

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

**“Modelo de inventario de periodo fijo para el control del stock en
la empresa HKH & Crewm S.A.C Salón & Spa – Trujillo”**

Línea de Investigación:

Gestión empresarial

Autoras:

Br. Cedano Esquivel, Anamelba Roxana

Br. Ramos Rojas, Claudia Paola

Jurado Evaluador:

Presidente: González Herrera, Elmer Hugo

Secretario: Müller Solón, José Antonio

Vocal: Urcia Cruz, Manuel

Asesor:

Terrones Romero, Julio Milton

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-876-9746>

TRUJILLO – PERÚ 2021

Fecha de sustentación: 2021/mes/día (OJO)

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

**“Modelo de inventario de periodo fijo para el control del stock en
la empresa HKH & Crewm S.A.C Salón & Spa – Trujillo**

Línea de Investigación:

Gestión empresarial

Autoras:

Br. Cedano Esquivel, Anamelba Roxana

Br. Ramos Rojas, Claudia Paola

Jurado Evaluador:

Presidente: González Herrera, Elmer Hugo

Secretario: Müller Solón, José Antonio

Vocal: Urcia Cruz, Manuel

Asesor:

Terrones Romero, Julio Milton

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-876-9746>

TRUJILLO – PERÚ 2021

Fecha de sustentación: 2021/mes/día (OJO)

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**“Modelo de inventario de periodo fijo para el control del stock en la
empresa HKH & Crewm S.A.C Salón & Spa – Trujillo”**

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

Ing. González Herrera, Elmer
PRESIDENTE
CIP: 24721

Ing. Müller Solón, José Antonio
SECRETARIO
CIP: 41187

Ing. Urcía Cruz, Manuel
VOCAL
CIP: 27703

Ing. Terrones Romero, Julio Milton
ASESOR
CIP: 24877

DEDICATORIA

A mi Madre y hermana Vanessa,

Por haber sido mi motor y guía en todos estos años, por darme la fortaleza, ejemplo para lograr mis anhelos. Hermana gracias por siempre estar a mi lado y ser un pilar importante en vida.

A mis abuelos y Familiares,

Por la ayudada brindada y acompañarme durante toda la época profesional, a mi Padrino que hoy desde el cielo me guiara en este nuevo camino profesional.

Claudia Ramos Rojas

A mis Padres,

Por ser los principales promotores de mis sueños por creer y confiar en mí, por desear y anhelar siempre lo mejor para mí.

Por brindarme siempre su apoyo incondicional, inculcarme buenos valores, por sus consejos que siempre llegaron en el momento preciso y enseñarme a nunca rendirme.

Anamelba Cedano Esquivel

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Privada Antenor Orrego por brindarnos el lugar donde nos desarrollamos profesionalmente, a los profesores, por su tiempo, cariño y dedicación brindada.

Un agradecimiento especial a nuestro querido asesor Terrones Romero, Julio Milton por el gran apoyo en la elaboración de esta tesis. Por último y muy importante a la empresa HKH Y CREWM S.A.C por la información brindada, por su apoyo y el tiempo brindado.

Anamelba Cedano y Claudia Ramos

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo principal elaborar el modelo de inventario de periodo fijo para controlar el stock en la empresa HKH & CREWM – Trujillo; considerando como problema principal su deficiente sistema de control de stock.

Para el desarrollo se utilizó una data de tres años para ver el comportamiento de la demanda y a la vez para realizar los pronósticos a través de tres métodos considerando aquel que tuvo el menor error estándar (MAPE).

Las cantidades a pedir a través del modelo de revisión periódica considera el inventario en el momento de revisión (I), el stock de seguridad probabilístico con distribución normal, el promedio de la demanda diaria pronosticada y el tiempo entre pedir, recibir y revisar los stock, este modelo P revisa cada cierto tiempo T y lo compara con la demanda máxima M a fin de evitar sobre stock, el resultado más relevante es el periodo de revisión para los tres artículos (Bain Nutrithermique Kerastase, Be Fabulous Shampoo Revlon, Car Shampoo Baor) son 66 días, 56 días, 69 días respectivamente; los periodos de revisión no son iguales para los artículos y esto amerita que cada artículo debe ser analizado. Finalmente consideramos como indicador de control el índice de cobertura que nos permite aspectos relacionados con el control logístico y financiero de la empresa.

Palabras claves: Modelo de periodo fijo, control de stock.

ABSTRACT

The main objective of this research was to develop the fixed-period inventory model to control the stock in the company HKH & CREWM - Trujillo; considering its deficient stock control system as the main problem.

For the development, a three-year data was used to see the behavior of demand and at the same time to make the forecasts through three methods, considering the one that had the lowest standard error (MAPE).

The quantities to be ordered through the periodic review model consider the inventory at the time of review (I), the probabilistic safety stock with normal distribution, the average of the predicted daily demand and the time between ordering, receiving and reviewing the stock. , this model P reviews T from time to time and compares it with the maximum demand M in order to avoid overstock, the most relevant result is the review period for the three articles (Bain Nutrithermique Kerastase, Be Fabulous Shampoo Revlon, Car Shampoo Baor) are 66 days, 56 days, 69 days respectively; the review periods are not the same for articles and this means that each article must be analyzed. Finally, we consider as a control indicator the coverage index that allows us aspects related to the logistical and financial control of the company.

Keywords: Fixed period model, stock control.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

De acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), presento nuestra tesis titulada: “MODELO DE INVENTARIO DE PERIODO FIJO PARA EL CONTROL DEL STOCK EN LA EMPRESA HKH & CREWM S.A.C SALON & SPA - TRUJILLO”, a fin de ser considerada y poder con ella obtener nuestro título Profesional de Ingeniero Industrial.

Durante su desarrollo hemos sido respetuosas y cumplidoras con los lineamientos de la investigación científica, donde volcamos nuestros conocimientos y experiencias sobre el tema de investigación que fue desarrollada en la empresa HKH & CREWM SALON & SPA S.A.C.

Esperando que el presente informe de Tesis final llene las expectativas de nuestro jurado evaluador, quedando positivamente de ustedes.

Trujillo, 04 de setiembre del 2021
Br. Cedano Esquivel Anamelba Roxana
Br. Ramos Rojas Claudia Paola

ÍNDICE

	Págs.
DEDICATORIA.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INDICE	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
INDICE DE FIGURAS	xviii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Problema de Investigación	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Justificación del Estudio	3
II. MARCO DE REFERENCIA	4
2.1 Antecedentes del estudio	4
2.2 Marco Teórico	7
2.3 Marco conceptual	17
2.4 Sistema de hipótesis	19
2.5 Variables e indicadores (cuadro de operacionalización de variables)	19
III. METODOLOGIA EMPLEADA	21
3.1 Tipo y Nivel de Investigación.....	21
3.2 Población y Muestra.....	21
3.3 Diseño de Investigación	21
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección.....	21
3.5 Procesamiento de Datos.....	22
	xiv

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	22
Objetivo Especifico 1.....	24
Objetivo Especifico 2.....	26
Objetivo Especifico 3.....	28
Objetivo Especifico 4.....	31
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	31
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES.....	32
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

	Págs.
Tabla 1: Cálculo de los costos de emisión de pedidos.....	10
Tabla 2: Costos de posesión de inventario.....	12
Tabla 3: Matriz de operacionalización de las variables.....	20
Tabla 4: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
Tabla 5: Técnicas y Herramientas de procesamiento de datos	22
Tabla 6: Resumen de los artículos de mayor volumen de ventas 2017-2019.....	24
Tabla 7: Resumen del error de pronóstico (MAPE) por artículo	26
Tabla 8: Pronóstico de la demanda por artículos (2020)	27
Tabla 9: Resultados del stock de seguridad de los tres artículos	28
Tabla 10: Resultados de la demanda máxima de los artículos.....	28
Tabla 11: Costos de emisión de pedidos.....	29
Tabla 12: Costos de posesión de inventarios	29
Tabla 13: Resultados del tiempo de pedido de los tres artículos.....	30
Tabla 14: Resultados de la cantidad a pedir de los tres artículos.....	30
Tabla 15: Resultados del índice de rotación para los tres artículos.....	31
Tabla 16: Valoración de las causas principales del problema	37
Tabla 17: Guía de recolección de datos	40
Tabla 18: Ingreso año 2019 y participación individual	42
Tabla 19: Demanda años 20017- 2019.....	45
Tabla 20: Medición de error de pronóstico para Bain Nutrithermique	47
Tabla 21: Resultado de error por pronóstico para el artículo Bain Kerastase.....	47

Tabla 22: Medición de error del pronóstico para Be Fabulous Daily Care Shampo Revlon 250MI	48
Tabla 23: Resultado de error por pronóstico para el artículo Be Fabulous Daily Care Shampo Revlon 250MI	49
Tabla 24: Medición de error del pronóstico para Car Shampo Baor 500 ml	49
Tabla 25: Resultado de error por pronóstico para Car Shampo Baor 500 ml	50
Tabla 26: Pronóstico del artículo Bain Nutrithermique Kerastase	50
Tabla 27: : Pronostico del artículo Be Fabulous Daily Care Shampo Revlon 250MI .	51
Tabla 28: Pronóstico del artículo Car Shampo Baor 500 ml	51
Tabla 29: Cuadro resumen de los cálculos de los tres productos	53
Tabla 30: Resumen de resultados de los Costos de emisión de pedidos	55

ÍNDICE DE FIGURAS

	Págs.
Figura 1: Sistema de revisión periódica.....	14
Figura 2: Mapa conceptual modelo de Inventario de Periodo Fijo.....	17
Figura 3: Artículos de mayor volúmen de ventas	23
Figura 4: Comportamiento de la demanda del artículo Bain Nutrithermique Kerastase 250 ml.....	25
Figura 5: Comportamiento de la demanda de Be Fabulous Daily Care Shampo Revlon	25
Figura 6: Comportamiento de la demanda del artículo Car Shampoo Baor 500 ml .	26
Figura 7: Diagrama de Ishikawa- Carencia de un modelo de Stock.....	38
Figura 8: Diagrama Causal- Ausencia de control de stock.....	39

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de Investigación

A nivel mundial la empresa Unique Salón & Spa, ubicada en New York - Estados Unidos De América, contando con cuatro sucursales los cuales generan alrededor de 4 millones anuales de dólares; pero últimamente éstas ventas han ido en decadencia debido a problemas encontrados en su almacén tal como lo evidencia una investigación publicada en el blog denominado "El Socio 2017"; según la descripción el almacén estaba en pésimas condiciones, sucio y descuidado como consecuencia de mantenimiento escaso. Pero el problema más grave es las roturas de stock que se encontró en el almacén de productos, los cuales son vitales para la atención del servicio al cliente, debido a que esto determina si un negocio tiene éxito o fracaso.

Según la investigación realizada, este almacén tiene un inventario de 25, 000 dólares mensuales, de estos se pierden alrededor del 10% lo que representa una pérdida anual de 30,000 dólares.

La Universidad San Ignacio de Loyola, realizó un estudio en cual aplicó un cuestionario a los colaboradores de la empresa Peruana Magic Salón Spa, en cuyos resultados se encontró errores al realizar inventarios, también no se podía procesar los pedidos porque no había un control de stock adecuado además se halló productos caducados antes de ser vendidos. Como resultado dio que el 66.6% de los colaboradores, refieren que han dejado de vender por no tener el stock requerido.

Regionalmente la empresa Soho Color Salón & Spa cuenta con un almacén donde la mercadería esta agrupada en estantes al azar, lo cual no tienen ningún código que pueda llegar a identificarlos. Las entradas y salidas del stock son registradas en una hoja de Excel, pero ésta no lleva un control preciso, por lo que se puede evidenciar claramente el desabastecimiento de los artículos.

En la investigación realizada por Universidad el bosque, (Cuadernos latinoamericanos de Administración), La empresa realizó un diagnóstico de la situación actual en el área de almacén en los cuales se encontró que los principales

problemas se encontraron en el área de gestión con un 45% y en el área de control de stock con 42.85% respecto a sus inventarios.

En tanto, en la empresa HKH & CREWM se encontraron un conjunto de deficiencias en los cuales se observaron que el problema central es que no saben cómo controlar su stock, ver Tabla 16 - Anexo. Las causas principales de este problema en la empresa son:

No utilizan un modelo de control de stock, lo cual ocasiona deficiencia en el almacén al momento de realizar sus inventarios para generar los pedidos, porque no tienen un control exacto del stock actual, generando desequilibrio entre el nuevo pedido y el producto que realmente es necesario en el almacén, visto desde este punto de vista el inventario actual no coinciden con el inventario real.

No se elabora una planificación de oferta y demanda; la falta o exceso de stock trae como consecuencias la insatisfacción del cliente al ofrecer un producto que al momento de verificar en el almacén no lo tenemos lo que genera comprar en otro proveedor a costos muy altos con tal de atender el pedido de cliente. Lo cual afecta directamente los ingresos de la empresa.

Exceso de productos de baja rotación genera para la empresa mercancía obsoleta lo cual representa un 9% del total de mercancía que se encuentra en el almacén.

Enunciado del problema

La empresa HKH & CREWM S.A.C, tiene el mismo problema definido anteriormente, dado a su demanda independiente muy probabilístico, habiendo encontrado de forma lineal la causalidad a través de la herramienta causa – efecto (diagrama de Ishikawa), que consiste en la necesidad de contar con un modelo de control de stocks para el almacén, la que podemos observar en la Figura 7 - Anexo. De forma sistémica utilizando el modelo de causalidad hemos encontrado la relación de un sistema de control de stocks con los elementos íntimamente relacionados como: ventas, número de pedidos, stock de seguridad, costo de inventarios, la que nos permite holísticamente notar que dicha causalidad puede estar concentrada en cualquiera de los elementos citados dependiendo de sus niveles de comportamiento, la que podemos observar en la Figura 8 – Anexo.

De no darse solución a esta problemática, las consecuencias relevantes serían, la pérdida de clientes y consiguiente caída de su rentabilidad, etc.

Para ello la solución más conveniente para este problema fue la aplicación pertinente de un modelo de gestión de stock.

Formulación del problema

¿El modelo de inventario de periodo fijo controlará el stock en la empresa HKH & CREWM S.A.C Salón & Spa?

1.2 Objetivos

Objetivo general:

Elaborar el modelo de inventario de periodo fijo para controlar el stock en la empresa HKH & CREWM S.A.C.

Objetivos específicos

OE1: Identificar los artículos de mayor volumen de venta e ilustrar el comportamiento de la demanda.

OE2: Elaborar el pronóstico de la demanda, el stock de seguridad y la demanda máxima de los artículos de mayor volumen de venta.

OE3: Calcular el tiempo de revisión de periodo fijo de los stocks y la cantidad a pedir de los artículos de mayor volumen de venta.

OE4: Calcular la cobertura de stock de los artículos de mayor volumen de venta.

1.3 Justificación del Estudio

Justificación teórica, vamos aplicar el modelo de revisión periódica con stock de seguridad para solucionar el problema del deficiente control de stock que presenta la empresa HKH & CREWM, debido a que posee una demanda independiente y probabilística el cual ayudará a controlar la cantidad a pedir en el momento adecuado.

Justificación práctica, la presente investigación se justifica porque posibilita una solución al problema actual (mal manejo de stock), cuyos resultados se verían reflejados en una mejor rentabilidad, control financiero, fidelización de los clientes, además la empresa lograría tener clara la cantidad de productos que tiene en el almacén. Se espera que la empresa ponga en práctica para solucionar este problema.

Justificación económica, porque va permitir disminuir los costos de gestión de stocks en los almacenes.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Antecedentes del estudio

(Castañeda & Silva, 2013) En su investigación “Implementar un sistema de gestión de inventarios en Melexa S.A.”, para el periodo 2013” (tesis de grado) universidad Libre, facultad de Ingeniería industrial. Bogotá D.C

La presente investigación tiene como formulación del problema: ¿Cuáles deben ser las estrategias a implementar en Melexa S.A. con el fin de optimizar la gestión de Inventarios? Y como objetivo general tienen la implementación del sistema de gestión de inventario mediante el análisis del comportamiento del inventario y los costos involucrados, que permita el control de los productos almacenados, esta investigación concluyo lo siguiente:

Después de realizar el diagnostico se encontró que le hace falta la generación de reportes, la contabilidad de las existencias, la creación y clasificación de nuevos artículos, generación de pedidos, ajustes, etc. Usa notas de entrega con el fin de controlar y vigilar la mercancía, no existe un sistema que se encargue únicamente del control de inventario de Melexa S.A, lo cual conlleva a inventarios errados (Sistema vs físico) y no se cuenta con información de los costos en los que se está incurriendo al dejar sobrantes de la mercancía.

El aporte que brindo esta tesis a la investigación es el manejo de los métodos del pronóstico para el procesamiento de los datos además de clasificar los artículos

según su porcentaje de participación en el mercado e identificar los artículos de mayor volumen de ventas.

(Flores & Melisa, 2016) En su investigación “implementación de un sistema de control interno en los almacenes, para la gestión de existencias de la empresa oz salón spa S.A.C.; en el distrito de surco periodo-2015”, Universidad tecnología del Perú, Lima. Perú.

La presente investigación tiene como formulación del problema: ¿De qué manera un sistema de control interno influye en la gestión de las existencias en los almacenes de la empresa Oz Salón Spa S.A.C.; en el distrito de Surco periodo – 2015? Y como objetivo general determinar la influencia del Control Interno en la gestión de los Inventarios de almacén de la Empresa Oz Salón Spa SAC en el Distrito de Surco del periodo -2015. Esta investigación concluyo en lo siguiente:

Después de realizar el diagnóstico y aplicar las herramientas para el procesamiento de datos se encontró graves deficiencias en los procesos de control interno debido a que la empresa no utiliza ningún tipo de formato para el registro de entrada y salida de existencias lo cual hace muy difícil un control adecuado y puede afectar de manera significativa a la empresa, ya que si no existe un control es difícil saber con certeza si la empresa cuenta con stock de los productos que son necesarios para la prestación de sus servicios consiguiendo incomodidad y por ende a la pérdida gradual de clientes.

Debido a la falta de control interno en la empresa, el aporte que brindo esta tesis a la investigación fue como elaborar una base de datos con todas las referencias que disponemos en nuestro almacén utilizando procesamiento electrónico (Microsoft office).

(Pérez & Wong, 2018) En su tesis titulado Gestión de inventarios en la empresa Soho Color Salón & Spa. Universidad Privada del Norte. Trujillo; Propuso elaborar propuesta metodológica de mejora, en la gestión de inventarios. Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, en el área de almacén, gestión y control de los inventarios.

Y como objetivo principal es demostrar la reducción de costos mediante un sistema de control. Con base en los resultados obtenidos en la investigación, se observa una

gestión de inventarios con deficiencias en la empresa, que según el análisis aplicado en los factores de: gestión (45%) y control de inventarios (42.85%), como valor mínimo de referencia para mantener inventarios. La investigación llegó a los siguientes resultados:

Mediante el análisis de la lista de chequeo aplicada, se obtuvo que el mayor cumplimiento de metas, se logró en el proceso de gestión con 45% y por último el proceso de control con un 42.86%. Se evidencia una mayor oportunidad de mejora en el proceso de control, que tiene el menor porcentaje de cumplimiento.

El aporte que nos brinda es que debemos tener en cuenta la manera como el presente estudio busca un planeamiento, programación, evaluación y control físico y valorizado de los inventarios para poder garantizar una mejora en la rentabilidad operativa del producto.

(González, Modesto de la Cruz, & Perdomo, 2017) En su tesis titulada sistema de control interno operativo y gestión de inventarios en la empresa Backstage salón & spa, Universidad peruana de las Américas, Jesús María, Lima. Perú.

La presente investigación tiene como formulación del problema: ¿En qué medida el sistema de control interno operativo influye en la gestión de inventario en el almacén de la empresa? Y como objetivo Demostrar que, con la implementación de un sistema de control interno operativo y administrativo en los almacenes de la empresa, mejorará la gestión de inventarios en Backstage salón & spa.

Concluyo según base a la investigación realizada en la empresa Backstage salón & spa y después de proponer la implementación del sistema de control interno operativo, se establecen las siguientes conclusiones, un déficit de un control interno administrativo y operativo, falta de manual de funciones y obligaciones del personal que integran el área de almacén y se encontraron inconsistencias en los estados financieros a raíz del manejo deficiente de los inventarios.

De acuerdo a las conclusiones del trabajo de investigación realizada recomiendan la implementación de un sistema de inventario lo cual será una herramienta útil para el responsable de almacén, pues, con esta metodología desde la filial de Lima podrá tener un control más eficiente. El aporte que nos brindó esta tesis a la investigación

es el procedimiento para realizar la toma de inventario físico y los beneficios al emplear esta herramienta.

Nuestro aporte adicional que se brindó a esta investigación fue el desarrollo de un diagrama causal que nos permite explicar el comportamiento del problema y sus relaciones entre ellos.

2.2 Marco Teórico

Demanda Probabilística y Determinística

(Taha, 2012). En su libro Investigación de operaciones, calcula un coeficiente de variación (V) a través del promedio y la desviación estándar del consumo de inventario durante un período de análisis. La fórmula es la siguiente:

$$V = \frac{\text{Desviación Estándar}}{\text{Media}} \times 100$$

El coeficiente de variación V mide la dispersión de los datos alrededor de la media. Por lo general, los valores altos de V indican una alta incertidumbre en el uso de la media como una aproximación del consumo mensual. Para la demanda determinística, $V = 0$, dado que la desviación estándar asociada es cero.

Los siguientes lineamientos permiten profundizar en este concepto:

1. Demanda determinística y constante. Si la demanda mensual promedio es, de manera aproximada constante y V es razonablemente pequeño (< 20%).
2. Demanda determinística y variable: Si la demanda mensual promedio varía de manera apreciable y V es razonablemente pequeño (< 20%).
3. Demanda probabilística y estacionaria: Si V es alto (> 20%) pero aproximadamente constante.
4. Demanda probabilística no estacionaria: Si V y la demanda mensual promedio varían apreciablemente mes a mes.

Modelos de Pronóstico

Pronóstico: “Es una estimación cuantitativa o cualitativa de uno o varios factores que conforman un evento futuro, basada en información actual o del pasado”.

Pronóstico de demanda

Según (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) el propósito del manejo de la demanda es coordinar y controlar todas las fuentes de la demanda, con el fin de usar con eficiencia el sistema productivo y entregar el producto a tiempo. Según Chase, existen dos fuentes básicas de demanda: Demanda dependiente e independiente.

Tipos de Pronóstico:

Promedio móvil simple:

Para (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) cuando una demanda no crece ni baja con rapidez, y si no tiene características estacionales, un promedio móvil puede ser útil para eliminar las fluctuaciones aleatorias del pronóstico. Es más conveniente utilizar datos pasados para predecir el periodo siguiente de manera directa.

Cuanto más largo sea el periodo del promedio móvil, más se uniformarán los elementos aleatorios (lo que será conveniente en muchos casos). Pero si existe una tendencia en los datos, el promedio móvil tiene la característica adversa de retrasar la tendencia. Por lo tanto, aunque un periodo más corto produce más oscilación, existe un seguimiento cercano de la tendencia. Por el contrario, un periodo más largo da una respuesta más uniforme, pero retrasa la tendencia. La fórmula de un promedio móvil simple es:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Donde:

F_t = Pronostico para el siguiente periodo

n = Numero de periodos para promediar

A_{t-1} = Ocurrencia real en el periodo pasado.

$A_{t-2} + A_{t-3}$ y A_{t-n} = Ocurrencias reales hace dos periodos, hace tres periodos y así sucesivamente hasta hace n periodos.

Promedio móvil ponderado:

Según (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009), el promedio móvil ponderado, permite asignar cualquier importancia a cada elemento, siempre y cuando la suma de todas las ponderaciones sea igual a uno, cuya fórmula es:

$$F_t = W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + \dots + W_nA_{t-n}$$

Donde:

W_1 = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo $t-1$

W_2 = ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo $t-2$

W_3 = ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo $t-n$

n = Número total de periodos en el pronóstico.

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

Suavización exponencial:

Es una técnica de análisis de pronóstico de series de tiempo, cuya característica es la predicción de los valores futuros en función de la ponderación exponencial de los periodos anteriores, teniendo mayor peso los periodos recientes que los antiguos (Gardner, 1990), además, es un modelo en el que se puede incorporar fácilmente el nivel, la tendencia y la estacionalidad que presentan los históricos de la serie temporal (Hyndman, Koehler, & Ord, 2008)

Según (Bowerman, 2007) la suavización exponencial es más eficaz cuando la tendencia y la variación estacional de las series pueden manifestar cambios en el tiempo.

Modelo de suavización simple (Hanke & Reitsch, 1996)

$$\hat{Y}_t = \alpha Y_t + (1-\alpha) \hat{Y}_{t-1}$$

Donde:

\hat{Y}_t = Pronostico para el siguiente periodo

α = constante de suavización.

Y_t = valor real de la serie en el periodo t.

\hat{Y}_{t-1} = Pronostico para el periodo t-1.

Costos de emisión de pedidos:

Según (Carreño, 2011) son los costos en que incurre el área de compras como inferencia de realizar pedidos y estos no varían con la cantidad pedida. Son fijos por cada pedido gestionado. Pueden estar constituidos por los siguientes rubros:

- **Costos de tramitación:** Costos en que incurre por gestionar el pedido a los proveedores, que incluyen el costo del personal de la compañía de compras, útiles de oficina, costos de telefonía, fax entre otros.
- **Costos de seguimiento:** Visitas al proveedor para comprobar el grado de avance de la producción del pedido elaborado.
- **Costos varios:** Algunas revisiones, análisis químicos, controles, muestreos al producto, gastos de tramitación ante aduanas, entre otros.

(Müller, 2006) Nos propone calcular el costo de emisión de pedidos de la siguiente manera:

Tabla 1

Cálculo de los costos de emisión de pedidos

Fuente: Carreño Solís, Adolfo Joseph. "Cadena de suministro y logística"

Rubro	Unidades Monetarias
Sueldo del personal del departamento de compras (DP)	
Costo anual de los gastos generales del DP: alquiler, servicios, asignación de equipos, etc.	
Costo anual de aceleración a los artículos en existencia.	
Costos anuales totales	
Número de órdenes de compra creadas al año	
Número promedio de artículos de inventario distintos por orden	
Número total de veces que se ordenaron artículos de inventario	
Costos de emisión de una orden de compra (US\$/OC)	

Costos de posesión de inventario:

Para (Carreño, 2011) estos costos se vinculan a mantener inventarios en un periodo de tiempo dado. Se dividen de la siguiente manera: financieros, de almacenamiento, riesgos del inventario y seguros.

- **Los costos financieros**, relacionados con el costo de oportunidad es decir tener el dinero en forma de existencias, y pueden ser usados para otra actividad que aporte provecho para la empresa.
- **Los costos de almacenamiento** están relacionados con los costos de mantenimiento del almacén que se necesita para guardar las existencias. En la práctica, estos costos tienen un monto fijo que no depende de la cantidad almacenada. Por simplicidad vamos a prorratear el componente fijo de los costos de almacenamiento entre el stock promedio almacenado, de manera tal que los costos totales de almacenamiento sean variables y proporcionales al nivel de inventario promedio. Los riesgos de inventario están relacionados con los deterioros, robos, pérdidas, mermas, desmedros, daños y obsolescencia a los que los inventarios están expuestos mientras están almacenados.

Los costos de seguro son también parte de los costos de posesión, pues en gran medida están determinados por la cantidad de stock guardado en

los almacenes. Los seguros se toman para proteger al inventario de posibles riesgos como incendios, tormentas, entre otros. Por ejemplo, si los siguientes costos están calculados como un porcentaje del valor del inventario promedio anual.

Tabla 2

Costos de posesión de inventario

Costos de oportunidad del capital	10.00%
Costos de almacenamiento	2.50%
Costos de riesgos del inventario	0.10%
Costos del seguro	0.50%
Total	13.10%

Fuente: Carreño Solís, Adolfo Joseph. “Cadena de suministro y logística”

Podemos decir que los costos de posesión de inventarios son el 13.1% del valor del inventario promedio anual.

$$CPI = i * C * Ip$$

Donde:

CPI: Costo de posesión de inventarios en unidades monetarias anuales

I: Tasa posesión de inventario anual promedio valorizado

C: Costo unitario

Ip: Inventario promedio

Selección del Modelo de Inventario a aplicar

Luego de haber establecido el tipo de distribución de la demanda, se debe escoger el o los modelos de inventario que mejor se adapte a la empresa. Para ello se ha considerado los siguientes grupos:

Modelos de inventario determinístico: Son aquellos en los cuales la demanda está perfectamente determinada o es conocida para un periodo dado. Los modelos se reconocen como EOQ.

Modelos de inventario estocástico: Son aquellos en los cuales la demanda es una variable aleatoria, con una función de distribución conocida o que puede determinarse. Los modelos de inventario estocásticos son:

Modelos de Decisión de Periodo Único: Se aplican cuando se estudian y se toman decisiones por única vez. Pero también son aplicables a situaciones sin continuidad en el tiempo. La demanda de un determinado producto es aleatoria en el tiempo y por esta razón fundamentalmente, tienen una aplicación desde el punto de vista práctico. (Gallagher C, 2005)

Modelos de Revisión Continua (r, q): Son bastante apropiados cuando se tiene dos lugares o apartados para almacenar artículos y los productos se rebajan uno cada vez del inventario.

Modelo de Revisión Periódica (P): El modelo (P) de inventario facilita más su administración que cualquier otro modelo de revisión continua, pues permite predecir con certeza las fechas en que se hará el pedido, también proporciona un margen de tiempo importante para coordinar los reabastecimientos. En el desarrollo del modelo se incluyen tanto los casos de pedidos atrasados como de pérdida de ventas, bajo el supuesto de que estos puedan determinarse (Carreño, 2011).

Sistemas de inventario

Un sistema de inventario proporciona la estructura organizacional y las políticas operativas para mantener y controlar los bienes en existencia. El sistema es responsable de pedir y recibir los bienes: establecer el momento de hacer los pedidos y llevar un registro de lo que se pidió, la cantidad ordenada (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009). Existen tipos de sistemas de inventarios: Modelo Q y Modelo P

Modelo de cantidad de pedido fija (o modelo Q) Modelo de control de inventario en el que la cantidad requerida es fija y el pedido real se basa en la reducción del inventario a un nivel específico.

Modelo de periodo fijo (o modelo P) Modelo de control de inventario que especifica el pedido al final de un periodo. Esta sección divide en sistemas de

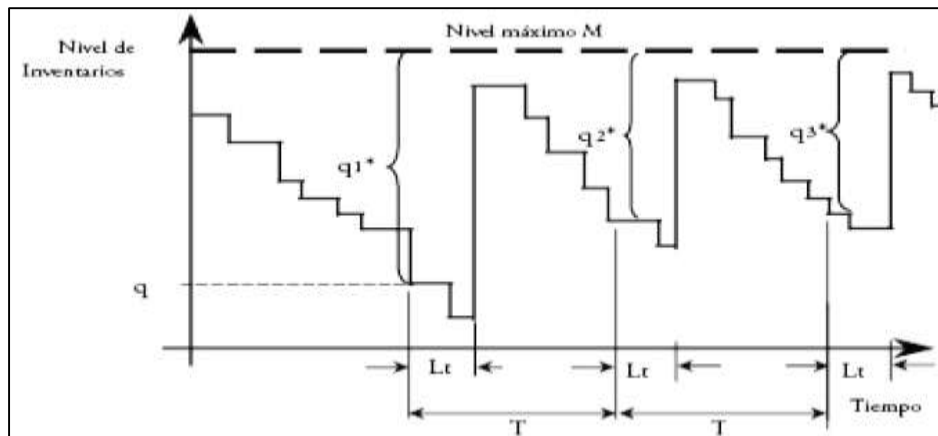
un periodo y de periodos múltiples. Los modelos de cantidad de pedido fijos tratan de determinar el punto específico, R , en que se hará un pedido, así como el tamaño de éste, Q . El punto de pedido, R , siempre es un número específico de unidades. Se hace un pedido de tamaño Q cuando el inventario disponible (actualmente en existencia o en pedido) llega al punto R . La posición del inventario se define como la cantidad disponible más la cantidad pedida menos los pedidos acumulados (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Sistemas de revisión periódica – Sistema P.

En este modelo, a diferencia del sistema Q , la revisión de los inventarios se realiza de manera periódica. Nuevamente, todas las suposiciones del modelo EOQ siguen siendo válidas, excepto la demanda constante y la no existencia de roturas de stocks. Los niveles de inventario se revisan a intervalos de tiempo fijo T (tiempo de revisión) y se lanzan pedidos por la diferencia entre un máximo M y la cantidad q en stock al momento de la revisión tal como lo muestra la Figura 1 (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

Figura 1

Sistema de revisión periódica



Fuente: Carreño Solís, Adolfo Joseph. “Cadena de suministro y logística”

MODELO DE PERIODOS FIJOS CON INVENTARIO DE SEGURIDAD.

Para (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) en un sistema de periodo fijo, comprende las siguientes fórmulas a usarse en dicho modelo con un ciclo de

revisión de T y un tiempo de entrega constante de L . en este caso la demanda distribución aleatoria alrededor de una media d . La cantidad por pedir, q :

$$q = \bar{d}(T + L) + Z\sigma_{T+L} - I \dots\dots\dots \text{Cantidad a pedir}$$

$$M = \bar{d} * (T + Lt) + Z * \sqrt{(T + L)(\sigma_d)^2} \dots\dots\dots \text{Nivel máximo}$$

$$SS = Z * \sqrt{(T + L)(\sigma_d)^2} \dots\dots\dots \text{Stock de seguridad}$$

$$\sigma_{T+L} = \sqrt{\sum_{i=1}^{T+L} \sigma_{di}^2} \dots\dots\dots \text{Desviación estándar de la demanda en el tiempo } T + L$$

Donde:

T = Número de días entre revisiones

L = Tiempo de entrega en días (tiempo entre el momento de hacer un pedido y recibirlo).

\bar{d} = Demanda diaria promedio pronosticada

z = Número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica.

I = Nivel de inventario actual (incluye las piezas pedidas)

$\bar{d}(T + L)$ = Demanda promedio durante el periodo vulnerable

Se va determinar la cantidad T^* (tiempo de revisión periódica fija la que transcurrirá entre la solicitud de un pedido y del siguiente), calculada por la siguiente fórmula:

$$T^* = \sqrt{\frac{2 \times Ce}{Cal \times Da}}$$

Donde:

T^* = Tiempo que transcurre entre la solicitud de dos pedidos.

Da = Demanda anual

$Ch = Cal$ = Costo de almacenaje unitario anual

$C_p = C_e =$ Costo de emisión del pedido.

$L = PS =$ Periodo de suministro

Cobertura de stock. Se crea como uno de los indicadores empleados para el control de gestión y la logística. Es un indicador que nos ayuda para obtener datos acerca de los abastecimientos y la experiencia de compra en una empresa.

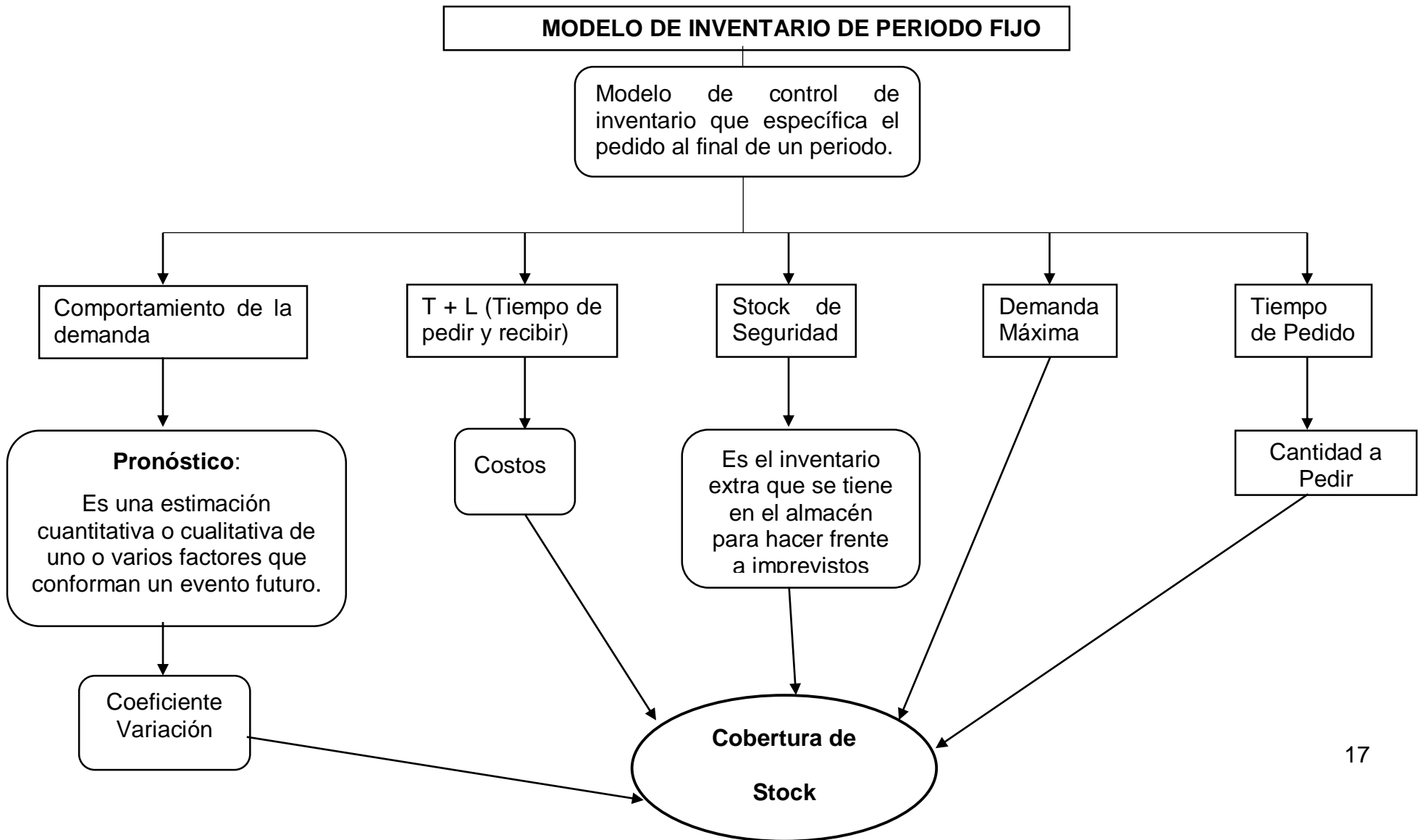
Esta cobertura de stock estipula el número de días que las existencias podrían proteger, que se obtiene al dividir el stock actual entre el consumo promedio diario.

$$\text{Cobertura de stock} = \frac{\text{stock actual}}{\text{Demanda promedio diario}}$$

2.3 Marco Conceptual

Figura 2

Mapa conceptual modelo de Inventario de Periodo Fijo



Con la finalidad, de complementar el marco conceptual se presenta a continuación información detallada acerca de los términos utilizados en ésta investigación los cuales se encuentra validado por autores.

Control interno de inventarios. (Anaya, 2008) Señala que el control interno de los inventarios se inicia con el establecimiento de un departamento de compras, que deberá gestionar las compras de los inventarios siguiendo el proceso de compras. Señala, que “Uno de los principios básicos de control interno se basa en garantizar la exactitud entre las existencias físicas de productos almacenados y los registros correspondientes de los mismos en el sistema informático o administrativo correspondiente”.

Existencias. (Meana, 2017) Son todos aquellos materiales que una empresa tiene depositados en sus almacenes y que cumplen una serie de funciones específicas dentro de la gestión del aprovisionamiento.

Inventario. (Müller, 2006); Nos dice que; los inventarios de una compañía están compuestos por sus materias primas, productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados.

Inventarios de seguridad. Para evitar problemas en el servicio al cliente y ahorrarse los costos ocultos de no contar con los componentes necesarios, las empresas mantienen un colchón de seguridad. Es una protección contra incertidumbre de la demanda, del tiempo de entrega (Carro, 2014)

Precisión en el registro de inventarios. Independientemente del sistema de inventario que se use, la precisión de los registros es un factor definitivo para su éxito. Lo que permite alcanzar y mantener esa precisión consiste en asignar a empleados específicos la responsabilidad de enviar y recibir materiales, y de registrar con precisión cada una de esas transacciones. (Anaya, 2008)

Stock. Para (Gutierrez, 2013); El stock es el conjunto de productos almacenados en espera de su próximo empleo, que permite surtir regularmente a quienes los consumen, sin imponerles las discontinuidades que lleva consigo la fabricación o los posibles retrasos en las entregas por parte de los proveedores.

Stock máximo. La cantidad mayor de existencias de un material que se puede mantener en el almacén (Meana, 2017)

2.4 Sistema de hipótesis

El modelo de inventario de periodo fijo sí controlará el stock en la empresa HKH & CREWM S.A.C salón & spa.

2.5 Variables e indicadores (cuadro de operacionalización de variables)

Tabla 3

Matriz de operacionalización de las variables

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES					
Variable	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Evaluativa: Modelo de periodo fijo	Se basa a partir de la cantidad de espacio asignada a un material, ya sea en un almacén de una empresa que nos permitirá identificar los artículos de mayor volumen de venta, ilustrar el comportamiento y elaborar el pronóstico de la demanda, calcular el tiempo de entrega de un pedido, calcular el stock de seguridad y calcular la demanda máxima.	El modelo está constituido por: conocer los artículos de mayor volumen de venta, de acuerdo a las ventas realizadas se elabora un diagnostico en su libro de Excel donde llevan un control de sus ventas el cual nos servirá para identificar los productos de mayor volumen de venta. Recopilar datos para realizar el pronóstico lo que nos permitirá desarrollar proyecciones de ventas y llevar el registro mediante un software para registrar los ingresos. La definición de los tiempos de entrega, determinar el stock de seguridad, Establecer el plazo de entrega de los pedidos que nos permitirá obtener la demanda del stock de seguridad para evitar pérdida de ventas y tener un buen stock de pedido.	Artículos de mayor volumen de ventas	Formato	Nominal
			Tendencia del comportamiento de la demanda	Formato	Nominal
			Métodos de serie de tiempo	Formato	Nominal
			Stock de seguridad	$SS= Z * \sqrt{(T + L)(\sigma_d)^2}$	Numérico
			Demanda máxima	$M = \bar{d} * (T + Lt) + SS$	Numérico
			Cantidad por pedir	$q = \bar{d}(T + L) + Z\sigma_{T+L} - I$	Numérico
			Tiempo de pedido	$T^* = \sqrt{\frac{2 \times Ce}{Cal \times Da}}$	Numérico
Variable Calibración: Cobertura de stock	Es uno de los factores que son utilizados para el control de gestión, e indica el número de días de consumo que las existencias pueden atender un determinado stock.	La cobertura de stock de pedido, obtendremos al dividir el stock entre el consumo medio (ventas) de un período dado.	Índice de cobertura	$Cobertura = \frac{\text{stock actual}}{\text{Demanda promedio}}$	Numérico

III. METODOLOGIA EMPLEADA

3.1 Tipo y Nivel de Investigación

Tipo descriptiva – transversal, durante el horizonte de planeación de actividades de investigación, se recogerá información tal como se halle, a través de varias visitas.

Nivel aplicado, porque se utilizará la teoría de inventarios para dar solución a la problemática sustentada.

3.2 Población y Muestra

Población: Todos los artículos de la empresa HKH & CREWM S.A.C Salón & Spa; de las marcas: Kerastase, L'Oreal, Baor, Kerasilk, América Crew, Revlon, Redken, Idraet, etc.

Muestra: Tres artículos de mayor volumen de ventas; Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI, Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI, Car Shampo Baor 500 MI.

3.3 Diseño de Investigación

No experimental de una sola casilla y Ex ante.



3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección

Tabla 4

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento
Observación	Guía de Observación
Análisis Documental	Formato de Análisis

3.5 Procesamiento de Datos

Tabla 5

Técnicas y Herramientas de procesamiento de datos

Técnica	Herramienta
Opinión de expertos	Diagrama Causa Efecto
Procesamiento de datos.	Electrónico Microsoft office 2013

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Reseña Histórica:

El negocio de la belleza es uno de los más lucrativos en el Perú. Según muchas mujeres peruanas “una puede estar pobre, pero nunca mal peinada o con el cabello sin teñir”. Así lo comprendió y desarrollo HKH & CREWM S.A.C SALON & SPA.

Antes de ser el dueño de HKH & CREWM S.A.C SALON & SPA se dedicaba a la venta de menaje de plástico para el hogar. Comenzó como ambulante vendiendo en la calle, luego tuvo un pequeño stand, después una tienda y finalmente se convirtió en mayorista en el distrito de Magdalena. Recuerda que cuando era ambulante comenzó a observar cómo era la dinámica del negocio de las peluquerías. Le llamó la atención la alta rotación de clientes y decidió que en un futuro invertiría en ese rubro.

Una de las principales debilidades del rubro de la belleza es la falta de personal capacitado para este trabajo. Es por ello que desde hace dos años cuenta con dos institutos de capacitación profesional en el cual capacita al personal de Salón & Spa. A continuación, podemos observar algunos de los productos que vende la empresa.

Figura 3

Artículos de mayor volumen de ventas

	
<p>Fachada de la empresa</p>	<p>Shampoo de la marca kerastase</p>
	
<p>Crema para cabello de la marca American Crew</p>	<p>Aceite y shampoo de la marca Baor</p>

Fuente: Área administrativa de la empresa HKH & CREWM

Análisis e Interpretación de resultados

Objetivo Especifico 1: Identificar los artículos de mayor volumen de venta e lustrar el comportamiento de la demanda.

➤ Productos de mayor volumen de ventas

Para la identificación de los productos de mayor volumen de ventas se utilizó los datos proporcionados por la empresa; el cual tiene 3 productos principales que tienen un mayor porcentaje de participación en los ingresos de la empresa los cuales se aprecian en la Tabla 6.

Tabla 6

Resumen de los artículos de mayor volumen de ventas 2017-2019

Artículos	2017	2018	2019	Total Unds.	Costo Unit. S/.	Precio Vent. S/.	Costo total* S/.	Ingreso* S/.	Particip. %
Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	502	472	491	1465	52.6	129.9	25,826.6	63,780.9	21.52
Be Fabulous Daily Care Shampo Revlon 250MI	196	469	253	908	52.75	90	12,818.2	21,870.0	10.68
Car Shampo Baor 500 MI	307	313	304	924	51	78	15,504	23,712.0	12.92

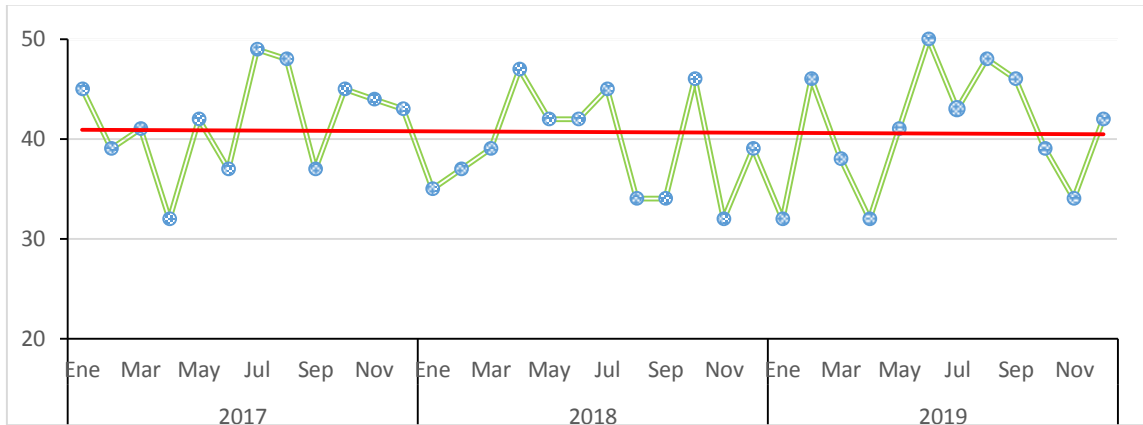
Fuente: Área administrativa de la empresa HKH & CREW

Nota: Estos valores monetarios corresponden al año 2019 y cuya data se encuentra en la Tabla 17,18 - Anexo

➤ **Comportamientos de la demanda (2017 – 2019) de los artículos seleccionados:**

Figura 4

Comportamiento de la demanda del artículo Bain Nutrithermique Kerastase 250 ml

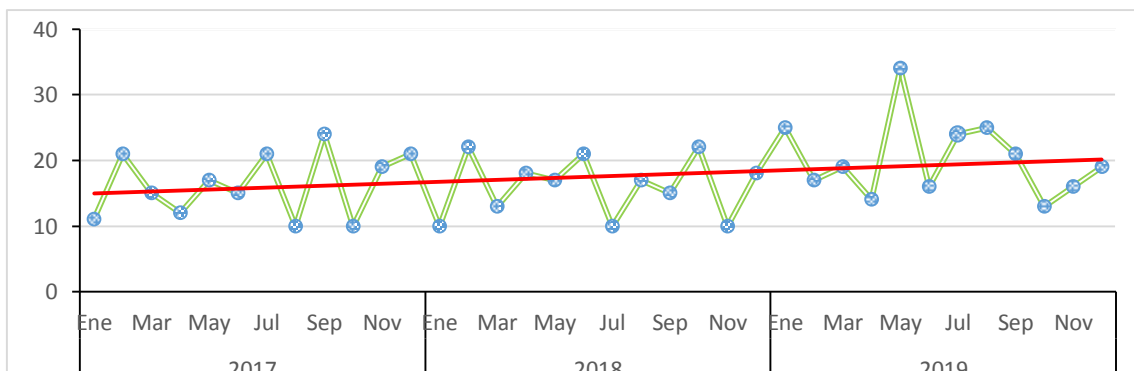


Nota: El comportamiento de la demanda presenta una tendencia lineal constante.

✓ Data histórica de la demanda del artículo Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI cuya data está en la Tabla 19 – Anexo.

Figura 5

Comportamiento de la demanda de Be Fabulous Daily Care Shampo Revlon

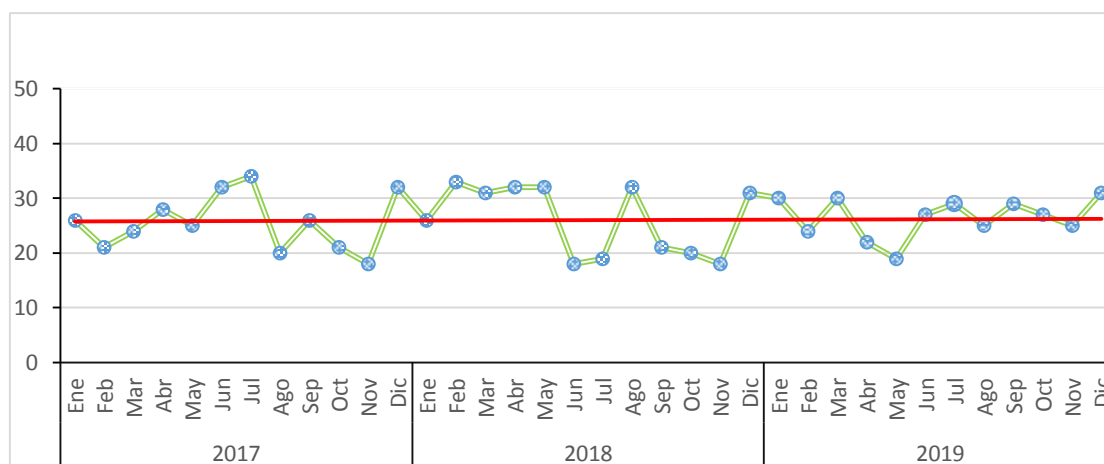


Nota: El comportamiento de la demanda presenta una tendencia lineal creciente,

✓ Data histórica del artículo del artículo Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI cuya data está en la Tabla 19 – Anexo

Figura 6

Comportamiento de la demanda del artículo Car Shampoo Baor 500 ml



Nota: *El comportamiento de la demanda presenta una tendencia lineal constante.*

- ✓ Data histórica de la demanda del artículo Car Shampoo Baor 500 ml cuya data está en la Tabla 19 – Anexo.

Objetivo Especifico 2: Elaborar el pronóstico de la demanda, y calcular el stock de seguridad y la demanda máxima de los artículos de mayor volumen de venta.

➤ **Elaboración del pronóstico de la demanda**

Se utilizó tres métodos de pronóstico para cada uno de los artículos seleccionados, eligiéndose aquel método que incurre en el menor error estándar (MAPE) respectivamente, resultados que se pueden observar en la Tabla 7.

Tabla 7

Resumen del error de pronóstico (MAPE) por artículo

Artículo/Tipo de Pronostico	Pronostico regresión lineal %	Pronostico Promedio Móvil %	Pronostico Por descomposición %
Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	11.54	12.93	9.08
Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI	25.00	30.67	26.00
Car Shampoo Baor 500 MI	18.85	21.88	17.20

Nota: Se seleccionada los siguientes métodos de pronósticos:

- Artículo Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI – Método de descomposición. Ver Tablas 20, 21 - Anexo
- Artículo Be Fabulous Daily Care Shampo Revlon 250MI - Método de regresión. Ver Tablas 22, 23 - Anexo.
- Artículo Car Shampo Baor 500 MI - Método de descomposición. Ver Tablas 24, 25 - Anexo

Tabla 8

Pronóstico de la demanda por artículos (2020)

Pronóstico por artículo en unidades (2020)													
Artículos	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	37	40	39	37	41	43	45	43	39	43	36	41	484
Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI	20	20	21	21	21	21	21	21	21	22	22	22	253
Car Shampo Baor 500 MI	28	27	29	28	26	27	28	27	22	24	20	33	319

Nota: Cuadro resumen cuya información general lo encontramos en las Tablas 26, 27, 28 – Anexo.

➤ **Stock de seguridad (SS):**

Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$SS = Z\sigma_{T+L} = Z * \sqrt{(T + L)(\sigma_d)^2}$$

Premisas:

Nivel de confianza = 98%,

Tiempo de pedir y recepcionar stocks = 7 días (2 + 5). (Fuente área administrativa de HKH & Crewm)

Tabla 9*Resultados del stock de seguridad de los tres artículos*

Artículo	Desvest. Demanda en el periodo T+L	Tiempo de revisión del pedido (días)	Tiempo de entrega (días)	Stock de seguridad (Unid.)
Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	0.26	22	7	1
Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI	0.01	15	7	1
Car Shampo Baor 500 MI	0.36	23	7	1

Nota: Cuadro resumen cuya información general lo encontramos en la Tabla 29- Anexo

➤ **Demanda máxima (M):**

Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$M = \bar{d} * (T + Lt) + Z * \sqrt{(T + L)(\sigma_d)^2}$$

Tabla 10*Resultados de la demanda máxima de los artículos*

Artículo	Demanda diaria (Unid.)	Tiempo de revisión del pedido (días)	Tiempo de entrega (días)	Stock de seguridad (unid.)	Demanda máxima (M)
Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	1	22	7	1	40
Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI	1	15	7	1	18
Car Shampo Baor 500 MI	1	23	7	1	32

Nota: Cuadro resumen cuya información general lo encontramos en la Tabla 29- Anexo

Objetivo Especifico 3: Calcular el tiempo de revisión de periodo fijo de los stocks y la cantidad a pedir de los productos de mayor volumen de venta.

Costos de emisión de pedidos y de posesión de inventarios

Para hallar la cantidad a pedir primero se determinó los costos de emisión de pedidos y los costos de posesión de inventarios a través de la Tabla 11

Tabla 11

Costos de emisión de pedidos

Rubro	S/.
Sueldo del personal del departamento de compras (DP)	12, 000
Costo anual de los gastos generales del DP: alquiler, servicios, etc.	1,514.81
Costo anual de aceleración a los artículos en existencia	0
Costos anuales totales	13,514.81
Numero de órdenes de compra creadas al año	36
Numero promedio de artículos de inventario distintos por orden	12
Número total de veces que se ordenaron artículos de inventario	432
Costo de emisión de una orden de compra por articulo	31.28

Fuente: Área administrativa de la empresa HKH & CREWM S.A.C

Nota: La información corresponde al año 2019 lo encontramos en la Tabla 30 - Anexo

Tabla 12

Costos de posesión de inventarios

Costo de posesión de inventarios año 2019				
Artículos	Tasa %	Costo unit S/.	inv. Prom	Total S/.
Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	13.1	52.60	9	62
Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI	13.1	52.75	11	72.6
Car Shampo Baor 500 MI	13.1	51.00	6	37.6

Fuente: Área administrativa de la empresa HKH & CREWM S.A.C

➤ **Tiempo revisión del pedido (T*):**

Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$T^* = \sqrt{\frac{2 \times Ce}{(Ca \times Da)}}$$

Tabla 13*Resultados del tiempo de pedido de los tres artículos*

Artículo	Demanda Anual	Costo de posesión de inventario	C. emisión de pedido	Tiempo de revisión del pedido
Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	484	62.0	31.28	22
Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250 ml	253	72.6	31.28	15
Car Shampo Baor 500 ml	319	37.9	31.28	23

Nota: Información de costos corresponde al año 2019

➤ **Cantidad a pedir:**

Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$q = \bar{d}(T + L) + Z\sigma_{T+L} - I$$

Tabla 14*Resultados de la cantidad a pedir de los tres artículos*

Artículo	Dem. diaria	Tiempo de revisión del pedido	Tiempo de entrega	Stock de seguridad	Existencias	Cantidad a pedir
Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	1.55	22	7	1	9	31
Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250 ml	0.81	15	7	1	17	7
Car Shampo Baor 500 ml	1.02	23	7	1	6	26

Nota: Cuadro resumen cuya información general lo encontramos en la Tabla 29-Anexos.

Objetivo Especifico 4: Calcular la cobertura de stock de los artículos de mayor volumen de venta.

➤ **Índice de cobertura:**

Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Cobertura de stock sin SS} = \frac{\text{stock actual}}{\text{Demanda promedio diario}}$$

$$\text{Cobertura de stock con SS} = \frac{\text{stock actual} + \text{SS}}{\text{Demanda promedio diario}}$$

Tabla 15

Índices de cobertura de stocks

Articulo	Unidades			Días	
	Stock actual *	Stock de seguridad	Demanda Promedio diaria	Cobertura de stock sin SS	Cobertura de stock con SS
Bain Nutrithermique Kerastase 250 Ml	9	1	1	7	8
Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250 ml	17	1	1	13	14
Car Shampo Baor 500 ml	6	1	1	6	7

Fuente: Área administrativa de la empresa HKH & CREW

Nota: * Stock actual es la existencia promedio hallada en el momento de la revisión en el tiempo T, cuya data de cálculo se encuentra en la Tabla 32- Anexos.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- La Identificación de los artículos de mayor volumen de venta e ilustración del comportamiento de la demanda, Pérez & Wong utilizaron seis artículos con una base histórica de seis meses; nos diferenciamos al haber elegido tres artículos con una data de tres años respectivamente.

- El cálculo del pronóstico de las demandas, Castañeda & Silva utilizaron una data de dieciocho meses y nosotros doce meses, ambos conicidimos en los metodos utilizados que son; promedio movil simple, regresion lineal y metodo por descomposicion, referente al stock de seguridad los calculos obedecen a una distribucion probabilistica normal.
- La cantidad a pedir bajo el control de stock, todos los antecedentes considerados, utilizaron el método denominado cantidad económica de Pedido (EOQ), estableciendo una demanda constante, nosotros dado la demanda altamente probabilística hemos aplicado el método del modelo de revisión periódica (P).
- Una diferencia sustancial con los antecedentes citados, radica que hemos considerado como parte del modelo de control de stock el índice de cobertura, con y sin stock de seguridad.

VI. CONCLUSIONES

- Para poder conocer el modelo de control stock hay que conocer el comportamiento de la demanda. Con una data de mediano plazo equivalente a 3 años como mínimo.
- Para predecir es necesario contar como mínimo 3 métodos de pronóstico a fin de seleccionar el que arroja el menor error estándar (MAPE).
- Las cantidades de pedido y stock de seguridad deben estar en intimida relación con el tipo de demanda de los clientes que pueden ser dependiente e independiente. (probabilístico).
- Para establecer un adecuado sistema de control de stock además de otros indicadores es necesario considerar el índice de cobertura que para la investigación dichos indicadores son: Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI, 6 días; Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250 ml, 21 días y para Car Shampo Baor 500 ml, 6 días.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Para un sistema de stock es recomendable usar una data de mediano plazo, 3 años como mínimo.
- ✓ Sugerimos tener en cuenta que en el periodo de hacer pedido y revisión del stock se produce la falla del sistema, por consiguiente, debe concentrarse en el periodo de hacer, recibir y revisar el pedido ($L + T = 75$ días para Car Shampo Baor 500 ml), estableciendo mejores controles y calculando de acuerdo al modelo sus indicadores pertinentes.
- ✓ Es recomendable que la empresa conforme una mejor data para calcular los costos de pedir, costos de mantener en stock los artículos, costos de falta de existencias, etc.
- ✓ Se sugiere implementar la herramienta lean logístico six sigma para organizar a la empresa en su conjunto hacia cero defectos con mejora continua.
- ✓ Se aconseja programar capacitaciones permanentes a los empleados en temas sobre logística y de organización (manual de organizaciones, de procedimiento, distribución de almacén, etiquetación de código de barra, kárdex de software).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaya, T. (2008). *Almacenes: análisis, diseño y organización* (1° ed.). Madrid: ESIC.
- Bowerman, B. (2007). *Pronóstico, series de tiempo* (4ta ed. ed.). Monterrey:: Cengage Learning.
- Carreño, A. (2011). *Logística de la A a la Z*. Lima: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Carro, R. (2014). *Administración de las empresas*. Argentina: Apunte de estudio.
- Catañeda, A., & Silva, D. (2013). *Implementacion de un sistema de gestion de inventarios*. tesis de grado, Universidad Laica Vicente Roca fuerte, Bogota D.C.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administracion de las operaciones* (12 ed.). Mexico: Mc Graw Hill.
- Flores, C., & Melisa, O. (2016). *implementacion de un sistema de control interno en los almacenes, para la gestion de existencias de la empresa oz salon spa s.a.c*. Tesis de grado, Universidad Tecnologica del Sur, Lima, Peru.
- Gallagher C. (2005). *Modelos de Decision de Periodo Unico*.
- Gardner, E. S. (1990). *Evaluating forecasting performance in an inventory control system* (Vol. vol. 36(4)). Houston, Texas: Management Science 36.
- Gonzales, M., Modesto de la Cruz, F., & Perdomo, S. (2017). *Sistema de control interno operativo y gestion de inventarios en la empresa Backstage salon & spa*. Trabajo de suficiencia profesional, Univerddidad Peruana las Americas, Lima, Perú.
- Gutierrez, F. (2013). *Gestión de stocks en la logística de almacenes* . Madrid, España: Fc Editorial.
- Hanke , J. E., & Reitsch, A. G. (1996). *Pronosticos en los Negocios* (5ta ed. ed.). Mexico: Maryland composition.

Hyndman, R., Koehler, A., & Ord, J. (2008). *Forecasting with Exponential Smoothing*. Australia.

Joannès V. (2012). *Articulos de mayor rotacion*.

Meana, P. (2017). *Gestión de inventarios*. España: Paraninfo.

Müller, M. (2006). *Fundamentos de administración de inventarios* . Cali, Colombia.

Pérez, M., & Wong, H. (2018). *Gestión de inventarios en la empresa Soho Color salon & spa*. Tesis de grado, Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

ANEXOS

Tabla 16

Valoración de las causas principales del problema

CAUSAS		SOLUCIONES	CRITERIOS					TOTAL	
RRHH			Factor	Causa directa	Solución	Factible	Medible	Bajo costo	
Personal con poco dominio en control de almacenes	Capacitación al personal		2	1	1	2	1	3	10
Personal sin conocimiento de Excel	Planificación periódica para actualizar el inventario		1	1	1	3	2	2	10
Falta de supervisores	Contratar personal especializado		1	1	1	3	1	1	8
TECNOLOGIA									
No se cuenta con un software específico en logística	Comprar un software para facilitar el desarrollo de sus actividades		3	2	2	1	2	1	11
PROCEDIMIENTO									
No utilizan un modelo de control de stock	Desarrollar un modelo de control de stock		3	3	3	3	3	1	16
No se elabora una planificación de oferta y demanda	Disponer de herramienta de planificación y previsión de la demanda.		2	3	3	1	2	2	13
La recepción de artículos es informal	Elaborar un formato para el registro de ingreso de pedidos		1	2	1	2	1	3	10
Exceso de productos de baja rotación	Realizan estrategias para la venta según criterio propio		2	2	2	2	2	2	12
ALMACENAMIENTO									
No utilizan accesorios apropiados de almacenamiento	Capacitación sobre uso de procedimiento para el manejo de almacenes		2	1	1	2	2	3	11
Almacenamiento desordenado y mezclado	Implementación de la metodología de orden y limpieza		2	2	1	2	1	2	10

Figura 7

Diagrama de Ishikawa- Carencia de un modelo de Stock

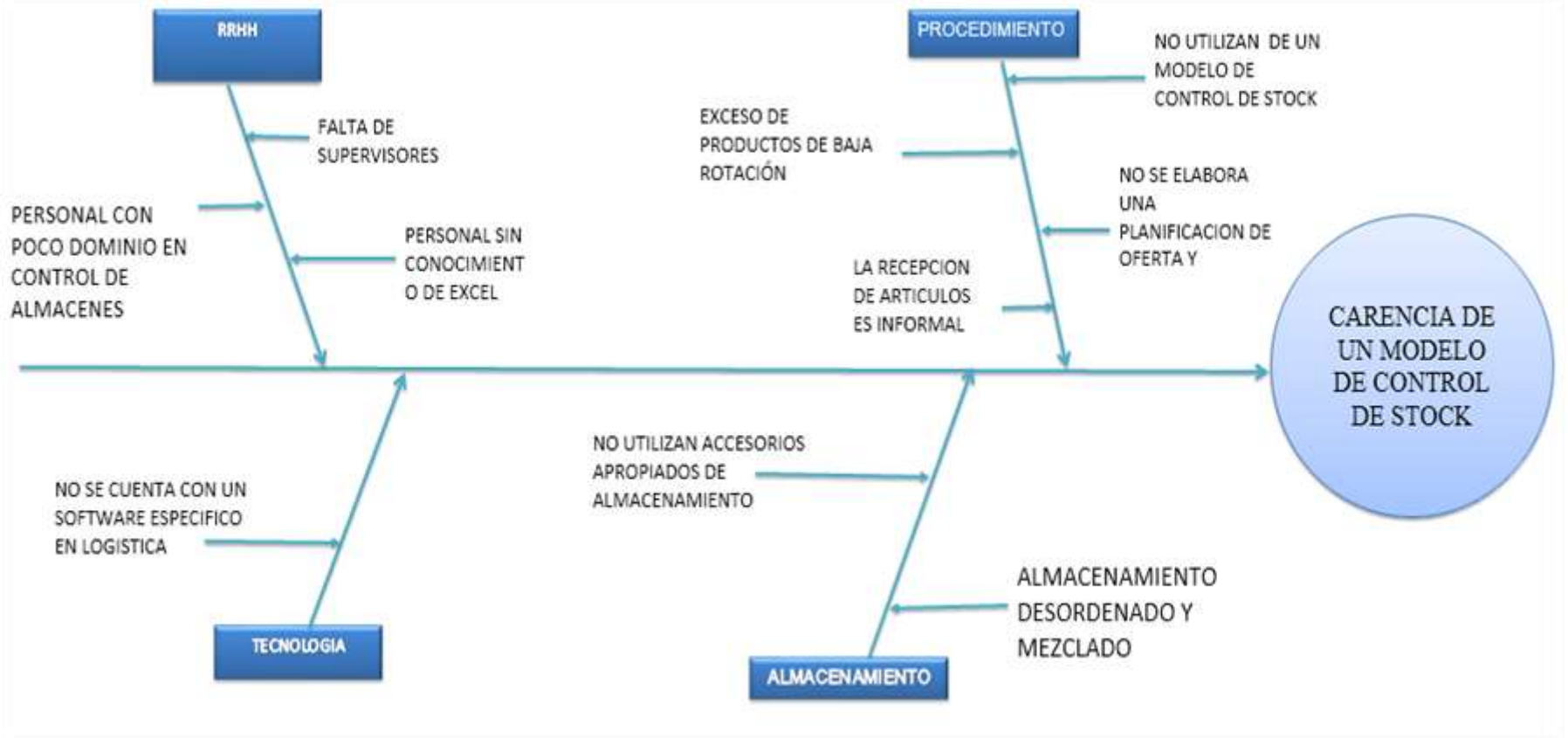
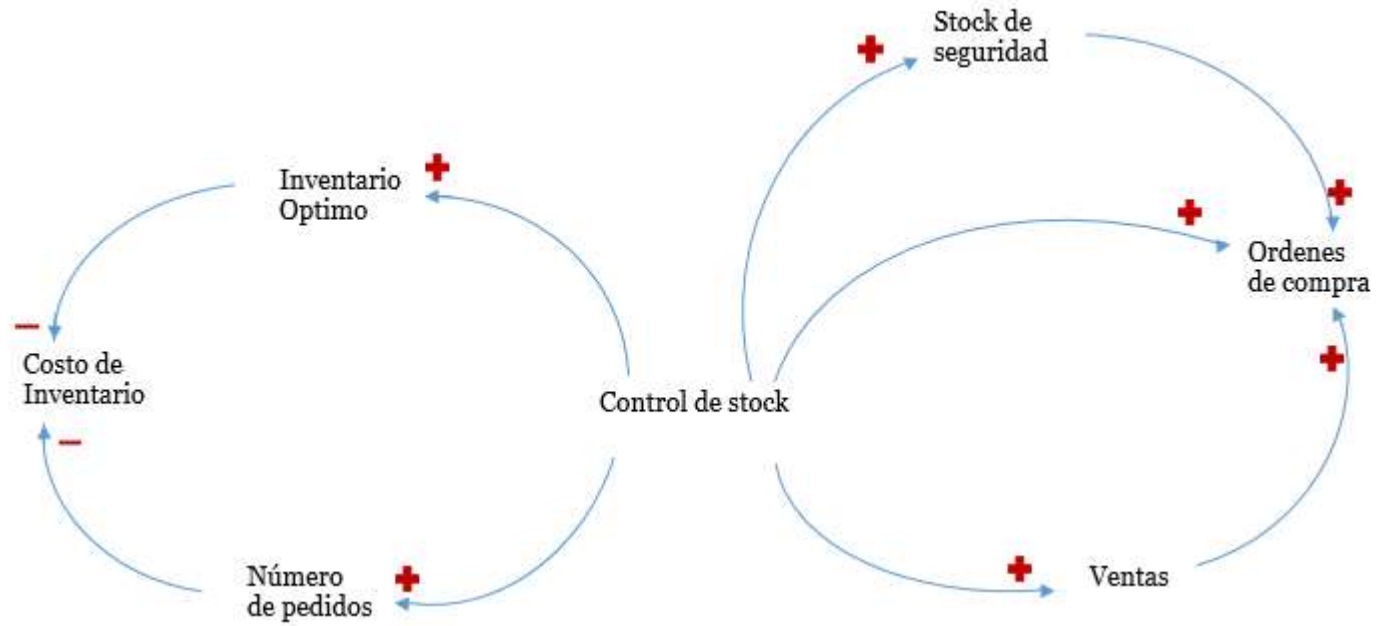


Figura 8

Diagrama Causal- Ausencia de control de stock



Nota: Ésta causalidad explica las relaciones del control de stocks con los elementos con los cuales están involucrados.

Tabla 17

Guía de recolección de datos

VENTA DE PRODUCTOS ENE-DIC 19							TOTAL VENTA	824.00	698.31	TOTAL COMI	41.00
Mes	Fecha	Empleado	Cant	Descripción de productos bien específico con ml de los productos	Marca	Precio	Sub total	%	Comisión		
ENE	43467	Yulisa	1	Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	KERASTASE	90	76.27	0.06	4.57		
ENE	43467	Yulisa	1	250MI	LOREAL	70	59.32	0.1	5.93		
ENE	43467	Reinaldo	1	Car Shampo Baor 500 MI	KERASTASE	93	78.81	0.06	4.72		
ENE	43467	Reinaldo	1	Elixir Ultime Dorado Kerastase 100 MI	KERASTASE	170	144.06	0.06	8.64		
ENE	43467	Caja	1	Creme Oleo Relax Slim Kerastase 200MI	OTROS	5	4.23		0		
ENE	43467	Kenny	1	Bain Oleo Relax 250 MI	OPI	45	38.13		10		
ENE	43468	Caja	1	Bain Capital Force Antigrasa 250 MI	REVLON	60	50.84		0		
ENE	43468	Caja	1	Equave Shine Serum 50MI	REVLON	58	49.15		0		
ENE	43468	Anibal	1	Keratin Shampoo Revlon 250MI	KERASTASE	90	76.27	0.06	4.57		
ENE	43468	Jorge	1	Fondant Densifique Kerastase 200MI	REVLON	149	126.27		0		
ENE	43468	Yolanda	1	Bain Magistral Shampoo 250MI	A.CREW	84	71.186	0.1	7.11		

Fuente: Área administrativa de la empresa HKH & CREWM

VENTA DE PRODUCTOS ENE-DIC 19

TOTAL
VENTA

963.00

816.10

TOTAL
COMI

64.20

Descripción de productos bien							Sub		
Mes	Fecha	Empleado	Cant	especifico con ml de los productos	Marca	Precio	total	%	Comisión
ENERO	43468	CAJA	1	Bain Elixir Ultime Oleo Riche 250ml	KERASTASE	90	76.27		0
ENERO	43469	YOLANDA	1	Bain Oleo Relax Shampoo 250 MI	KERASTASE	90	76.27	0.06	4.57
ENERO	43469	YOLANDA	1	Abs Rep Lipidium Mascara Loreal 200MI	KERASTASE	13	11.01	0.06	0.66
ENERO	43469	CAJA	1	Cera Fiber Crema 100 MI	KERASTASE	180	152.54		0
ENERO	43469	YOLANDA	1	Extreme Shampoo Redken300MI	KERASTASE	150	127.11	0.06	7.62
ENERO	43469	KENNY	1	Abs Rep Lipidium Shampoo 500MI	OPI	45	38.13		10
ENERO	43469	KENNY	1	Botox Volcanic Shampoo 500 MI	OPI	45	38.13		10
ENERO	43469	CAJA	1	Cerafill Shampoo Redken 290MI	OTROS	5	4.23		0
ENERO	43469	ANIBAL	1	Hydra Repair Shampoo Recamier 250 MI	A.CREW	77	65.25	0.1	6.52
ENERO	43470	JORGE	1	Frizz Dismiss Shmp 300MI	LOREAL	75	63.55	0.1	6.35
ENERO	43470	YOLANDA	1	Cera Forming Cream 50Gr	A.CREW	55	46.61	0.1	4.66
ENERO	43470	YOLANDA	1	Daily Moisturizing Shampoo 250MI	LOREAL	65	55.08	0.1	5.50
ENERO	43471	YOLANDA	1	Equave Hydro Nutritivo Shampoo 250MI	KERASTASE	163	138.13	0.06	8.28

Fuente: Area administrativa de la empresa HKH & CREWM

Tabla 18

/Ingreso año 2019 y participación individual

N°	Artículo	2017	2018	2019	Total	Costo Unit. S/.	Precio Venta S/.	Costo total 2019 S/.	Ingreso 2019 S/.	Participación %
1	Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	502	472	491	1465	52.60	129.90	25826.60	63780.90	26
2	Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI	196	469	253	908	52.75	90.00	12818.25	21870.00	9
3	Car Shampo Baor 500 MI	307	313	304	924	51.00	78.00	15504.00	23712.00	10
4	Elixir Ultime Dorado Kerastase 100 MI	21	97	147	265	55.88	69.00	8214.36	10143.00	4
5	Creme Oleo Relax Slim Kerastase 200MI	17	54	153	224	58.39	100.00	8933.67	15300.00	6
6	Bain Oleo Relax 250 MI	48	64	131	243	54.10	119.00	7087.10	15589.00	6
7	Bain Capital Force Antigrasa 250 MI	35	48	72	155	52.61	103.00	3787.92	7416.00	3
8	Equave Shine Serum 50MI	51	34	91	176	35.64	74.00	3243.24	6734.00	3
9	Keratin Shampoo Revlon 250MI	21	99	97	217	32.12	82.00	3115.64	7954.00	3
10	Fondant Densifique Kerastase 200MI	10	71	43	124	52.60	87.00	2261.80	3741.00	2
11	Bain Magistral Shampoo 250MI	10	68	56	134	54.19	66.00	3034.64	3696.00	1
12	Bain Elixir Ultime Oleo Riche 250ml	11	48	55	114	53.82	100.00	2960.10	5500.00	2

Fuente: Area administrativa de la empresa HKH & CREWM

N°	Artículo	2017	2018	2019	Total	Costo Unit. S/.	Precio Venta S/.	Costo total 2019 S/.	Ingreso 2019 S/.	Participación %
13	Bain Oleo Relax Shampoo 250 MI	20	63	49	132	52.75	111.00	2584.75	5439.00	2
14	Abs Rep Lipidium Mascara Loreal 200MI	57	60	65	182	39.20	92.00	2548.00	5980.00	2
15	Cera Fiber Crema 100 MI	54	72	69	195	33.65	82.00	2321.85	5658.00	2
16	Extreme Shampoo Redken300MI	53	39	51	143	39.00	95.00	1989.00	4845.00	2
17	Abs Rep Lipidium Shampoo 500MI	50	57	37	144	53.18	105.90	1967.76	3918.30	2
18	Botox Volcanic Shampoo 500 MI	47	22	65	134	22.00	79.90	1430.00	5193.50	2
19	Cerafill Shampoo Redken 290MI	32	28	33	93	39.46	98.90	1302.27	3263.70	1
20	Hydra Repair Shampoo Recamier 250 MI	48	60	55	163	23.36	74.00	1284.80	4070.00	2
21	Frizz Dismiss Shmp 300MI	16	44	31	91	39.46	71.90	1223.34	2228.90	1
22	Cera Forming Cream 50Gr	54	37	43	134	23.48	68.00	1009.64	2924.00	1
23	Daily Moisturizing Shampoo 250MI	31	13	29	73	28.50	95.00	826.50	2755.00	1

Fuente: Area administrativa de la empresa HKH & CREWM

N°	PRODUCTO	2017	2018	2019	Total	Costo Unit. S/.	Precio Venta S/.	Costo total 2019 S/.	Ingreso 2019 S/.	Participación %
24	Equave Hydro Nutritivo Shampoo 250MI	12	16	27	55	27.30	93.00	737.10	2511.00	1
25	Orofluido Shampoo Revlon 200MI	46	41	35	122	19.30	78.00	675.50	2730.00	1
26	Liss Control Shampoo 300MI	26	37	24	87	23.36	72.00	560.74	1728.00	1
27	Bain Densifique Kerastase 250 MI	33	25	17	75	30.60	81.90	520.20	1392.30	1
28	Baor Keratin Mask 300MI	30	38	19	87	20.00	87.90	380.00	1670.10	1
29	Kerasilk Liss Intense Shampoo 250MI	24	31	16	71	13.50	66.00	216.00	1056.00	0
30	Kerasilk Liss Intense Serum 50MI	22	21	13	56	12.50	73.00	162.50	949.00	0
31	otros								3566.76	1
TOTAL									247314.46	100

Fuente: Área administrativa de la empresa HKH & CREWM

Tabla 19*Demanda años 2007- 2019*

Fuente: Area administrativa de la empresa HKH & CREWM

		PRODUCTOS (Unidades)		
Año	PERIODO	Bain	Be Fabulous Daily	
		Kerastase 250 MI	Care Shampoo 250MI	Car Shampo Baor 500 MI
2017	Enero	45	11	26
	Febrero	39	21	21
	Marzo	41	15	24
	Abril	32	12	28
	Mayo	42	17	25
	Junio	37	15	32
	Julio	49	21	34
	Agosto	48	10	20
	Setiembre	37	24	26
	Octubre	45	10	21
	Noviembre	44	19	18
	Diciembre	43	21	32
	Total 2017		502	196
2018	Enero	35	10	26
	Febrero	37	22	33
	Marzo	39	13	31
	Abril	47	18	32
	Mayo	42	17	32
	Junio	42	21	18
	Julio	45	10	19
	Agosto	34	17	32
	Setiembre	34	15	21
	Octubre	46	22	20
	Noviembre	32	10	18
	Diciembre	39	18	31
Total 2018		472	193	313

PRODUCTOS (Unidades)				
Año	PERIODO	Bain	Be Fabulous	
		Nutrithermique Kerastase 250 MI	Daily Care Shampoo Revlon 250MI	Car Shampo Baor 500 MI
2019	Enero	32	25	30
	Febrero	46	17	24
	Marzo	38	19	30
	Abril	32	14	22
	Mayo	41	34	19
	Junio	50	16	27
	Julio	43	24	29
	Agosto	48	25	25
	Setiembre	46	21	17
	Octubre	39	13	27
	Noviembre	34	16	23
	Diciembre	42	19	31
	TOTAL - 19	491	253	304
Prom. Mensual	40.92	20.25	25.33	
Dp diaria	1.36	0.81	0.84	
Desviación Estándar	6.10	5.96	4.50	
CV	21%	31%	20%	

Fuente: Area administrativa de la empresa HKH & CREWM

Tabla 20

Medición de error de pronóstico para Bain Nutrithermique

	DEMANDA Ene17-Dic19	Promedio	Índice Estacional	Ventas/índice estacional	$y = -0.0133x + 0.94$	Pronóstico
1	45	37.3	0.92	49.05	40.93	37.5
2	39	40.7	1.00	39.03	40.91	40.9
3	41	39.3	0.97	42.42	40.90	39.5
4	32	37.0	0.91	35.20	40.89	37.2
5	42	41.7	1.02	41.02	40.87	41.9
6	37	43.0	1.06	35.02	40.86	43.2
7	49	45.7	1.12	43.66	40.85	45.8
8	48	43.3	1.06	45.08	40.83	43.5
9	37	39.0	0.96	38.61	40.82	39.1
10	45	43.3	1.06	42.26	40.81	43.5
11	44	36.7	0.90	48.83	40.79	36.8
12	43	41.3	1.02	42.34	40.78	41.4
13	35		1.07	32.86	40.77	43.4
14	37		0.78	47.28	40.75	31.9
15	39		1.13	34.50	40.74	46.1
16	47		1.11	42.39	40.73	45.2
17	42		1.37	30.67	40.71	55.8
18	42		0.87	48.30	40.70	35.4
19	45		0.96	47.05	40.69	38.9
20	34		0.98	34.76	40.67	39.8
21	34		0.85	40.10	40.66	34.5
22	46		0.65	70.53	40.65	26.5
23	32		0.91	35.05	40.63	37.1
24	39		1.33	29.41	40.62	53.9
25	32		1.07	30.04	40.61	43.3
26	46		0.78	58.78	40.59	31.8
27	38		1.13	33.62	40.58	45.9
28	32		1.11	28.86	40.57	45.0
29	41		1.37	29.94	40.55	55.5
30	50		0.87	57.50	40.54	35.3
31	43		0.96	44.95	40.53	38.8
32	48		0.98	49.07	40.51	39.6
33	46		0.85	54.26	40.50	34.3
34	39		0.65	59.80	40.49	26.4
35	34		0.91	37.24	40.47	37.0
36	42		1.33	31.67	40.46	53.7

Tabla 21

Resultado de error por pronóstico para el artículo Bain Kerastase

Bain Nutrithermique Kerastase			
250 MI	MAD	SD	MAPE
Regresión Lineal	4.09	-4.33	0.12
Promedio Móvil Simple	4.27	-1.02	0.13
Método de Descomposición	1.35	0.09	0.09

Tabla 22

Medición de error del pronóstico para Be Fabulous Daily Care Shampo Revlon 250MI

	PERIODO	DEMANDA	XY	X2	Y2	PRONOSTICO
Ene	1	11	11	1	121	14.97
Feb	2	21	42	4	441	15.12
Mar	3	15	45	9	225	15.27
Abr	4	12	48	16	144	15.42
May	5	17	85	25	289	15.56
Jun	6	15	90	36	225	15.71
Jul	7	21	147	49	441	15.86
Ago	8	10	80	64	100	16.01
Sep	9	24	216	81	576	16.15
Oct	10	10	100	100	100	16.30
Nov	11	19	209	121	361	16.45
Dic	12	21	252	144	441	16.60
Ene	13	10	130	169	100	16.74
Feb	14	22	308	196	484	16.89
Mar	15	13	195	225	169	17.04
Abr	16	18	288	256	324	17.19
May	17	17	289	289	289	17.33
Jun	18	21	378	324	441	17.48
Jul	19	10	190	361	100	17.63
Ago	20	17	340	400	289	17.78
Sep	21	15	315	441	225	17.92
Oct	22	22	484	484	484	18.07
Nov	23	10	230	529	100	18.22
Dic	24	18	432	576	324	18.37
Ene	25	25	625	625	625	18.51
Feb	26	17	442	676	289	18.66
Mar	27	19	513	729	361	18.81
Abr	28	14	392	784	196	18.96
	PERIODO	DEMANDA	XY	X2	Y2	PRONOSTICO
May	29	34	986	841	1156	19.10
Jun	30	16	480	900	256	19.25

Jul	31	24	744	961	576	19.40
Ago	32	25	800	1024	625	19.55
Sep	33	21	693	1089	441	19.69
Oct	34	13	442	1156	169	19.84
Nov	35	16	560	1225	256	19.99
Dic	36	19	684	1296	361	20.14
PROMEDIO	18.5	17.56				
SUMA			12265.00	16206		

Tabla 23

Resultado de error por pronóstico para Be Fabulous Daily Care Shampo Revlon 250MI

Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI	MAD	SD	MAPE
Regresión Lineal	3.94	4.07	0.25
Promedio Móvil Simple	4.51	0.30	0.31
Método de Descomposición	3.94	-5.78	0.26

Tabla 24

Medición de error del pronóstico para Car Shampo Baor 500 ml

DEMANDA Ene17-Dic19	Prom.	Índice Estacional	Ventas/Índice estacional	$y = -0.0133x + 40.94$	Pronóstico	
1	26	27.3	1.06	24.41	40.93	43.6
2	21	26.0	1.01	20.73	40.91	41.4
3	24	28.3	1.10	21.74	40.90	45.1
4	28	27.3	1.06	26.29	40.89	43.5
5	25	25.3	0.99	25.33	40.87	40.3
6	32	25.7	1.00	32.00	40.86	40.9
7	34	27.3	1.06	31.93	40.85	43.5
8	20	25.7	1.00	20.00	40.83	40.8
9	26	21.3	0.83	31.28	40.82	33.9
10	21	22.7	0.88	23.78	40.81	36.0
11	18	19.7	0.77	23.49	40.79	31.3
12	32	31.3	1.22	26.21	40.78	49.8
DEMANDA Ene17-Dic19		Índice Estacional	Ventas/Índice estacional	$y = -0.0133x + 40.94$	Pronóstico	

13	26	1.07	24.41	40.77	43.4
14	33	0.78	42.17	40.75	31.9
15	31	1.13	27.42	40.74	46.1
16	32	1.11	28.86	40.73	45.2
17	32	1.37	23.37	40.71	55.8
18	18	0.87	20.70	40.70	35.4
19	19	0.96	19.86	40.69	38.9
20	32	0.98	32.71	40.67	39.8
21	21	0.85	24.77	40.66	34.5
22	20	0.65	30.67	40.65	26.5
23	18	0.91	19.71	40.63	37.1
24	31	1.33	23.38	40.62	53.9
25	30	1.07	28.16	40.61	43.3
26	24	0.78	30.67	40.59	31.8
27	30	1.13	26.54	40.58	45.9
28	22	1.11	19.84	40.57	45.0
29	19	1.37	13.87	40.55	55.5
30	27	0.87	31.05	40.54	35.3
31	29	0.96	30.32	40.53	38.8
32	25	0.98	25.56	40.51	39.6
33	17	0.85	20.05	40.50	34.3
34	27	0.65	41.40	40.49	26.4
35	23	0.91	25.19	40.47	37.0
36	31	1.33	23.38	40.46	53.7

Tabla 25

Resultado de error por pronóstico para el artículo Car Shampo Baor 500 ml

Car Shampo Baor 500 MI	MAD	SD	MAPE
Regresión Lineal	4.09	-4.33	0.12
Promedio Móvil Simple	4.27	-1.02	0.13
Método de Descomposición	1.35	0.09	0.09

Tabla 26

Pronóstico del artículo Bain Nutrithermique Kerastase

PRONOSTICO AÑO 2020				
	Periodo	I. Estacionalidad	Tendencia	Pronóstico
Ene-20	37	0.92	40.45	37
Feb-20	38	1.00	40.43	40
Mar-20	39	0.97	40.42	39
Abr-20	40	0.91	40.41	37
May-20	41	1.02	40.39	41
Jun-20	42	1.06	40.38	43
Jul-20	43	1.12	40.37	45
Ago-20	44	1.06	40.35	43
Set-20	45	0.96	40.34	39
Oct-20	46	1.06	40.33	43
Nov-20	47	0.90	40.31	36
Dic-20	48	1.02	40.30	41

Tabla 27

Pronostico del artículo Be Fabulous Daily Care Shampo Revlon 250MI

PRONOSTICO AÑO 2020				
	Periodo	x	y	Pronostico
Ene	37	0.15	14.83	20
Feb	38	0.15	14.83	20
Mar	39	0.15	14.83	21
Abr	40	0.15	14.83	21
May	41	0.15	14.83	21
Jun	42	0.15	14.83	21
Jul	43	0.15	14.83	21
Ago	44	0.15	14.83	21
Sep	45	0.15	14.83	21
Oct	46	0.15	14.83	22
Nov	47	0.15	14.83	22
Dic	48	0.15	14.83	22

Tabla 28

Pronóstico del artículo Car Shampo Baor 500 ml

PRONOSTICO AÑO 2020

	Periodo	I. Estacionalidad	Tendencia	Pronóstico
Ene-20	37	1.06	40.45	43
Feb-20	38	1.01	40.43	41
Mar-20	39	1.10	40.42	45
Abr-20	40	1.06	40.41	43
May-20	41	0.99	40.39	40
Jun-20	42	1.00	40.38	40
Jul-20	43	1.06	40.37	43
Ago-20	44	1.00	40.35	40
Set-20	45	0.83	40.34	34
Oct-20	46	0.88	40.33	36
Nov-20	47	0.77	40.31	31
Dic-20	48	1.22	40.30	49

Tabla 29*Cuadro resumen de los cálculos de los tres productos*

Artículos	Costo unitario	Costo de emisión de pedidos	Costo de posesión de inventario anual	Demanda anual	Demanda diaria promedio	Tiempo de pedido	Tiempo de entrega	Nivel de confianza
					Dp	T	L	Z (98%)
Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	52.60	31.28	398.8	484	1.55	66.32	7	2.05
Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI	52.75	31.28	47.9	253	0.81	58.22	7	2.05
Car Shampo Baor 500 MI	51.00	31.28	83.7	319	1.02	68.83	7	2.05

CALCULOS PARA EL AÑO 2020

Artículos	Desviación estándar de la demanda	Desviación estándar de la demanda en el periodo T+L	Stock de seguridad	Existencias	cantidad a pedir	inventario promedio	Nivel máximo
		T+L	SS	I	q		M
Bain Nutrithermique Kerastase 250 MI	2.85	24.37	50	9	155	101	164
Be Fabulous Daily Care Shampoo Revlon 250MI	0.67	5.40	11	17	47	35	64
Car Shampo Baor 500 MI	3.28	28.59	59	6	130	94	136

Tabla 30*Resumen de resultados de los Costos de emisión de pedidos*

COSTO POR ORDEN DE PRODUCCION					
Descripción	Tiempo de uso	Unidad	Costo Unitario S/.	Monto Total mensual S/.	Mon T. Anual S/.
Internet	6	Horas	0.41	2.45	29.45
Energía eléctrica	5	Horas	2.73	13.64	163.64
Teléfono	20	Minutos	0.15	3.00	36.00
Alquiler	6	m2	17.86	107.14	1,285.71
TOTAL				126.23	1,514.81

Fuente: Área administrativa de la empresa HKH & CREWM

Tabla 31*Revisiones periódicas de stock*

N° de Revisión	Fecha revisión	Bain	Be Fabulous Daily	Car Shampo
		Nutrithermique	Care Shampoo	Baor 500 MI
		Kerastase 250 MI	Revlon 250MI	
		Stock actual	Stock actual	Stock actual
1	30/03/2019	10	13	5
2	30/04/2019	8	12	0
3	30/05/2019	11	14	11
4	30/06/2019	6	18	9
5	30/07/2019	0	17	1
6	30/08/2019	19	25	8
PROMEDIO		9	17	6

Fuente: Área administrativa de la empresa HKH & CREWM