de control de stock

3.2.1. Propuesta de Procedimiento

Mediante este procedimiento se busca que la empresa tenga documentado y al alcance del personal que labora en el área de almacén información unificada para el correcto control de stock.

DOCUMENTO RELACIONADO SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	Código : Revisión: 00 Página : 1 de Fecha : Octubre 2018
Título: PROCEDIMIENTO GENERAL PARA EL CONTROL DE STOCK	Revisado: MS/RS Aprobado: JH

1. OBJETIVO

Establecer un documento que proporcione criterios para el control eficiente del Stock de material dentro del almacén.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente documento es aplicable al almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Modelo de Inventario para control económico de pedidos. Causado Rodríguez, Edwin. 2015.

Organización de la Producción y Dirección de Operaciones. Cuatrecasas Arbós, Luis. 2011.

4. DEFINICIONES

Stock: aquel bien que se almacena para ser posteriormente vendido o usado en el algún proceso productivo o servicio.

Control: proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de una organización, implica una comparación entre un rendimiento esperado y un rendimiento observado.

Costo: es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.

5. RESPONSABILIDADES

- El Supervisor del almacén o encargado es responsable de verificar la aplicación del presente documento; así como de realizar el control eficiente de los ingresos y salidas de los materiales utilizados, actualización de información y del correcto funcionamiento de la gestión del almacén.
- El encargado de almacén es el responsable de conocer y aplicar el presente documento.

6. PROCEDIMIENTO

El personal encargado utilizará las siguientes fórmulas para implementar, mantener y mejorar el control de Stock en el almacén de insumos.

A. Cálculo de Lote de Compra Óptimo

El cálculo de Lote óptimo de compra será realizado por el responsable de compras de la empresa utilizando el Formato 1 “Lote de Pedido” de Excel. Siendo recomendable realizarlo de manera mensual o cuando el costo unitario o la demanda sufran una variación considerable; para ello el encargado necesita conocer la demanda anual del material, así como su costo unitario y el costo de preparar cada pedido; posteriormente se utiliza la siguiente fórmula:

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

Donde:

Q^* : unidades de pedido.

S: costo de emitir una orden.

D: Demanda en unidades por año.

H: costo asociado a mantener una unidad por año.

Este resultado indicará la cantidad ideal que se debería comprar de un determinado material, el cual conseguirá cubrir la demanda al costo más razonable.

B. Cálculo de Costo unitario de Mantener

El costo de almacenamiento es lo que cuesta mantener los artículos en el almacén, utilizar el formato 1 para el cálculo “Lote de Pedido”; la formula a aplicar sería:

$$H = i \times C$$

Donde:

i : Tasa de Interés activa.

C: Costo unitario de material.

C. Cálculo del Stock de Seguridad

Esta información le permite a la empresa mantener stock de reserva de cada material para cubrir algún imprevisto principalmente durante los tiempos de reposición, su cálculo se realiza de la siguiente forma:

$$SS = (PME - PE) \times DM$$

Donde:

SS : Stock de Seguridad

PME : Plazo Máximo de Entrega

PE : Plazo de entrega del proveedor.

DM : Demanda Media.

Al igual que para el lote de compra óptimo este indicador se debe calcular cuando la demanda promedio varíe.

D. Cálculo del Número Óptimo de pedidos por año

El responsable de pedidos podrá calcular el total de pedidos de un determinado material, para ello debe usar el Formato 2 “Número Óptimo de Pedido”, cuya formula es:

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

Donde:

D : Demanda

Q*: Cantidad Óptima de Pedido

Con este resultado obtendrá la cantidad necesaria de pedidos al año de cada material y así cubrir su demanda total, pudiendo programar en qué momento realizar esos pedidos a fin de no saturar su almacén o colocar sus compras en un solo periodo de facturación.

E. Cálculo de Rotación de Mercancía

Permite identificar cuántas veces el inventario se convierte en dinero o en cuentas por cobrar (se ha vendido). Usar Formato 3 “Rotación de Mercancías”

$$\frac{\textit{Ventas Acumuladas}}{\textit{Inventario Promedio}} = \textit{número de veces}$$

Estos cálculos permitirán saber en qué estado se encuentra el stock del almacén de la empresa y según la demanda poder tener un mejor criterio para la toma de decisiones.

El responsable de pedidos tendrá la obligación de utilizar el Registro de Tarjetas Kardex para controlar las entradas y salidas de materiales del almacén de la sede para que de esta manera mejore el control y se evite la pérdida de los mismos.

F. Para Realizar los Pedidos

Los jefes de área utilizarán el formato de “Pedido de Materiales/Reactivos” para solicitar los materiales según los resultados obtenidos en la cantidad óptima de pedido. Para saber las fechas en que se realizará los pedidos, se revisará el formato 2 “Número de pedidos óptimo” y se enviará al jefe de almacén para su aprobación quien cotizará y realizará la compra de los materiales solicitados.

Los materiales recibidos serán colocados en los estantes del almacén según la rotulación descrita en cada uno, así mismo, es obligación del encargado de almacén mantener actualizados los registros.

7. REGISTROS Y ARCHIVOS

Código	Nombre/Título	Responsables	Lugar	Tiempo de retención
Formato 1	Lote de Pedido	Jefe o responsable de almacén	Almacén	2 años
Formato 2	Número de pedidos al año	Responsable de Pedidos	Almacén	2 años
Formato 3	Rotación de Inventario	Jefe o responsable de almacén	Almacén	2 años
D-LAB-P-43-02	Pedido de Materiales y/o Reactivos	Responsable de Pedidos	Almacén	2 años
Formato 4	Fichas Kardex	Jefe o responsable de almacén/ Responsable de Pedidos	Almacén	2 años

8. APÉNDICES

Diseño de un Sistema de Control de Stock y su Incidencia sobre el costo logístico en un almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua.

Apéndice n.º 1 Lote de Pedido

LOTE DE PEDIDO

LABORATORIO DE:
SEDE:

Descripción	C. U.	U.M.	D	\$	H	Q"
material1	1.00	un4	12	3.00	1.00	9

Costos Asociados a Pedidos

Cargo	Salario (mejoras al	mejoras Específica	Costo
Responsable de Almacén	192	15	0.00
Responsable de Pedidos	192	78	0.00
Técnico Auxiliar 1	192	96	0.00
Técnico Auxiliar 2	192	90	0.00
Técnico Auxiliar 3	192	93	0.00
Vigilancia	192	-	-
Courier			0.00
Servicios (Internet, luz, etc.)			0.00
Total mensual			0.00

Promedio de órdenes al mes 14

Costo de preparar -

Tasa de Interes Activa 14%

CP	CA	CT	D°C	D/Q"
4.00	4.50	8.50	12.00	1

Apéndice n.º 2 Número de Pedidos al Año

NÚMERO DE PEDIDOS AL AÑO

LABORATORIO DE:

SEDE:

Item	Descripción	D	Q*	Nº Pedidos	Tiempo (meses)
1	material 1	24	9	3	4.5

Apéndice n.º 3 Rotación de Inventario

ROTACIÓN DE INVENTARIO

LABORATORIO DE:

SEDE:

Item	DESCRIPCIÓN	U.M.	C. U.	Año	Uso para preparación de materiales (Fecha)	Stock al	C. Uso	C. Stock
					12	30	0.00	0.00
					0	350	0.00	0.00
					0	75	0.00	0.00
					1	1	0.00	0.00
					0	33	0.00	0.00

Apéndice n.º 4 Pedido de Materiales/Reactivos

PEDIDO DE MATERIALES Y/O REACTIVOS

LABORATORIO DE:
SEDE:

(1) Fecha de entrega estimada después de la aprobación.

FECHA DE PEDIDO	ANALISTA SOLICITANTE	CÓDIGO BOSSO CATEGORÍA	NOMBRE DEL REACTIVO O DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	ORDEN DE COMPRA	PEDIDO REALIZADO EN BOSS POR:	FECHA DE ENTREGA ESTIMADA ⁽¹⁾	FECHA DE ENTREGA EFECTIVA	OBSERVACIONES

3.3. Proyección del diseño de la Implementación.

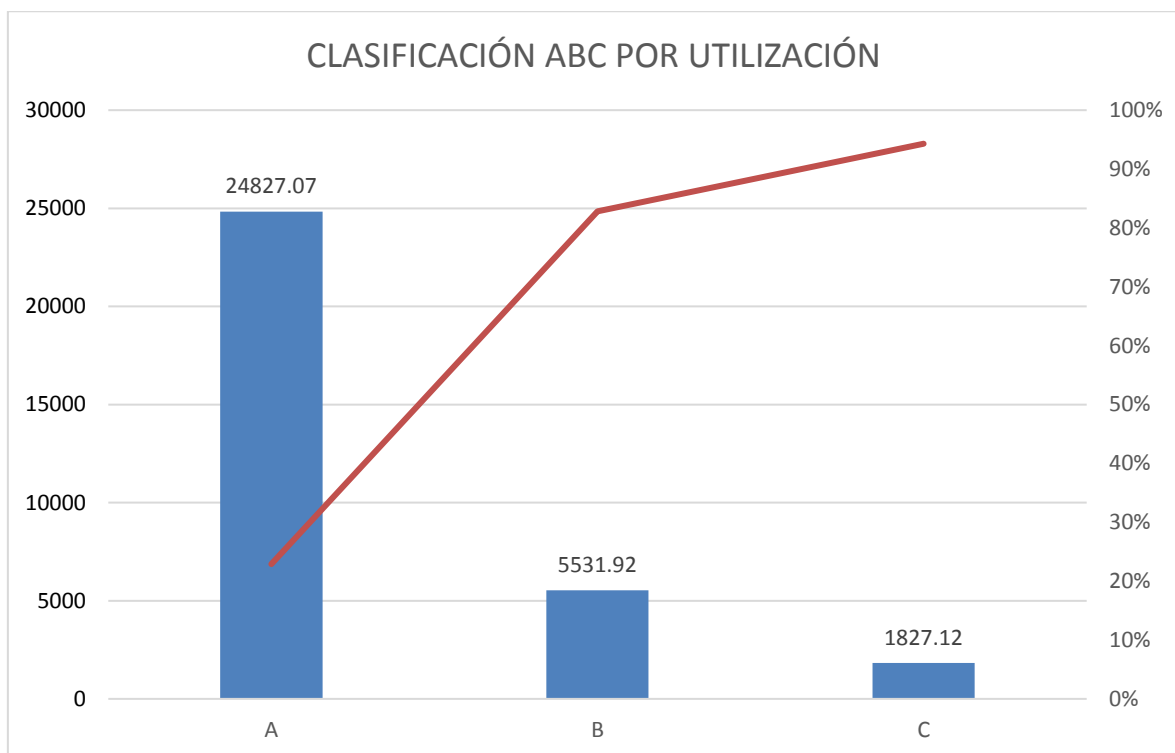
3.3.1. Clasificación ABC

Para poder determinar la clasificación ABC de los materiales almacenados, se utilizó dos criterios con la finalidad de hacer una comparación de cual criterio resulta más adecuado en la empresa.

Criterio de Utilización

Considerando el costo unitario y la cantidad utilizada de cada producto tenemos el siguiente resultado mostrado a continuación

Figura n.º 8 Representación Gráfica de La Clasificación ABC por criterio de Utilización



Según los resultados obtenidos y mostrados en la figura n.º6 se puede apreciar que las categorías A y B tienen la misma cantidad de productos, siendo la primera un equivalente de 77,1% de los costos totales.

El detalle de los productos según este criterio de clasificación se encuentra en el Anexo n.º 1

Criterio de Costo Unitario

Este criterio nos permite determinar cuáles de los productos del almacén son los que tienen un mayor costo.

Tabla n.º 4 Clasificación ABC según el Criterio de Costo Unitario

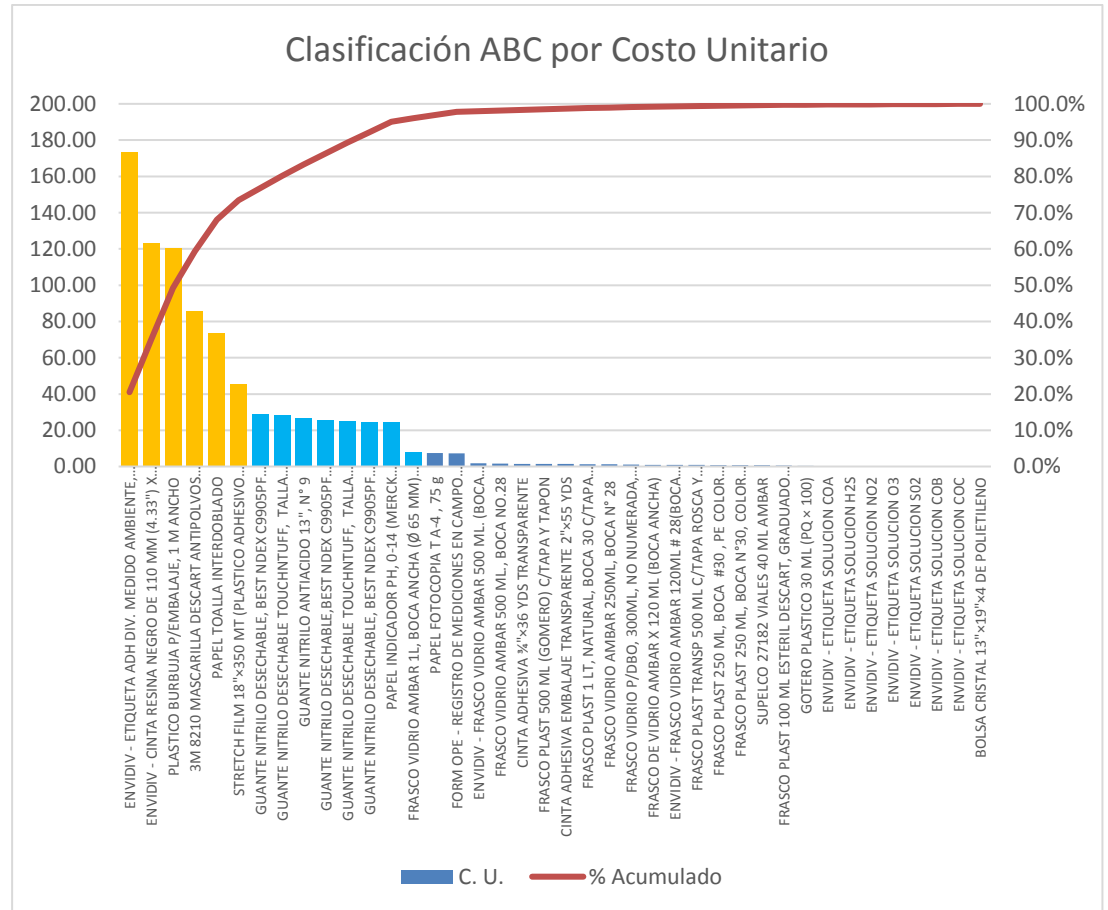
Ítems	Clasificación	%
6	A	15.0%
8	B	20.0%
26	C	65.0%
40		100.0%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla n.º 4 nos indica que, del total de productos almacenados, 6 de ellos son los que tienen el mayor costo unitario, enfocándose en este criterio serviría para tomar decisiones al momento de realizar los pedidos en cantidades necesarias para no generar un sobre stock y a la vez un gasto innecesario.

Los productos clasificados según este criterio se encuentran en el Anexo n.º 2

Figura n.º 9. Clasificación ABC por Costo Unitario.



Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Lote de Pedido

Utilizando la información de los pedidos realizados durante el año 2017, se pudo calcular el lote de compra óptimo de cada uno de los productos. A continuación, se presenta el cálculo realizado para todos los materiales con los que cuenta la empresa.

Para determinar el costo de preparar una orden se utilizaron los siguientes datos proporcionados por el responsable de pedidos de la empresa.

Tabla n.º 5 Costos asociados a los pedidos.

Cargo	Salario (mes)	Horas al mes	Horas Específicas	Costo
Responsable de Almacén	3,240.00	192	15	253.13
Responsable de Pedidos	3,190.00	192	78	1295.94
Técnico Auxiliar 1	1,800.00	192	96	900.00
Técnico Auxiliar 2	1,800.00	192	90	843.75
Técnico Auxiliar 3	1,800.00	192	93	871.88
Vigilancia	1,200.00	192		1,200.00
Courier	18.00			486.00
Servicios (Internet, luz, etc.)	426.00			426.00
Total mensual				6276.69

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Costo de preparación} = \frac{6276,69 \text{ mensual}}{27 \text{ pedidos al mes}} = 232.47$$

Producto: BOLSA CRISTAL 13"×19"×4 DE POLIETILENO

Costo Unitario: 0,20

Demanda Anual: 1400 unidades

$H = i \cdot C$

$i = (\text{Tasa de Interés Activa}): 14\%*$

Calculando la cantidad óptima (Q^*) para este producto:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(1400)(232.47)}{0,20(14\%)}} = 4\,822 \text{ unidades}$$

El resultado nos indica que para este producto el lote óptimo de compra es de 4,822 unidades.

En la tabla n.º 6 se muestran los cálculos según modelo de Wilson para todos los materiales del almacén como son el lote óptimo de pedido (Q^*), número óptimo de pedido (N), tiempo óptimo de pedido (T^*) y Stock de Seguridad (SS). Los cálculos de cada indicador se encuentran de forma detallada en los anexos.

Tabla n.º 6 Resultados de Diseño de Control de Stock de Materiales del Almacén.

Descripción	C. U.	H (14%)	Q^*	N	T^* (meses)	SS
3m 8210 Mascarilla Descart Antipolvos Toxicos Talla M	85.67	11.99	2	1	12	0
Bolsa Cristal 13"×19"×4 De Polietileno	0.20	0.03	1400	1	12	15
Cinta Adhesiva ¾"×36 Yds Transparente	1.46	0.20	3	1	12	0
Cinta Adhesiva Embalaje Transparente 2"×55 Yds	1.43	0.20	132	1	12	3
Envidiv - Cinta Resina Negro De 110 Mm (4.33") X 450 Mts.	123.51	17.29	4	1	12	0
Envidiv - Etiqueta Adh Div. Medido Ambiente, Polietileno Tt, 4" X 2.36", 1 Col., Rll X 2000 Etq.	173.66	24.31	15	1	12	2
Envidiv - Etiqueta Solucion Coa	0.26	0.04	100	1	12	2
Envidiv - Etiqueta Solucion Cob	0.26	0.04	100	1	12	6
Envidiv - Etiqueta Solucion Coc	0.26	0.04	100	1	12	4
Envidiv - Etiqueta Solucion H2s	0.26	0.04	100	1	12	3
Envidiv - Etiqueta Solucion No2	0.26	0.04	100	1	12	6
Envidiv - Etiqueta Solucion O3	0.26	0.04	100	1	12	2
Envidiv - Etiqueta Solucion S02	0.26	0.04	100	1	12	4
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 120ml # 28(Boca Angosta) Incluye Tapa Y Tapon	0.85	0.12	1300	1	12	3
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 500 Ml. (Boca Ancha = 60 Mm Diametro) C/Tapa Y Tapon	1.77	0.25	1000	1	12	15
Form Ope - Registro De Mediciones En Campo (Formato Actual)	7.34	1.03	35	1	12	10
Frasco De Vidrio Ambar X 120 MI (Boca Ancha)	0.85	0.12	650	1	12	2
Frasco Plast 1 Lt, Natural, Boca 30 C/Tapa Rosca Y Tapon	1.27	0.18	3154	2	10	8
Frasco Plast 100 MI Esteril Descart, Graduado C/Tapa Rosca	0.57	0.08	100	1	12	15
Frasco Plast 250 MI, Boca #30 , Pe Color Blanco, C/Tapa Rosca T Tapon	0.79	0.11	1900	1	12	4

Descripción	C. U.	H (14%)	Q*	N	T* (meses)	SS
Frasco Plast 250 MI, Boca N°30, Color Natural, C/Tapa Rosca Y Tapon	0.71	0.10	5972	2	9	20
Frasco Plast 500 MI (Gomero) C/Tapa Y Tapon	1.44	0.20	1300	1	12	19
Frasco Plast Transp 500 MI C/Tapa Rosca Y Tapon, Boca N°30	0.84	0.12	4119	2	11	10
Frasco Vidrio Ambar 1l, Boca Ancha (Ø 65 Mm) C/Tapa	8.10	1.13	641	2	8	21
Frasco Vidrio Ambar 250ml, Boca N° 28	1.20	0.17	1350	1	12	9
Frasco Vidrio Ambar 500 ML., Boca No.28	1.60	0.22	400	1	12	13
Frasco Vidrio P/Dbo, 300ml, No Numerada, C/Tapa Snap-Lid (Frascos Winkler)	1.09	0.15	200	1	12	3
Gotero Plastico 30 MI (Pq × 100)	0.30	0.04	300	1	12	4
Guante Nitrilo Antiacido 13", N° 9	26.78	3.75	6	1	12	6
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla L, Caja X 100 U.	28.58	4.00	72	1	12	2
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla M, Caja X 100 U.	24.87	3.48	12	1	12	10
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla L) Cj×50	28.68	4.02	5	1	12	33
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla M) Cj×50	24.50	3.43	9	1	12	9
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla S) Cj X 25 Pares	25.69	3.60	20	1	12	4
PAPEL FOTOCOPIA T A-4 , 75 G	7.50	1.05	132	1	12	5
Papel Indicador Ph, 0-14 (Merck 1095350001,Macherey Nagel 921-10)	24.46	3.42	3	1	12	3
Papel Toalla Interdoblado	73.67	10.31	13	1	12	4
Plastico Burbuja P/Embalaje, 1 M Ancho	120.24	16.83	9	1	12	6
Stretch Film 18"×350 Mt (Plastico Adhesivo Embalaje)	45.67	6.39	20	1	12	7
Supelco 27182 Viales 40 MI Ambar	0.654	0.09	550	1	12	2

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Rotación de Mercancías

$$Rotación = \frac{7\,545,50}{7\,473,59}$$

$$Rotación = 1,01 \text{ veces}$$

Con la disminución del stock y mejora en el uso de materiales se consigue incrementar el número de veces que rota el material del almacén, siendo este en 1 vez al mes.

3.3.4. Costos logísticos

Dado que la empresa no cuenta con un diseño de control de stock no es posible determinar los costos logísticos exactos que se generan anualmente; sin embargo, de acuerdo a la información brindada se estima que sin la implementación del diseño la empresa gasta y seguiría gastando S/ 190 000,00 anual considerando el costo del personal involucrado, de aprovisionamiento, de almacenamiento, la cantidad de pedidos que realizan y el transporte requerido. Al implementar el presente diseño la empresa logra disminuir sus costos gracias a la reducción del número de pedidos llegando hasta 45 pedidos al año.

3.4. Relación teórica y económica del diseño.

La siguiente tabla muestra la relación del diseño entre la teoría y el impacto en el costo logístico.

Tabla n.º 7. Relación Teórica y Económica del Diseño.

Diseño	Teoría	Impacto en el costo logístico
Manual de procedimiento general de control de stock	De acuerdo con (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) indican que el pedido óptimo identifica la cantidad ideal que se debe pedir de determinado material consiguiendo la disminución de los costos involucrados. Así mismo (Arrieta Gonzalez & Guerrero Portillo, 2013); (Baily J.H., 1991) indican que al controlar los stocks en los almacenes de las empresas mejoran notablemente el número de pedidos optimizando los costos de almacenamiento.	Al utilizar el manual adecuadamente se conseguiría una disminución del costo logístico ya que el costo de almacenamiento se controla y optimiza.
Clasificación ABC	(Fucci, 1999) menciona que este sistema utiliza el criterio 80/20 para optimizar la administración de los recursos en el inventario. (Goicochea Rojas, 2009), (Granda León & Rodriguez Gaybor, 2013) implementan el sistema ABC logrando mejorar el control de aquellos productos e insumos más costos y así mejorar la rotación y consumo de los mismos	Al tener los productos un orden de acuerdo a su clasificación la empresa reduce el tiempo de respuesta ya que los materiales con más utilización y mayor costo unitario se encuentra más próximo.

Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación del diseño, se presentan la siguiente inversión:

Tabla n.º 8. Presupuesto para implementación del Diseño de Control de Stock.

Inversión	Cantidad	Costo
Estantes adecuados para materiales	10	3 000.00
Rótulos para estantes	45	30.00
Tarjetas Kardex	1000	300.00
Formatos (Ordenes de pedido, guía interna de almacén)	3 000	600.00
Elaboración de sistema computacional	1	2 500.00
Difusión de procedimiento general de control de stock	20	150.00
Total		6 580.00

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando los datos de la Tabla n.º 5, respecto a los costos asociados de realizar un pedido y el número promedio de pedidos al mes de 27, se puede obtener la siguiente tabla.

Tabla n.º 9. Costo de preparar un pedido antes del diseño.

Descripción	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11
Preparación de pedido	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69
Total	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69	6276.69

Fuente: Elaboración propia.

Tabla n.º 10. Costos de Implementación del Diseño.

Descripción	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11
Preparación de pedido	929.88	697.41	929.88	697.41	929.88	697.41	929.88	929.88	929.88	697.41	929.88	929.88
Estantes adecuados para materiales	3,000.00											
Rótulos para estantes	30.00											
Tarjetas Kardex	300.00					300.00					300.00	
Formatos (Ordenes, Guías)	600.00				300.00				300.00			200.00
Elaboración de sistema computacional	2,500.00											
Difusión de procedimiento general de control de stock	150.00											
Total	7,509.88	697.41	929.88	697.41	1,229.88	997.41	929.88	929.88	1,229.88	697.41	1,229.88	1,129.88

Fuente: Elaboración propia.

Considerando las dos tablas anteriores, podemos obtener el siguiente flujo de caja y los respectivos indicadores VAN y TIR:

Tabla n.º 11. Flujo de Caja.

Flujo de Caja	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11
Flujo de Caja Neto	-7509.88	5579.28	5346.81	5579.28	5046.81	5279.28	5346.81	5346.81	5046.81	5579.28	5046.81	5146.81

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando la Tasa de Interés Activa más alta del mercado del 6.20% Anual, procedemos a calcular el VAN y el TIR, obteniendo los siguientes resultados:

VAN S/. 49,060.92

El Valor Actual Neto obtenido nos indica que la empresa conseguiría una ganancia de S/ 49 060,92 si decide implementar el diseño, basado en su flujo de caja durante el primer año de implementarlo.

TIR 72%

La Tasa Interna de Retorno de la inversión necesaria para el proyecto es muy superior al 6.20% Anual ofrecida por las entidades financieras.

Tabla n.º 12. Periodo de recuperación.

Descripción	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11
Utilidad	-7509.88	-1930.6	3416.21	8995.49	14042.3	19321.58	24668.39	30015.2	35062.01	40641.29	45688.1	50834.91

Fuente: Elaboración propia.

Dado que la inversión requerida para la implementación del diseño es mínima, esta se recuperaría en un corto plazo, siendo aproximadamente en 2 meses con el ahorro que conseguiría.

Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)

Para determinar si la implementación del diseño es rentable o no, se utiliza la información anterior con la finalidad de estimar el WACC, siendo la fórmula la siguiente:

$$WACC = \frac{D}{(D + P)} * i * (1 - IR) + \frac{P}{(D + P)} * COK$$

Donde:

D: Deuda

P: Patrimonio

COK: Costo de Oportunidad

i: Tasa efectiva de interés anual (TEA)

IR: Impuesto a la renta

Considerando el total de la inversión como Deuda financiada (D) a una tasa de interés del 10% anual. Tenemos:

P : 0

D : 18,208.68

COK : 15%

i : 50%

IR : 30%

$$WACC = \frac{18,208.68}{(18,208.68 + 0)} * 50\% * (1 - 30\%) + \frac{0}{(18,208.68 + 0)} * 15\%$$

$$WACC = 35\%$$

Este resultado nos indica que la empresa debe obtener una rentabilidad superior al 35% por la inversión que se realizaría en la implementación del presente proyecto.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Con el diseño de un sistema de control de stock planteado logra una considerable reducción del costo logístico, lo cual demuestra que controlar los stocks en las empresas es de suma importancia y mejora la rentabilidad de las mismas, coincidiendo con la investigaciones realizadas por Goicochea(2009); Causado(2015) que lograron aumentar la rentabilidad en una metal mecánica y una procesadora de alimentos respectivamente ya que, consiguen una reducción en los costos de inventario y un incremento en el beneficio económico de la organización.

La aplicación del sistema ABC en el almacenamiento de los materiales en la empresa según criterio de mayor uso y costo unitario facilita la identificación de los mismos optimizando los tiempos de respuesta ante algún requerimiento corroborándolo De la Fuente en (2014) al reducir los costos de almacenamiento tanto de insumos como de sus productos; así mismo, Causado (2015) implementa el sistema ABC con el criterio de importancia de uso de cada producto en el total de ventas de la distribuidora mejorando la distribución e importancia de los productos en una procesadora de alimentos.

Mantilla, Gómez & Palacios (2008) controla eficientemente el stock de la cadena de suministro en general utilizando el modelo de lote económico de pedido con una política de sub-lotes; a diferencia de la presente investigación que utiliza un modelo diferente (modelo de Wilson para el cálculo del lote económico de pedido) pero que ayuda de igual forma a controlar del costo logístico ya que se sabe la cantidad de

pedidos anuales que se realizaran por tipo de material, el tiempo máximo entre cada pedido evitando el incumplimiento de sus actividades.

Al ser el stock de seguridad parte importante del control de stock para empresas que no manejan una demanda estable (Cuatrecasas Arbós, 2011), por lo cual se calcula el stock de seguridad para los materiales utilizados en los monitoreos de tal forma que permite mantener el stock ante alguna eventualidad, coincidiendo con la investigación de De la Fuente en (2014) dentro de los almacenes de una farmacia.

La generación de un nuevo procedimiento para el control de stock, ayuda a que cualquier personal que labore en la empresa pueda controlar el stock en el almacén, así como el manejo de los formatos necesarios contribuyendo a la mejora continua de los mismos, siendo reforzado por las investigaciones de Moore (1982) y Vergara (2017).

4.2 Conclusiones

Se determinó que la implementación de un sistema de control de stock mejora el costo logístico en un almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua, logrando un ahorro del 70% de los costos actuales.

Se logró determinar la situación actual del control de stock en el almacén y del costo logístico involucrado, concluyendo que el almacén no cuenta con un control de stocks ocasionando un elevado costo logístico dado que realizan excesivos pedidos en cantidades mínimas que solo cubren la demanda específica y programada para cada cliente, generando una baja rotación de los productos almacenados.

Se propuso el diseño del sistema de control de stock incorporando la clasificación ABC la cual logra una mejor distribución de los materiales en base a su rotación y con el modelo de Wilson se logró determinar cuánto y cuándo pedir un determinado material.

Se corroboró la teoría mencionada anteriormente con los resultados económicos conseguidos ya que con la utilización de modelos de control de stock optimiza los costos para la empresa beneficiando su rentabilidad, viéndose esto reflejado en los indicadores del VAN y TIR los cuales dieron como resultado un S/ 49 060,92 y 72% respectivamente.

REFERENCIAS

- Arrieta Gonzalez, J., & Guerrero Portillo, F. A. (2013). *PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y GESTIÓN DEL ALMACÉN PARA LA EMPRESA FB SOLUCIONES Y SERVICIOS S.A.S.* Cartagena: Universidad de Cartagena.
- Baily J.H., P. (1991). *Administración de compras y Abastecimientos.* México: Compañía Editorial Continental.
- Campoy Aranda, T., & Gómes Araujo , E. (2009). *Técnicas e instrumentos para recogida de datos.* Chile: Editorial EOS.
- Carro Paz, R., & Gonzáles Gómez, D. (2010). Gestión de Stocks. *Administración de las Operaciones*, 1-32.
- Causado Rodríguez, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 163-177.
- Cerda , H. (1991). *Medios, Instrumentos, técnicas y Métodos en la Recolección de Datos e Información.* UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA, Bogotá.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *ADministración de Operaciones Producción y Cadena de Suministro.* México: The McGraw-Hill .
- Chiavenato. (1993). *Iniciación de la Adminsitración de Materiales.* México: Mc Graw Hill.
- Correa Espinal, A., Gomez Montoya, R., & Cano Arena, J. (2010). Gestión Almacenes y tecnología de la Información y Comunicación. *Estud.Gerenc*, 145-171.
- Cruz Fernández, A. (2017). *Gestión de Inventarios .* Málaga: IC Editorial.

Cuatrecasas Arbós, L. (2011). *Organización de la Producción y dirección de Operaciones* .

Madrid-Buenos Aires - Mexico, D.F. - Bogotá: Diaz de Santos.

De la fuente, L. (2014). Las claves en la gestión del stock de una farmacia. *Gestión*, 15-17.

Diaz Bazo, C. (2015). *Instrumentos para la recolección de datos (Tesis de Maestría)*.

Pontificia Universidad Católica del Perú.

Fernández, E., & Figueroa, M. (27 de Noviembre de 2017). *Anfix*. Obtenido de Anfix Web

Site: <https://recursos.anfix.com/guia-basica-control-stock?hsCtaTracking=053f9583-5d12-495b-b383-bae30ec5ae50%7C3e28ef8a-b23e-40e7-95a8-ef68076b3c8b>

Fucci, T. (1999). *El gráfico ABC como técnica de gestión de inventarios*. Buenos Aires:

Universidad Nacional de Luján.

García Sabater, J. P., Gardós Carboneras, M., Albarracín Guilem, J. M., & García Sabater ,

J. J. (2004). *Gestión de Stocks de Demanda Independiente*. Valencia: Editorial de UPV.

Gómez Aparicio, J. M. (2013). *Gestión logística y Comercial* . Madrid: McGraw-

Hill/Interamericana de España, S.L.

González González, R. (2012). *PDCAhome*. Obtenido de PDCAhome Web site:

<https://www.pdcahome.com/diagrama-de-ishikawa-2/>

Granda León, G. L., & Rodríguez 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” (Tesis de Pregrado). Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Guayaquil.

- Guédez Fernández, C. (2011). Programación Lineal e Ingeniería Industrial: una Aproximación al Estado del Arte . *Redalyc*, 61-78.
- Jiménez Lacarra, V., Muñoz Machín , I., & Torrubiano, J. (2004). Aplicación y uso del Sistema Kanban para lograr la eficiencia en reposición de subalmacenes. *Forum Calidad*, 54-60.
- León Castillo, C. P. (2011). *Diseño de un sistema de manejo y control de inventario para la bodega de repuestos de una planta procesadora de Macadamia (Tesis de Pre grado)*. Univerdidad de San Carlos de Guatemala.
- Lobato, F., & Villagrà, F. (2013). *Gestión Logística y Comercial* . Madrid: Macmillan Profesional.
- López Fernández, R. (2010). *Logística Comercial*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A.
- Mantilla Muñoz, N., Gómez Cárdenas, L. A., & Palacio León, Ó. (2008). Gestión de Inventarios en la cadena de Suministro: Un Problema de Coordinación con Productos Múltiples. *Universidad Militar Nueva Granada*, 1-13.
- Mauleón, M. (2006). *Logística y Costos*. Madrid - Buenos Aires: Diaz de Santos.
- Míguez Pérez, M., & Bastos Boubeta, A. I. (2006). *Introducción a la gestión de stocks*. Ideaspropias Editorial.
- Monterroso, E. (1999). *Logística del Abastecimiento*. Mexico: Ubanet.
- Moore, F. G. (1982). *Administración de la Producción*. Mexico: Editorial Diana.
- Mora García, L. A. (2008). *Gestión Logística Integral*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Oblitas Cruz, J. (2018). *Guía de Investigación Científica* . Universidad Privada del Norte.

- Parra Ortega, O. J. (2013). sistemas de producción tipo kanban: Descripción, componentes, diseño del sistema, y bibliografía relacionada. *Panorama*, 11-22.
- Pérez, A. (2009). *Guía Metodológica para anteproyectos de investigación*. Venezuela: FEDUPEL.
- Rodriguez Medina, G., Chavez Sanchez, J., & Muñoz Franco, J. (2004). *Factores Críticos en la gestión de proceso productivo en el sector de pastas alimenticias de municipio San Francisco*. Zulia: En Multic.
- Rossetti, G., & Arcusin, L. (2013). *Optimización del Sistema de Inventario en un empresa Productora y comercializadora de Helados*. Santa Fé: Asociación Argentina de Ingenieros Químicos.
- Ruiz-Falcó Rojas, A. (2009). *Herramientas de Calidad*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Salazar López, B. (Marzo de 2010). *Ingeniería industrial online.com*. Recuperado el 10 de Octubre de 2018, de Ingeniería industrial online.com Web Site: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/indicadores-log%C3%ADsticos-kpi/>
- Sierra y Acosta, J., Guzmán Ibarra, M. V., & García Mora, F. (2007). *Administración de Almacenes y Control de Inventarios*. Mexico: Edumed.
- Torres, M. M. (2008). *Gestión de Stocks excel como herramienta de análisis*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Urzelai Inza, A. (2006). *Manual Básico de Logística Integral*. Madrid- Buenos Aires- Mexico: Diaz de Santos.

Valeriano, W. (2010). Importancia del control de inventarios en la empresa . *Actualidad Empresarial*, 1.

Vergara Solano, D. G. (2017). *Evaluación Del Control De Inventarios Del Periodo 2016 Y Propuesta De Un Sistema De Control Para La Empresa Incodiesel S.A.C. En Chimbote-2017 (Tesis de Pregrado)*. Universidad Cesar Vallejo.

Vermorel, J. (Noviembre de 2014). *Lokad*. Obtenido de Lokad Web Site: <https://www.lokad.com/es/lead-time-definicion-y-formula>

Vidal Holguín, C. J. (2010). *Fundamentos de Control y Gestión de Inventarios*. Cali: programa Editorial Universidad del Valle.

Zapata Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la Gestión de Inventarios*. Medellín: Centro Editorial Esumer.

ANEXOS

Anexo n.º 1 Clasificación ABC por criterio de Utilización

Ítem	Descripción	Cant.	C. U.	Costo Total	Porcentaje	Acumulado	Clasificación
1	Frasco Vidrio Ambar 1l, Boca Ancha (Ø 65 Mm) C/Tapa	800	8.10	6480.00	20.13%	20.13%	A
2	Frasco Plast 250 Ml, Boca N°30, Color Natural, C/Tapa Rosca Y Tapon	5000	0.71	3539.50	11.00%	31.13%	A
3	Frasco Plast 1 Lt, Natural, Boca 30 C/Tapa Rosca Y Tapon	2700	1.27	3426.21	10.64%	41.77%	A
4	Frasco Plast Transp 500 Ml C/Tapa Rosca Y Tapon, Boca N°30	3400	0.84	2862.25	8.89%	50.67%	A
5	Envidiv - Etiqueta Adh Div. Medido Ambiente, Polietileno Tt, 4" X 2.36", 1 Col., Rll X 2000 Etiq.	13	173.66	2257.54	7.01%	57.68%	A
6	Frasco Plast 500 Ml (Gomero) C/Tapa Y Tapon	1300	1.44	1867.15	5.80%	63.48%	A
7	Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla L, Caja X 100 U.	58	28.58	1657.81	5.15%	68.63%	A
8	Papel Toalla Interdoblado	19	73.67	1399.73	4.35%	72.98%	A
9	Frasco Plast 250 Ml, Boca #30 , Pe Color Blanco, C/Tapa Rosca T Tapon	1700	0.79	1336.88	4.15%	77.14%	A
10	Frasco Vidrio Ambar 250ml, Boca N° 28	800	1.20	960.00	2.98%	80.12%	B
11	Plastico Burbuja P/Embalaje, 1 M Ancho	7	120.24	841.71	2.62%	82.73%	B
12	PAPEL FOTOCOPIA T A-4 , 75 G	100	7.50	750.00	2.33%	85.06%	B
13	Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 120ml # 28(Boca Angosta) Incluye Tapa Y Tapon	850	0.85	722.16	2.24%	87.31%	B

Ítem	Descripción	Cant.	C. U.	Costo Total	Porcentaje	Acumulado	Clasificación
14	Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 500 ML. (Boca Ancha = 60 Mm Diámetro) C/Tapa Y Tapon	400	1.77	706.16	2.19%	89.50%	B
15	Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla S) Cj X 25 Pares	27	24.50	661.50	2.06%	91.56%	B
16	Frasco Vidrio Ambar 500 ML., Boca No.28	200	1.60	320.00	0.99%	92.55%	B
17	Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla M) Cj×50	11	28.68	315.50	0.98%	93.53%	B
18	Frasco De Vidrio Ambar X 120 ML (Boca Ancha)	300	0.85	254.90	0.79%	94.32%	B
19	Bolsa Cristal 13"×19"×4 De Polietileno	1100	0.20	220.66	0.69%	95.01%	C
20	Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla L) Cj X 25 Pares	8	25.69	205.52	0.64%	95.65%	C
21	Stretch Film 18"×350 Mt (Plastico Adhesivo Embalaje)	4	45.67	182.70	0.57%	96.21%	C
22	3m 8210 Mascarilla Descart Antipolvos Toxicos Talla M	2	85.67	171.35	0.53%	96.75%	C
23	Guante Nitrilo Antiacido 13", N° 9	6	26.78	160.71	0.50%	97.25%	C
24	Envidiv - Cinta Resina Negro De 110 Mm (4.33") X 450 Mts.	1	123.51	123.51	0.38%	97.63%	C
25	Frasco Vidrio P/Dbo, 300ml, No Numerada, C/Tapa Snap-Lid (Frascos Winkler)	100	1.09	108.79	0.34%	97.97%	C
26	Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla M, Caja X 100 U.	4	24.87	99.47	0.31%	98.28%	C

Ítem	Descripción	Cant.	C. U.	Costo Total	Porcentaje	Acumulado	Clasificación
27	Cinta Adhesiva Embalaje Transparente 2"×55 Yds	62	1.43	88.67	0.28%	98.55%	C
28	Form Ope - Registro De Mediciones En Campo (Formato Actual)	10	7.34	73.40	0.23%	98.78%	C
29	Papel Indicador Ph, 0-14 (Merck 1095350001, Macherey Nagel 921-10)	3	24.46	73.37	0.23%	99.01%	C
30	Supelco 27182 Viales 40 MI Ambar	100	0.65	65.40	0.20%	99.21%	C
31	Frasco Plast 100 MI Esteril Descart, Graduado C/Tapa Rosca	100	0.57	56.73	0.18%	99.39%	C
32	Gotero Plastico 30 MI (Pq × 100)	100	0.30	30.00	0.09%	99.48%	C
33	Envidiv - Etiqueta Solucion Coa	100	0.26	26.35	0.08%	99.56%	C
34	Envidiv - Etiqueta Solucion H2s	100	0.26	26.35	0.08%	99.65%	C
35	Envidiv - Etiqueta Solucion No2	100	0.26	26.35	0.08%	99.73%	C
36	Envidiv - Etiqueta Solucion O3	100	0.26	26.35	0.08%	99.81%	C
37	Envidiv - Etiqueta Solucion S02	100	0.26	26.35	0.08%	99.89%	C
38	Envidiv - Etiqueta Solucion Cob	50	0.26	13.18	0.04%	99.93%	C
39	Envidiv - Etiqueta Solucion Coc	50	0.26	13.18	0.04%	99.97%	C
40	Cinta Adhesiva ¾"×36 Yds Transparente	6	1.46	8.75	0.03%	100.00%	C
Total				32186.12	100.00%		

Anexo n.º 2 Clasificación ABC por criterio de costo Unitario

Ítem	Descripción	Cant.	C. U.	Clasificación
1	Envidiv - Etiqueta Adh Div. Medido Ambiente, Polietileno Tt, 4" X 2.36", 1 Col., Rll X 2000 Etiq.	13	173.66	A
2	Envidiv - Cinta Resina Negro De 110 Mm (4.33") X 450 Mts.	1	123.51	A
3	Plastico Burbuja P/Embalaje, 1 M Ancho	7	120.24	A
4	3m 8210 Mascarilla Descart Antipolvos Toxicos Talla M	2	85.67	A
5	Papel Toalla Interdoblado	19	73.67	A
6	Stretch Film 18"×350 Mt (Plastico Adhesivo Embalaje)	4	45.67	A
7	Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla M) Cj×50	11	28.68	B
8	Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla L, Caja X 100 U.	58	28.58	B
9	Guante Nitrilo Antiacido 13", N° 9	6	26.78	C
10	Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla L) Cj X 25 Pares	8	25.69	C
11	Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla M, Caja X 100 U.	4	24.87	C
12	Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla S) Cj X 25 Pares	27	24.50	C
13	Papel Indicador Ph, 0-14 (Merck 1095350001, Macherey Nagel 921-10)	3	24.46	C
14	Frasco Vidrio Ambar 1l, Boca Ancha (Ø 65 Mm) C/Tapa	800	8.10	C
15	PAPEL FOTOCOPIA T A-4 , 75 G	100	7.50	C
16	Form Ope - Registro De Mediciones En Campo (Formato Actual)	10	7.34	C
17	Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 500 Ml. (Boca Ancha = 60 Mm Diametro) C/Tapa Y Tapon	400	1.77	C
18	Frasco Vidrio Ambar 500 Ml., Boca No.28	200	1.60	C
19	Cinta Adhesiva ¾"×36 Yds Transparente	6	1.46	C
20	Frasco Plast 500 Ml (Gomero) C/Tapa Y Tapon	1300	1.44	C
21	Cinta Adhesiva Embalaje Transparente 2"×55 Yds	62	1.43	C
22	Frasco Plast 1 Lt, Natural, Boca 30 C/Tapa Rosca Y Tapon	2700	1.27	C
23	Frasco Vidrio Ambar 250ml, Boca N° 28	800	1.20	C
24	Frasco Vidrio P/Dbo, 300ml, No Numerada, C/Tapa Snap-Lid (Frascos Winkler)	100	1.09	C
25	Frasco De Vidrio Ambar X 120 Ml (Boca Ancha)	300	0.85	C

Ítem	Descripción	Cant.	C. U.	Clasificación
26	Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 120ml # 28(Boca Angosta) Incluye Tapa Y Tapon	850	0.85	C
27	Frasco Plast Transp 500 MI C/Tapa Rosca Y Tapon, Boca N°30	3400	0.84	C
28	Frasco Plast 250 MI, Boca #30 , Pe Color Blanco, C/Tapa Rosca T Tapon	1700	0.79	C
29	Frasco Plast 250 MI, Boca N°30, Color Natural, C/Tapa Rosca Y Tapon	5000	0.71	C
30	Supelco 27182 Viales 40 MI Ambar	100	0.65	C
31	Frasco Plast 100 MI Esteril Descart, Graduado C/Tapa Rosca	100	0.57	C
32	Gotero Plastico 30 MI (Pq × 100)	100	0.30	C
33	Envidiv - Etiqueta Solucion Coa	100	0.26	C
34	Envidiv - Etiqueta Solucion H2s	100	0.26	C
35	Envidiv - Etiqueta Solucion No2	100	0.26	C
36	Envidiv - Etiqueta Solucion O3	100	0.26	C
37	Envidiv - Etiqueta Solucion S02	100	0.26	C
38	Envidiv - Etiqueta Solucion Cob	50	0.26	C
39	Envidiv - Etiqueta Solucion Coc	50	0.26	C
40	Bolsa Cristal 13"×19"×4 De Polietileno	1100	0.20	C
Total			847.78	

Anexo n.º 3 Lote económico de compra

Descripción	C. U.	U.M.	D	S	H (14%)	Q*
3m 8210 Mascarilla Descart Antipolvos Toxicos Talla M	85.67	Cja	2	232.47	11.99	2
Bolsa Cristal 13"×19"×4 De Polietileno	0.20	Und	1400	232.47	0.03	1400
Cinta Adhesiva ¾"×36 Yds Transparente	1.46	Und	3	232.47	0.20	3
Cinta Adhesiva Embalaje Transparente 2"×55 Yds	1.43	Und	132	232.47	0.20	132
Envidiv - Cinta Resina Negro De 110 Mm (4.33") X 450 Mts.	123.51	Rll	4	232.47	17.29	4
Envidiv - Etiqueta Adh Div. Medido Ambiente, Polietileno Tt, 4" X 2.36", 1 Col., Rll X 2000 Etiq.	173.66	Rll	15	232.47	24.31	15
Envidiv - Etiqueta Solucion Coa	0.26	Und.	100	232.47	0.04	100
Envidiv - Etiqueta Solucion Cob	0.26	Und	100	232.47	0.04	100
Envidiv - Etiqueta Solucion Coc	0.26	Und	100	232.47	0.04	100
Envidiv - Etiqueta Solucion H2s	0.26	Und.	100	232.47	0.04	100
Envidiv - Etiqueta Solucion No2	0.26	Und.	100	232.47	0.04	100
Envidiv - Etiqueta Solucion O3	0.26	Und.	100	232.47	0.04	100
Envidiv - Etiqueta Solucion S02	0.26	Und.	100	232.47	0.04	100
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 120ml # 28(Boca Angosta) Incluye Tapa Y Tapon	0.85	Und	1300	232.47	0.12	1300
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 500 ML. (Boca Ancha = 60 Mm Diametro) C/Tapa Y Tapon	1.77	Und	1000	232.47	0.25	1000
Form Ope - Registro De Mediciones En Campo (Formato Actual)	7.34	Blk	35	232.47	1.03	35
Frasco De Vidrio Ambar X 120 Ml (Boca Ancha)	0.85	Und.	650	232.47	0.12	650
Frasco Plast 1 Lt, Natural, Boca 30 C/Tapa Rosca Y Tapon	1.27	Und	3800	232.47	0.18	3154
Frasco Plast 100 MI Esteril Descart, Graduado C/Tapa Rosca	0.57	Und	100	232.47	0.08	100
Frasco Plast 250 MI, Boca #30 , Pe Color Blanco, C/Tapa Rosca T Tapon	0.79	Und	1900	232.47	0.11	1900

Descripción	C. U.	U.M.	D	S	H (14%)	Q*
Frasco Plast 250 MI, Boca N°30, Color Natural, C/Tapa Rosca Y Tapon	0.71	Und	7600	232.47	0.10	5972
Frasco Plast 500 MI (Gomero) C/Tapa Y Tapon	1.44	Und	1300	232.47	0.20	1300
Frasco Plast Transp 500 MI C/Tapa Rosca Y Tapon, Boca N°30	0.84	Und	4300	232.47	0.12	4119
Frasco Vidrio Ambar 1l, Boca Ancha (Ø 65 Mm) C/Tapa	8.10	Und	1000	232.47	1.13	641
Frasco Vidrio Ambar 250ml, Boca N° 28	1.20	Und	1350	232.47	0.17	1350
Frasco Vidrio Ambar 500 ML., Boca No.28	1.60	Unid	400	232.47	0.22	400
Frasco Vidrio P/Dbo, 300ml, No Numerada, C/Tapa Snap-Lid (Frascos Winkler)	1.09	Unid	200	232.47	0.15	200
Gotero Plastico 30 MI (Pq × 100)	0.30	Und	300	232.47	0.04	300
Guante Nitrilo Antiacido 13", N° 9	26.78	Pares	6	232.47	3.75	6
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla L, Caja X 100 U.	28.58	Cja	72	232.47	4.00	72
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla M, Caja X 100 U.	24.87	Cjs	12	232.47	3.48	12
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla L) Cj×50	28.68	Cja	5	232.47	4.02	5
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla M) Cj×50	24.50	Cajas	9	232.47	3.43	9
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla S) Cj X 25 Pares	25.69	Und	20	232.47	3.60	20
PAPEL FOTOCOPIA T A-4 , 75 G	7.50	Rsm	132	232.47	1.05	132
Papel Indicador Ph, 0-14 (Merck 1095350001, Macherey Nagel 921-10)	24.46	Und	3	232.47	3.42	3
Papel Toalla Interdoblado	73.67	Cja	13	232.47	10.31	13
Plastico Burbuja P/Embalaje, 1 M Ancho	120.24	Rll	9	232.47	16.83	9
Stretch Film 18"×350 Mt (Plastico Adhesivo Embalaje)	45.67	Und	20	232.47	6.39	20
Supelco 27182 Viales 40 MI Ambar	0.65	Und	550	232.47	0.09	550

Anexo n.º 4 Número óptimo de pedidos

Descripción	U.M.	D	Q*	Nº Pedidos
3m 8210 Mascarilla Descart Antipolvos Toxicos Talla M	Cja	2	2	1
Bolsa Cristal 13"×19"×4 De Polietileno	Und	1400	1400	1
Cinta Adhesiva ¾"×36 Yds Transparente	Und	3	3	1
Cinta Adhesiva Embalaje Transparente 2"×55 Yds	Und	132	132	1
Envidiv - Cinta Resina Negro De 110 Mm (4.33") X 450 Mts.	Rll	4	4	1
Envidiv - Etiqueta Adh Div. Medido Ambiente, Polietileno Tt, 4" X 2.36", 1 Col., Rll X 2000 Etiq.	Rll	15	15	1
Envidiv - Etiqueta Solucion Coa	Und.	100	100	1
Envidiv - Etiqueta Solucion Cob	Und	100	100	1
Envidiv - Etiqueta Solucion Coc	Und	100	100	1
Envidiv - Etiqueta Solucion H2s	Und.	100	100	1
Envidiv - Etiqueta Solucion No2	Und.	100	100	1
Envidiv - Etiqueta Solucion O3	Und.	100	100	1
Envidiv - Etiqueta Solucion S02	Und.	100	100	1
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 120ml # 28(Boca Angosta) Incluye Tapa Y Tapon	Und	1300	1300	1
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 500 ML. (Boca Ancha = 60 Mm Diametro) C/Tapa Y Tapon	Und	1000	1000	1
Form Ope - Registro De Mediciones En Campo (Formato Actual)	Blk	35	35	1
Frasco De Vidrio Ambar X 120 ML (Boca Ancha)	Und.	650	650	1
Frasco Plast 1 Lt, Natural, Boca 30 C/Tapa Rosca Y Tapon	Und	3800	3154	2
Frasco Plast 100 ML Esteril Descart, Graduado C/Tapa Rosca	Und	100	100	1
Frasco Plast 250 ML, Boca #30 , Pe Color Blanco, C/Tapa Rosca T Tapon	Und	1900	1900	1
Frasco Plast 250 ML, Boca N°30, Color Natural, C/Tapa Rosca Y Tapon	Und	7600	5972	2
Frasco Plast 500 ML (Gomero) C/Tapa Y Tapon	Und	1300	1300	1
Frasco Plast Transp 500 ML C/Tapa Rosca Y Tapon, Boca N°30	Und	4300	4119	2
Frasco Vidrio Ambar 1l, Boca Ancha (Ø 65 Mm) C/Tapa	Und	1000	641	2

Descripción	U.M.	D	Q*	N° Pedidos
Frasco Vidrio Ambar 250ml, Boca N° 28	Und	1350	1350	1
Frasco Vidrio Ambar 500 ML., Boca No.28	Unid	400	400	1
Frasco Vidrio P/Dbo, 300ml, No Numerada, C/Tapa Snap-Lid (Frascos Winkler)	Unid	200	200	1
Gotero Plastico 30 MI (Pq × 100)	Und	300	300	1
Guante Nitrilo Antiacido 13", N° 9	Pares	6	6	1
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla L, Caja X 100 U.	Cja	72	72	1
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla M, Caja X 100 U.	Cjs	12	12	1
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla L) Cj×50	Cja	5	5	1
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla M) Cj×50	Cajas	9	9	1
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla S) Cj X 25 Pares	Und	20	20	1
PAPEL FOTOCOPIA T A-4 , 75 G	RSM	132	132	1
Papel Indicador Ph, 0-14 (Merck 1095350001,Macherey Nagel 921-10)	Und	3	3	1
Papel Toalla Interdoblado	Cja	13	13	1
Plastico Burbuja P/Embalaje, 1 M Ancho	Rll	9	9	1
Stretch Film 18"×350 Mt (Plastico Adhesivo Embalaje)	Und	20	20	1
Supelco 27182 Viales 40 MI Ambar	Und	550	550	1

Anexo n.º 5 Tiempo óptimo entre pedidos

Descripción	U.m.	D	Q*	Tiempo (meses)
3m 8210 Mascarilla Descart Antipolvos Toxicos Talla M	Cja	2	2	12.0
Bolsa Cristal 13"×19"×4 De Polietileno	Und	1400	1400	12.0
Cinta Adhesiva ¾"×36 Yds Transparente	Und	3	3	12.0
Cinta Adhesiva Embalaje Transparente 2"×55 Yds	Und	132	132	12.0
Envidiv - Cinta Resina Negro De 110 Mm (4.33") X 450 Mts.	Rll	4	4	12.0
Envidiv - Etiqueta Adh Div. Medido Ambiente, Polietileno Tt, 4" X 2.36", 1 Col., Rll X 2000 Etiq.	Rll	15	15	12.0
Envidiv - Etiqueta Solucion Coa	Und.	100	100	12.0
Envidiv - Etiqueta Solucion Cob	Und	100	100	12.0
Envidiv - Etiqueta Solucion Coc	Und	100	100	12.0
Envidiv - Etiqueta Solucion H2s	Und.	100	100	12.0
Envidiv - Etiqueta Solucion No2	Und.	100	100	12.0
Envidiv - Etiqueta Solucion O3	Und.	100	100	12.0
Envidiv - Etiqueta Solucion S02	Und.	100	100	12.0
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 120ml # 28(Boca Angosta) Incluye Tapa Y Tapon	Und	1300	1300	12.0
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 500 ML. (Boca Ancha = 60 Mm Diametro) C/Tapa Y Tapon	Und	1000	1000	12.0
Form Ope - Registro De Mediciones En Campo (Formato Actual)	Blk	35	35	12.0
Frasco De Vidrio Ambar X 120 ML (Boca Ancha)	Und.	650	650	12.0
Frasco Plast 1 Lt, Natural, Boca 30 C/Tapa Rosca Y Tapon	Und	3800	3154	10.0
Frasco Plast 100 ML Esteril Descart, Graduado C/Tapa Rosca	Und	100	100	12.0
Frasco Plast 250 ML, Boca #30 , Pe Color Blanco, C/Tapa Rosca T Tapon	Und	1900	1900	12.0
Frasco Plast 250 ML, Boca N°30, Color Natural, C/Tapa Rosca Y Tapon	Und	7600	5972	9.4
Frasco Plast 500 ML (Gomero) C/Tapa Y Tapon	Und	1300	1300	12.0
Frasco Plast Transp 500 ML C/Tapa Rosca Y Tapon, Boca N°30	Und	4300	4119	11.5

Descripción	U.m.	D	Q*	Tiempo (meses)
Frasco Vidrio Ambar 1l, Boca Ancha (Ø 65 Mm) C/Tapa	Und	1000	641	7.7
Frasco Vidrio Ambar 250ml, Boca N° 28	Und	1350	1350	12.0
Frasco Vidrio Ambar 500 ML., Boca No.28	Unid	400	400	12.0
Frasco Vidrio P/Dbo, 300ml, No Numerada, C/Tapa Snap-Lid (Frascos Winkler)	Unid	200	200	12.0
Gotero Plastico 30 MI (Pq × 100)	Und	300	300	12.0
Guante Nitrilo Antiacido 13", N° 9	Pares	6	6	12.0
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla L, Caja X 100 U.	Cja	72	72	12.0
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla M, Caja X 100 U.	Cjs	12	12	12.0
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla L) Cj×50	Cja	5	5	12.0
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla M) Cj×50	Cajas	9	9	12.0
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla S) Cj X 25 Pares	Und	20	20	12.0
PAPEL FOTOCOPIA T A-4 , 75 G	Rsm	132	132	12.0
Papel Indicador Ph, 0-14 (Merck 1095350001,Macherey Nagel 921-10)	Und	3	3	12.0
Papel Toalla Interdoblado	Cja	13	13	12.0
Plastico Burbuja P/Embalaje, 1 M Ancho	Rll	9	9	12.0
Stretch Film 18"×350 Mt (Plastico Adhesivo Embalaje)	Und	20	20	12.0
Supelco 27182 Viales 40 MI Ambar	Und	550	550	12.0

Anexo n.º 7 Stock de seguridad de materiales

Material	U.M	Uso diario										\bar{X}	χ^2										Suma (χ^2)	Desv.	Z (98%)	TE (días)	SS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3m 8210 Mascarilla Descart Antipolvos Toxicos Talla M	Und	1	0	3	1	0	0	0	2	1	0	0.8	1	0	9	1	0	0	0	4	1	0	16	0.98	2.05	7	6
Bolsa Cristal 13"x19"x4 De Polietileno	Und	7	3	1	9	4	4	2	6	1	1	3.8	49	9	1	81	16	16	4	36	1	1	214	2.64	2.05	7	15
Bolsa Cristal 8"x12"x4 De Polietileno	Und	2	1	0	1	1	3	0	2	0	2	1.2	4	1	0	1	1	9	0	4	0	4	24	0.98	2.05	7	6
Cinta Adhesiva ¾"x36 Yds Transparente	Und	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0.40	2.05	7	3
Cinta Adhesiva Embalaje Transparente 2"x55 Yds	Und	2	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0.6	4	0	0	1	4	0	0	0	1	0	10	0.80	2.05	7	5
Envidiv - Cinta Resina Negro De 110 Mm (4.33") X 450 Mts.	RLL	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.30	2.05	7	2
Envidiv - Etiqueta Adh Div. Medido Ambiente, Polietileno Tt, 4" X 2.36", 1 Col., RII X 2000 Etiqu.	RLL	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.30	2.05	7	2
Envidiv - Etiqueta Solucion Coa	Und	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0.5	9	0	0	0	0	1	0	0	1	0	11	0.92	2.05	7	6
Envidiv - Etiqueta Solucion Cob	Und	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0.4	0	4	0	1	0	0	0	1	0	0	6	0.66	2.05	7	4
Envidiv - Etiqueta Solucion Coc	Und	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0.3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0.46	2.05	7	3
Envidiv - Etiqueta Solucion H2s	Und	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0.5	1	1	0	0	0	0	9	0	0	0	11	0.92	2.05	7	6
Envidiv - Etiqueta Solucion No2	Und	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.30	2.05	7	2
Envidiv - Etiqueta Solucion O3	Und	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0.3	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0.64	2.05	7	4
Envidiv - Etiqueta Solucion S02	Und	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0.4	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	4	0.49	2.05	7	3
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 120ml # 28(Boca Angosta) Incluye Tapa Y Tapon	Und	2	0	4	9	1	7	3	3	2	5	3.6	4	0	16	81	1	49	9	9	4	25	198	2.62	2.05	7	15
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 500 Ml. (Boca Ancha = 60 Mm Diametro) C/Tapa Y Tapon	Und	4	3	2	5	3	6	1	5	1	1	3.1	16	9	4	25	9	36	1	25	1	1	127	1.76	2.05	7	10
Form Ope - Registro De Mediciones En Campo (Formato Actual)	Blk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.30	2.05	7	2
Frasco De Vidrio Ambar X 120 Ml (Boca Ancha)	Und	2	3	0	1	5	2	0	2	1	3	1.9	4	9	0	1	25	4	0	4	1	9	57	1.45	2.05	7	8
Frasco Plast 1 Lt, Natural, Boca 30 C/Tapa Rosca Y Tapon	Und	9	15	8	13	7	14	12	13	14	13	11.8	81	225	64	169	49	196	144	169	196	169	1462	2.64	2.05	7	15
Frasco Plast 100 Ml Esteril Descart, Graduado C/Tapa Rosca	Und	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0.4	0	0	0	4	0	0	1	0	0	1	6	0.66	2.05	7	4
Frasco Plast 250 Ml, Boca #30 , Pe Color Blanco, C/Tapa Rosca T Tapon	Und	14	11	6	13	14	5	14	16	9	8	11.0	196	121	36	169	196	25	196	256	81	64	1340	3.61	2.05	7	20
Frasco Plast 250 Ml, Boca N°30, Color Natural, C/Tapa Rosca Y Tapon	Und	23	27	17	27	20	19	18	18	20	21	21.0	529	729	289	729	400	361	324	324	400	441	4526	3.41	2.05	7	19
Frasco Plast 500 Ml (Gomero) C/Tapa Y Tapon	Und	4	1	2	6	6	3	5	1	4	2	3.4	16	1	4	36	36	9	25	1	16	4	148	1.80	2.05	7	10

Material	U.M	Uso diario										\bar{X}	χ^2										Suma (χ^2)	Desv.	Z (98%)	TE (días)	SS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Frasco Plast Transp 500 MI C/Tapa Rosca Y Tapon, Boca N°30	Und	11	17	13	14	12	5	17	8	17	12	12.6	121	289	169	196	144	25	289	64	289	144	1730	3.77	2.05	7	21
Frasco Vidrio Ambar 1l, Boca Ancha (Ø 65 Mm) C/Tapa	Und	2	2	6	4	4	5	4	2	2	1	3.2	4	4	36	16	16	25	16	4	4	1	126	1.54	2.05	7	9
Frasco Vidrio Ambar 250ml, Boca N° 28	Und	5	9	3	7	3	9	4	4	3	7	5.4	25	81	9	49	9	81	16	16	9	49	344	2.29	2.05	7	13
Frasco Vidrio Ambar 500 ML., Boca No.28	Und	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1.7	4	1	4	4	1	4	4	4	4	1	31	0.46	2.05	7	3
Frasco Vidrio P/Dbo, 300ml, No Numerada, C/Tapa Snap-Lid (Frascos Winkler)	Und	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0.5	1	0	0	4	1	0	0	0	0	1	7	0.67	2.05	7	4
Gotero Plastico 30 MI (Pq x 100)	Und	0	3	0	1	0	0	0	2	0	0	0.6	0	9	0	1	0	0	0	4	0	0	14	1.02	2.05	7	6
Guante Nitrilo Antiacido 13", N° 9	pare s	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.30	2.05	7	2
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla S, Caja X 100 U.	Und	11	11	12	11	11	10	14	14	11	8	11.3	121	121	144	121	121	100	196	196	121	64	1305	1.68	2.05	7	10
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla L, Caja X 100 U.	Und	20	19	20	19	20	20	21	21	20	19	20.2	4080	3920	4243	3920	4000	4000	4494	4494	4202	3686	410425	6.02	2.05	7	33
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla M, Caja X 100 U.	Und	1	1	0	3	5	3	3	0	2	2	2.0	1	1	0	9	25	9	9	0	4	4	62	1.48	2.05	7	9
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla L) Cjx50	Und	1	1	1	0	2	0	2	0	1	1	0.9	1	1	1	0	4	0	4	0	1	1	13	0.70	2.05	7	4
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla M) Cjx50	Und	0	0	2	1	1	2	0	2	2	1	1.1	0	0	4	1	1	4	0	4	4	1	19	0.83	2.05	7	5
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla S) Cj X 25 Pares	pare s	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0.40	2.05	7	3
PAPEL FOTOCOPIA T A-4 , 75 G	RSM	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0.3	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0.64	2.05	7	4
Papel Indicador Ph, 0-14 (Merck 1095350001, Macherey Nagel 921-10)	Und	1	1	0	3	0	0	2	0	1	0	0.8	1	1	0	9	0	0	4	0	1	0	16	0.98	2.05	7	6
Papel Toalla Interdoblado	pqte.	2	1	0	0	0	4	1	0	0	2	1.0	4	1	0	0	0	16	1	0	0	4	26	1.26	2.05	7	7
Plastico Burbuja P/Embalaje, 1 M Ancho	RLL	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.30	2.05	7	2
Stretch Film 18"x350 Mt (Plastico Adhesivo Embalaje)	Und	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.30	2.05	7	2
Supelco 27182 Viales 40 MI Ambar	Und	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.30	2.05	7	2

Anexo n.º 8 Costos logísticos

Descripción	C. U.	U.M.	C.P.	C.A.	C.T.	D*C
3m 8210 Mascarilla Descart Antipolvos Toxicos Talla M	85.67	CJA	232.47	11.99	244.46	171.35
Bolsa Cristal 13"×19"×4 De Polietileno	0.20	UND	232.47	19.66	252.13	280.84
Cinta Adhesiva ¾"×36 Yds Transparente	1.46	Unidad	232.47	0.31	232.78	4.37
Cinta Adhesiva Embalaje Transparente 2"×55 Yds	1.43	unid	232.47	13.22	245.68	188.79
Envidiv - Cinta Resina Negro De 110 Mm (4.33") X 450 Mts.	123.51	RLL	232.47	34.58	267.05	494.06
Envidiv - Etiqueta Adh Div. Medido Ambiente, Polietileno Tt, 4" X 2.36", 1 Col., Rll X 2000 Etq.	173.66	RLL	232.47	182.34	414.81	2604.86
Envidiv - Etiqueta Solucion Coa	0.26	und.	232.47	1.84	234.31	26.35
Envidiv - Etiqueta Solucion Cob	0.26	UND	232.47	1.84	234.31	26.35
Envidiv - Etiqueta Solucion Coc	0.26	UND	232.47	1.84	234.31	26.35
Envidiv - Etiqueta Solucion H2s	0.26	und.	232.47	1.84	234.31	26.35
Envidiv - Etiqueta Solucion No2	0.26	und.	232.47	1.84	234.31	26.35
Envidiv - Etiqueta Solucion O3	0.26	und.	232.47	1.84	234.31	26.35
Envidiv - Etiqueta Solucion S02	0.26	und.	232.47	1.84	234.31	26.35
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 120ml # 28(Boca Angosta) Incluye Tapa Y Tapon	0.85	UND	232.47	77.31	309.78	1104.48
Envidiv - Frasco Vidrio Ambar 500 Ml. (Boca Ancha = 60 Mm Diametro) C/Tapa Y Tapon	1.77	UND	232.47	123.58	356.05	1765.40
Form Ope - Registro De Mediciones En Campo (Formato Actual)	7.34	BLK	232.47	17.98	250.45	256.90
Frasco De Vidrio Ambar X 120 Ml (Boca Ancha)	0.85	und.	232.47	38.66	271.13	552.29
Frasco Plast 1 Lt, Natural, Boca 30 C/Tapa Rosca Y Tapon	1.27	UND	280.08	280.16	560.25	4822.07
Frasco Plast 100 Ml Esteril Descart, Graduado C/Tapa Rosca	0.57	und	232.47	3.97	236.44	56.73
Frasco Plast 250 Ml, Boca #30 , Pe Color Blanco, C/Tapa Rosca T Tapon	0.79	UND	232.47	104.59	337.06	1494.16

Descripción	C. U.	U.M.	C.P.	C.A.	C.T.	D*C
Frasco Plast 250 MI, Boca N°30, Color Natural, C/Tapa Rosca Y Tapon	0.71	UND	295.84	295.93	591.77	5380.04
Frasco Plast 500 MI (Gomero) C/Tapa Y Tapon	1.44	UND	232.47	130.70	363.17	1867.15
Frasco Plast Transp 500 MI C/Tapa Rosca Y Tapon, Boca N°30	0.84	UND	242.69	242.73	485.41	3619.90
Frasco Vidrio Ambar 1l, Boca Ancha (Ø 65 Mm) C/Tapa	8.10	UND	362.67	363.45	726.11	8100.00
Frasco Vidrio Ambar 250ml, Boca N° 28	1.20	UND	232.47	113.40	345.87	1620.00
Frasco Vidrio Ambar 500 ML., Boca No.28	1.60	unid	232.47	44.80	277.27	640.00
Frasco Vidrio P/Dbo, 300ml, No Numerada, C/Tapa Snap-Lid (Frascos Winkler)	1.09	unid	232.47	15.23	247.70	217.58
Gotero Plastico 30 MI (Pq × 100)	0.30	UND	232.47	6.30	238.77	90.00
Guante Nitrilo Antiacido 13", N° 9	26.78	pares	232.47	11.25	243.72	160.71
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla L, Caja X 100 U.	28.58	CJA	232.47	144.06	376.53	2057.98
Guante Nitrilo Desechable Touchntuff, Talla M, Caja X 100 U.	24.87	CJS	232.47	20.89	253.36	298.40
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla L) Cj×50	28.68	CJA	232.47	10.04	242.51	143.41
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla M) Cj×50	24.50	Cajas	232.47	15.44	247.90	220.50
Guante Nitrilo Desechable, Best Ndex C9905pf (Talla S) Cj X 25 Pares	25.69	UND	232.47	35.97	268.44	513.80
PAPEL FOTOCOPIA T A-4 , 75 G	7.50	RSM	232.47	69.30	301.77	990.00
Papel Indicador Ph, 0-14 (Merck 1095350001,Macherey Nagel 921-10)	24.46	UND	232.47	5.14	237.61	73.37
Papel Toalla Interdoblado	73.67	CJA	232.47	67.04	299.51	957.71
Plastico Burbuja P/Embalaje, 1 M Ancho	120.24	RLL	232.47	75.75	308.22	1082.19
Stretch Film 18"×350 Mt (Plastico Adhesivo Embalaje)	45.67	UND	232.47	63.94	296.41	913.48
Supelco 27182 Viales 40 MI Ambar	0.65	UND	232.47	25.18	257.65	359.70
Total			9,550.20	2,677.79	12,227.99	43,286.66

Anexo n.º 9. Formato de Validez de Guía de Entrevista.

FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: GUIA DE ENTREVISTA

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a medir la *Situación actual de un almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua, ante el control de Stock*. En ese sentido, solicito pueda evaluar los 12 ítems en dos criterios: Coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido:	LUIS ROBERTO QUISPE VASQUEZ		
Grado académico:	Bachiller	Magister	Doctor
		X	
Área de Formación académica	ING. INDUSTRIAL		
Áreas de experiencia profesional	LOGISTICA Y SEGURIDAD		
Tiempo de experiencia profesional en el área	2 a 4 años	5 a 10 años	10 años a mas
		X	

II. Criterios de Calificación

a. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 3: El ítem "No es coherente para evaluar" (puntaje 0), "poco coherente para evaluar (puntaje 1), "coherente para evaluar" (puntaje 2) y es "totalmente coherente para evaluar (puntaje 3).

<i>Nada coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>
0	1	2	3

b. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de "Nada Claro" (0 punto), "medianamente claro" (puntaje 1), "claro" (puntaje 2), "totalmente claro" (puntaje 3)

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3

Leyenda: Variable Independiente (X): Diseño de un Sistema de Control de Stock
Variable Dependiente (Y): Costo logístico

N°	Ítems	Citas bibliográficas	Coherente				Claridad				Sugerencias
			0	1	2	3	0	1	2	3	
	Ítems										
X1.1	¿Qué tipo de mercadería maneja la empresa?	Basado en Vergara Solano, Dennis Gianmarco (2017)				✓				✓	
X1.2.	¿Cómo se lleva a cabo en la empresa el control de entradas y salidas de la mercadería?					✓				✓	
X1.3.	¿Las existencias recibidas son registradas con la descripción de cantidad, detalle, importe, o cualquier otra información necesaria?					✓				✓	
X3.1	¿Cada cuánto tiempo se realizan inventariados de la mercadería?					✓				✓	
X2.1.	¿Existe un almacén adecuado y suficiente para el resguardo de la mercadería?					✓				✓	
X2.2.	¿Existen procedimientos establecidos para identificar faltantes de mercadería?					✓				✓	
Y1.1.	¿Ha tenido la empresa pérdida de ventas por insuficiencia de stock? Si es así, ¿ocurre frecuentemente?					✓				✓	
Y1.2.	¿Ha tenido la empresa durante los últimos meses problemas por exceso de stock?					✓				✓	
X2.3.	¿Se cuenta con alguna forma de medir la rotación de la mercadería?					✓				✓	
X1.4.	¿Considera que se generan problemas en el manejo del stock en su empresa? Si es así ¿cuáles serían las causas?					✓				✓	
X1.5.	¿Verifica el encargado de la mercadería las cantidades recibidas con los documentos de recepción?					✓				✓	
X1.6.	¿Cree usted que sería de gran utilidad llevar un control del stock dentro de la empresa?					✓				✓	

Las alternativas de respuesta van de 0 al 3 y tienen las siguientes expresiones:

0 1 2 3
Muy en desacuerdo Desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo



.....
Luis Roberto Quispe Vasquez