

LA GESTIÓN DE LAS MERCANCÍAS DESDE UNA PERSPECTIVA DE LOS INVENTARIOS EN PRENDAS DE VESTIR

GOODS MANAGEMENT FROM A CLOTHING INVENTORY PERSPECTIVE

Juan Carlos Castro Analuiza, Ph.D.

 <http://orcid.org/0000-0002-5371-9727>

Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

juanccastro@uta.edu.ec

Christian Salas Fariño, Ing.

 <http://orcid.org/0000-0002-2455-7853>

Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

csalas9975@uta.edu.ec

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Recibido: 11 de enero de 2022

Aceptado: 25 de marzo de 2022

RESUMEN

La contribución significativa del control de inventarios en la administración correcta de las mercancías evita las pérdidas por daños, reduce los costes de almacenamiento, optimiza el ciclo de compra, esto justifica el análisis del inventario en un intento por establecer y/o mejorar una correcta y exhaustiva gestión de las mercancías en un almacén. Tras una investigación empírica se analiza el control de inventarios en prendas de vestir basado en el modelo de clasificación ABC en la ciudad de Ambato-Ecuador, tercera ciudad del país, que posee un halo de centro dinámico de encuentro y conexión comercial. El análisis identifica el modelo de cantidad económica de pedido -EOQ- estructura que sintetiza el conteo periódico de las prendas almacenadas. Además, se muestra las zonas de clasificación que mejor define el inventario y se expone las prendas que generan ganancias óptimas.

Palabras Clave: inventarios, Pareto, ABC, EOQ, stock.



ABSTRACT

The importance of the contribution of inventory management of the stock helps to avoid losses due to damage, reduces storage costs, optimizes the purchase cycle, this also justifies the inventory analysis as an attempt to establish and/or improve the correct and comprehensive management of stock in the company. After an empirical investigation, inventory management in a clothing store based on the ABC classification model is analyzed in the city of Ambato-Ecuador, the third-largest city in the country, which is a hub of a dynamic meeting and commercial connection center. The analysis identifies the economic order quantity model -EOQ- as a structure that synthesizes of the stock in the company. In addition, its shown the classification zones that best define the inventory are displayed and the garments that generate optimal profits.

Keywords: inventory, Pareto, ABC, EOQ, stock.

INTRODUCCIÓN

El control de inventario es un soporte administrativo, de apoyo, control y seguimiento de los materiales de diversas categorías que ingresan y salen del almacén, y permite la gestión de las mercancías para un adecuado manejo de las operaciones internas. (Sánchez, Vargas, Reyes, & Vidal, 2011). Esta herramienta reduce los costos logísticos y agiliza la entrega de productos o servicios a los clientes (Álvarez & Ríos, 2007). Por su naturaleza, el inventario es el activo que genera un óptimo desarrollo de los procesos en los almacenes (Garrido & Cejas, 2017) para un adecuado control de las mercancías que entran y salen, así como, la definición del stock que necesitan las empresas para cubrir la demanda (Torres Navarro, Salette Waltrick, & Delgado Vizcarra, 2017).

Los inventarios se clasifican en dos sistemas: sistema de inventario permanente, y sistema de inventario periódico, llamado perpetuo, este permite un control constante de los inventarios mediante tarjetas Kardex (López & Gómez, 2013; Zhaolin & Qi, 2017).

El sistema de inventarios permanente evalúa y controla los inventarios, lleva el registro de cada unidad que ingresan o salen, determina el costo de ventas en cada salida de los productos y se registra su cantidad y el costo, mediante el método de promedio ponderado, método primeras entradas - primeras salidas (PEPS), método últimas entradas – primeras salidas (UEPS) y el método Kardex- *retail* (Johnson, 2009).

De esta forma, el manejo de inventarios debe considerar el tipo de producto, tiempo de vida útil, el control con productos perecederos, y esto se debe realizar de una forma eficiente, sin generar pérdidas, por productos que cumplen su fecha de consumo (Pérez & Torres, 2014; Casalín, Pang, Maioli, & Ting, 2017). Bajos estos elementos, el diagrama de Pareto identifica los artículos con mayor impacto en un valor global del inventario y ventas. (Ovalles Acosta, Gisbert Soler, & Pérez Molina, 2017).

REVISIÓN TEÓRICA

Principio de Pareto

Este permite crear categorías de los productos que necesiten niveles de control distinto (Gándara, 2014; Velázquez, Pereda, & Serrano, 2018). La principal ventaja de esta representación gráfica es que se observa de manera ordenada las prioridades existentes, así como el análisis de los defectos (Bonet, 2005). Esta herramienta analiza las causas, resultados y planifica la mejora continua. Su principio, es la regla del 80-20, distribución ABC y ley de pocos vitales (Gutiérrez & Panteleeva, 2013). Esta representación se realiza mediante gráfico de barras, en un orden descendente de izquierda a derecha y apoyada en la identificación de los productos o mercancías que generan mayor impacto en el área de ventas e inventarios (Taboada, Aguilar, Ibarra, & Ramírez, 2015).

Método ABC

El método ABC es la clasificación o segmentación de productos de una manera preliminar con criterios del valor total de los inventarios, de ventas o de costos (Rodríguez, 2015). Para realizar la segmentación, se clasifican los productos de acuerdo al volumen de ventas esperado de mayor a menor, se basa en el método de Pareto (80/20), donde los productos que van de 0%-80% de la suma acumulada es considerada inventario tipo A. Los de 80%-96% están dentro del inventario tipo B y del 96% al 100% se considera inventario tipo C (Arango, Giraldo, & Castrillón, 2013).

Esta clasificación permite el desarrollo de la función administrativa del inventario, ayuda a la segmentación por categorías y la depuración periódica (Gutiérrez & Panteleeva, 2013; Tai, 2018). Su aplicación permite el cálculo de la demanda y los tiempos de reposición de los productos, de acuerdo con el nivel de servicio deseado (Vidal, Londoño, & Contreras, 2014). Con este método de clasificación se realiza el control de inventarios, que permite identificar los productos o artículos que tienen mayor impacto (Veloz Navarrete & Parada Gutiérrez, 2017).

Los artículos que integran la zona A demandan un grado de control más elevado, estas unidades representan el mayor valor del inventario total, y debe asignarse una alta cantidad de recursos (Parada, 2009). Estas unidades no pueden generar una escasez de stock, requieren una ubicación sobresaliente en relación con las otras unidades existentes en el almacén (Magfura, Sankar, & Gerhard, 2016).

Estos productos representan el 80% del valor total del stock y 20% del total de los artículos. En este tipo de productos el abastecimiento debe asegurar el suministro constante de estas unidades, con medidas preventivas de gestión de riesgos denominados proveedores "B" (Rahdar, Wang, & Hu, 2017; Huang & Song, 2017).

Los artículos que integran la zona B son considerados unidades de valor intermedio y de importancia secundaria, suelen estar entre el 20% y 30% de las unidades totales y su valor está ubicado entre 15% y 20% de su valor total (Arboleda & Castillo, 2016). Se diferencian del inventario de tipo A, porque no cumple con las mismas condiciones, sin embargo, se controlan de igual manera sus existencias y los costos en sus faltantes, y suelen ser objeto de revisión para considerarlo inventario tipo A o inventario tipo C (Velázquez, Pereda, & Serrano, 2018).

Estos productos deben ser controlados mediante sistemas computarizados con revisiones periódicas por la administración, este tipo de inventario es debatido con menos frecuencia con respecto a los inventarios que corresponden al tipo A. Los costos de faltantes de existentes para este tipo de unidades deberán ser moderados bajo las existencias de seguridad y un control adecuado de stock (Causado Rodríguez, 2015).

Los inventarios de categoría C se consideran relativamente poco importantes, constituyen el 5% del valor total, y el 50% de los artículos totales del inventario (Gutiérrez & Panteleeva, 2013). Se encuentran los productos de poca rentabilidad, estos son cuestionados al momento de mantener el stock en un almacén, los costos de almacenaje y costos operativos podrían superar fácilmente la baja rentabilidad de estos productos (Arboleda & Castillo, 2016). A continuación, se proponen las hipótesis de partida del estudio.

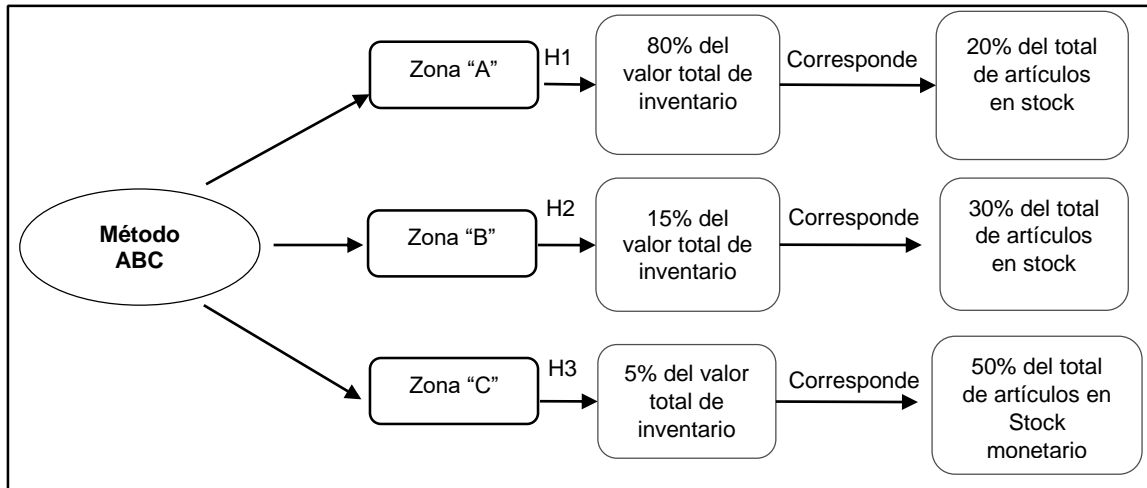


Figura 1. Representación de la hipótesis de Partida. *Nota.* Las hipótesis están representadas por la letra H. Cada índice de hipótesis ha sido utilizado para diferenciación. Fuente: Elaboración propia

Según las circunstancias hipotéticas propuestas, el método ABC consiste en dividir en tres grupos para determinar el nivel y tipo de procedimientos de control; en donde, la zona "A" debe ser la más cuidadosa dada la magnitud de la gran inversión, comprende el 10% de los artículos del almacenamiento y el 80% del valor total del inventario (Durán, 2012). En relación empírica formulada por Pareto, aproximadamente el 20% del total de los artículos o productos, están representadas por un 80% del valor del inventario (Manzo, Mendoza, & Gutiérrez, 2017). Bajo este argumento teórico se plantea la primera hipótesis.

H₁. 80% del valor total de inventario corresponde 20% del total de artículos

Los artículos clasificados en la zona "B" incluyen el 30% del total de artículos, pero solo corresponde al 15% al valor total del inventario (Arellano, Quispe, Ayaviri, & Escobar, 2017). El valor monetario corresponde entre el 80% y 95% que comprenden alrededor del 25% de todos los artículos en stock, considerados de clase intermedia. Con valor de consumo medio, están sujetos a procedimientos de control menos estrictos (Vidal, Londoño, & Contreras, 2014). Bajo este argumento teórico se plantea la segunda hipótesis.

H₂. 15% del valor total del inventario corresponde al 30% total de artículos

La zona "C" corresponde al 5% del valor monetario y comprende más o menos el 55% del total de artículos del inventario. Estos artículos representan el 5% del valor total de stock, y alrededor del 60% del total de los artículos puesto que, esta zona agrupa del 50% al 70% del total de los renglones y representa del 5% al 15% del efecto económico

total (Manzo, Mendoza, & Gutiérrez, 2017). Bajo este argumento teórico se plantea la tercera hipótesis.

H₃. 5% del valor total del inventario corresponde al 50% del total de artículos

Definido el escenario hipotético se plantea los procesos de conceptualización metodológica, que constituyen los mapas o esquemas conceptuales que muestran el entramado de relaciones, bajo una propuesta de investigación no experimental, de carácter transversal, con alcance descriptivo (Arellano, Quispe, Ayaviri, & Escobar, 2017).

Con este planteamiento, se clasifican las prendas de vestir, y se ordena de acuerdo con el volumen que se espera vender, de mayor a menor. Así, se calcula el porcentaje acumulado de las ventas totales esperadas (Chavéz, 2011). Para este fin, el modelo de Pareto (80/20) define los artículos que se encuentran en un rango de 0% a 80% en la suma total acumulada considerado como inventario tipo A, del 80% al 96% inventario tipo B, y del 96% al 100% inventario tipo C (Castello, Mud, Mud, & Martínez, 2016).

Tomando en cuenta que, la jerarquización de los ítems de un inventario según su rentabilidad es un tema de relevancia para toda empresa, los costos que conlleva su almacenamiento y mantenimiento para establecer un enfoque adecuado hacia los productos que representan una mayor ganancia hacia la organización son de suma importancia al momento de establecer una estrategia de manejo de inventarios, partiendo de esta premisa el objetivo de la investigación se establece de la siguiente manera: Analizar el control de inventarios en prendas de vestir basado en el modelo de clasificación ABC en la ciudad de Ambato-Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Reconocida la necesidad de adecuar las aproximaciones metodológicas a las características del objeto de estudio, se utilizó una revisión sistemática bibliográfica, que permitió obtener información para buscar mantener la exigencia y el rigor de sistematicidad, que garantice la validez del conocimiento, acerca de los inventarios. Bajo esta guía, en el estudio se planteó una propuesta de investigación no experimental, de carácter transversal (Pérez, Cifuentes, Vásquez, & Ocampo, 2013).

Esto significó recopilar información de un almacén de ropa, en Ambato-Ecuador, se referenció una base de datos del inventario 2018, para la clasificación ABC según Gómez Montoya, Cano Arenas, & Montoya Bernal (2020), bajo un escenario de siete fases (ver figura 2):

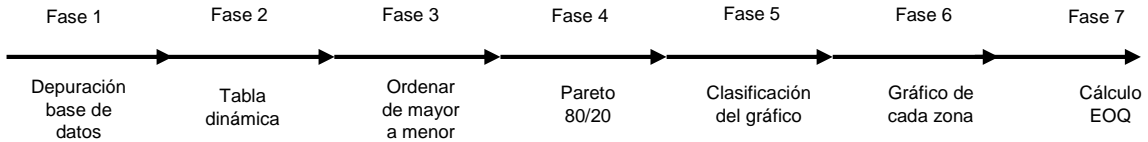


Figura 2. Diagrama de la clasificación del Método ABC. Nota. Cada fase posee su proceso independiente e interconectado con las fases subsiguientes. Fuente: Elaboración propia.

Fase Uno

En consideración a las fases del método ABC, se definió el proceso que se llevó a cabo para la clasificación del inventario del almacén. En la fase 1, se realizó la clasificación de un total de 1924 ítems en prendas de vestir de acuerdo con el género (hombre - mujer), tallas (único -extra small- small -medium- large -extra large), prendas (pantalón – camiseta- blusa- buso-jacket-blazer- top- vestido- bomber- crop- zapatos- hoddie- chaleco- bermuda), categoría (superior – inferior- calzado) y su costo total (\$ 25.225,62), obtenido de la base de datos del almacén en el año 2018 (ver figura 3).

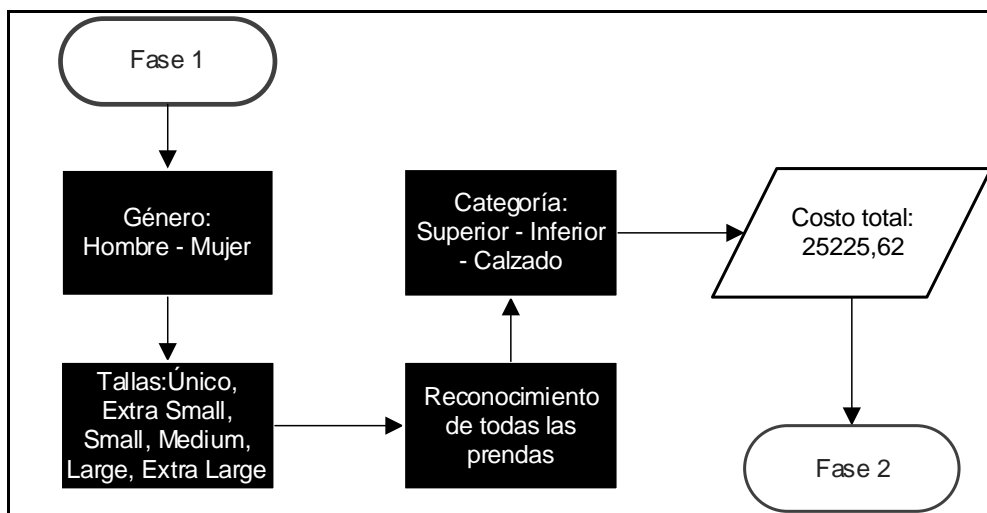


Figura 3. Clasificación del Inventario. Nota. Se usa diferentes figuras para respetar el diseño del diagrama de flujos. Rectángulo negro = Proceso. Romboide Blanco = base de Datos. Óvalo Recostado = Inicio y fin de flujo. Fuente: Adaptado de Piktochart, 2019.

Fase Dos y Fase Tres

Para la fase 2, se tomó la información del inventario una vez clasificado y se realizó la tabla dinámica que consta los datos descritos anteriormente. En la fase 3, para lograr la clasificación ABC de las prendas de vestir, se ordenó de mayor a menor los costos totales obtenidos en la fase 2, donde se determinó el porcentaje acumulado del 100% en el total de las prendas de vestir (ver figura 4).

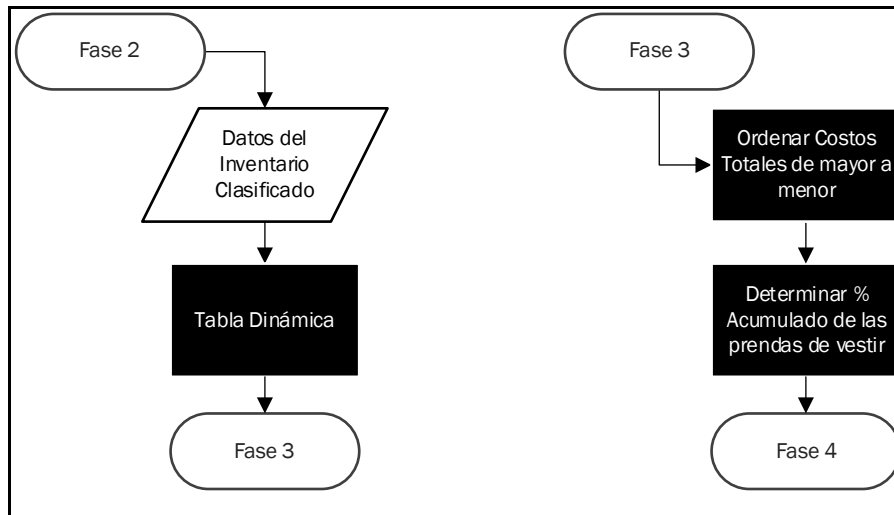


Figura 4. Fase 2 y Fase 3 del escenario del método ABC. *Nota.* El romboide representa la utilización de una base de datos. Los rectángulos representan procesos. Los óvalos recostados indican inicio y fin del flujo. Se ha usado un cambio de matices para una mejor apreciación. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1

Costos y PVP del Inventario Clasificado.

Prenda	Valores	
	Suma de Costo	Suma de P.V.P.
	^a Inferior	
Pantalón	6112.72	12225.44
Total, inferior	6112.72	12225.44
	^b Superior	
Blusa	2999.58	5999.16
Buso	2222.15	4444.30
Camisa	1858.83	3717.66
Camiseta	3591.75	7183.49
Jacket	2191.54	4383.07
Sudadera	1338.43	2676.85
Total, superior	14202.27	28404.53
Total, general	20314.99	40629.97

Nota: Se ha tomado todos los artículos de la clasificación de tendencia, género y origen desde una tabla dinámica. Las prendas inferiores y superiores son datos obtenidos del histórico de la empresa. a Se refiere a las prendas de vestir que se usan en la parte superior del cuerpo. b Se Refiere a las prendas de vestir que se usan de la cintura hacia abajo. Fuente: Elaboración propia.

Fase Cuatro

En la fase 4 se ordenó los valores y se procedió a la elaboración de una tabla que constan las prendas descritas en la fase 1, con sus respectivos costos, porcentaje simple y acumulado obtenido en la fase 2. Después se seleccionó cada uno de los campos y se elaboró el grafico de Pareto, así se identificó las prendas de vestir de mayor stock (ver figura 5).

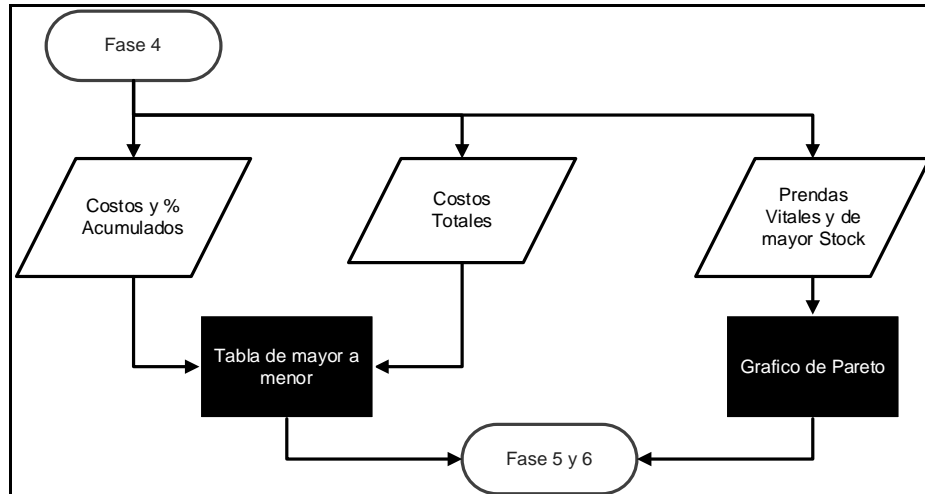


Figura 5. Esquema de la fase 4 y preparación para la fase 5 y 6. *Nota.* Se usa diferentes figuras para respetar el diseño del diagrama de flujos. Rectángulo negro = Proceso. Romboide Blanco = base de Datos. Óvalo Recostado = Inicio y fin de flujo. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2

Prendas, inventario y porcentaje ordenado de mayor a menor

Prendas	Inventario (\$)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Pantalón	6112.72	24.23	24.23
Camiseta	3591.74	14.24	38.47
Blusa	2999.58	11.89	50.36
Buso	2222.15	8.81	59.17
Jacket	2191.54	8.69	67.86
Camisa	1858.83	7.37	75.23
Sudadera	1338.43	5.31	80.53
Blazer	1071.25	4.25	84.78
Top	626.50	2.48	87.26
Vestido	531.91	2.11	89.37
Short	477.10	1.89	91.26
Bomber	476.35	1.89	93.15
Crop	329.51	1.31	94.46
Zapatos	284.29	1.13	95.58
Hoddie	283.08	1.12	96.71

Chaleco	282.95	1.12	97.83
Bermuda	281.53	1.12	98.94
Jogger	266.18	1.06	100.00

Nota: El inventario se ha tomado del histórico del 2018 de la empresa. Los porcentajes reflejan los ítems de mayor importancia. Fuente: Elaboración propia.

Fase Cinco y Fase Seis

En la fase 5-6 se clasificó las prendas de vestir que representan mayor rentabilidad para el almacén, considerados prendas de la zona A. En este sentido, comprende, pantalones, camisetas, blusas, busos, jacket, camisa y sudadera. Así mismo, para la zona B se identificó, blazers, tops, vestidos y short. En torno a la zona C, se localizan bombers, crops, zapatos, haddies, chalecos, bermudas y joggers, mediante la elaboración del Diagrama de Pareto y la clasificación ABC (ver figura 6).

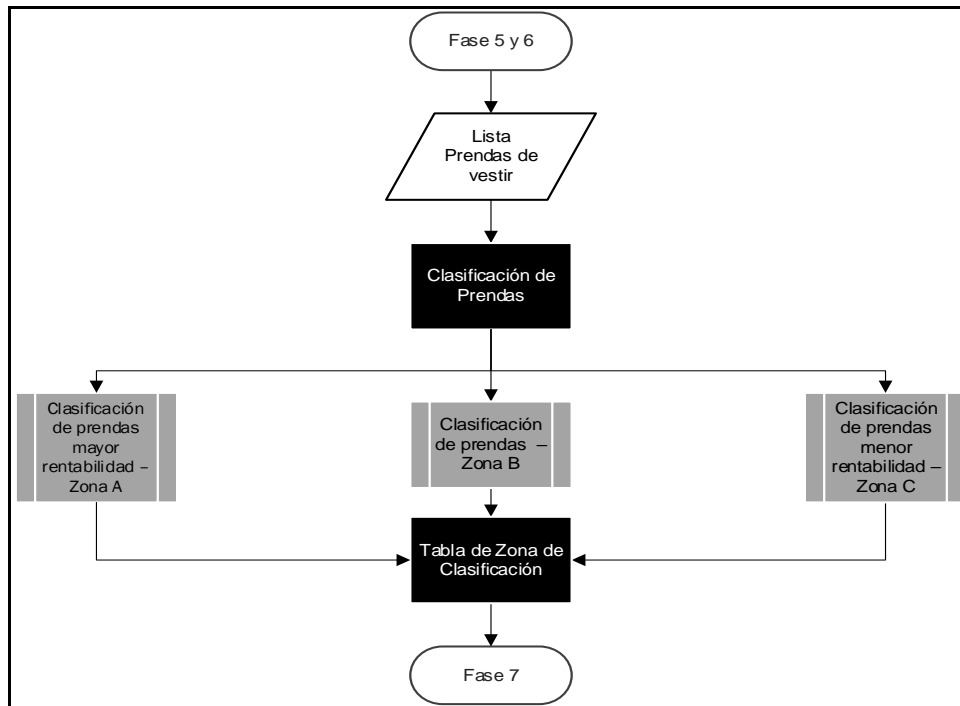


Figura 6. Esquema de la fase 5 y 6 para la clasificación ABC. *Nota.* Rectángulo negro = Proceso. Rectángulo Gris = Subproceso. Romboide Blanco = Base de Datos. Ovalo Recostado = Inicio y fin de flujo. Fuente: Elaboración propia

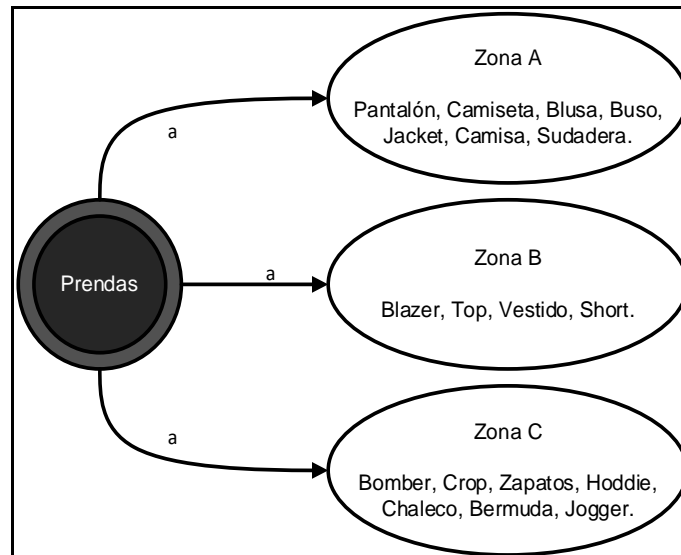


Figura 7. Clasificación de las prendas por zona. *Nota.* Para la representación se ha utilizado un diagrama de flujo de datos. El Círculo de la Izquierda representa el estado de inicio. Óvalos Recostados = Proceso de datos. a= Flujo de la clasificación de prendas. Las zonas A, B y C se han clasificado jerárquicamente por rentabilidad. Fuente: Elaboración propia

Fase Siete

En la fase 7 se aplicó el modelo EOQ (Economic Order Quantity, ver figura 8) que determinó las prendas de vestir más relevantes del almacén (Sepúlveda, Baesler, & Nuñez, 2010). Se referenció la demanda total de cada prenda del inventario (Zhang, Hou, Zhang, & Zhang, 2017) y se obtiene la demanda anual de cada prenda que permitió calcular el número de prendas que serán requeridas en un determinado periodo de tiempo.

Bajo la nomenclatura D se representó la demanda en unidades por año, S es el costo de emitir orden y H es el costo de mantener una unidad en el inventario. Se aplicó el estadístico de la fórmula de abastecimiento en días, para conocer el tiempo que el almacén se tarda en reabastecer el inventario (ver tabla 1).

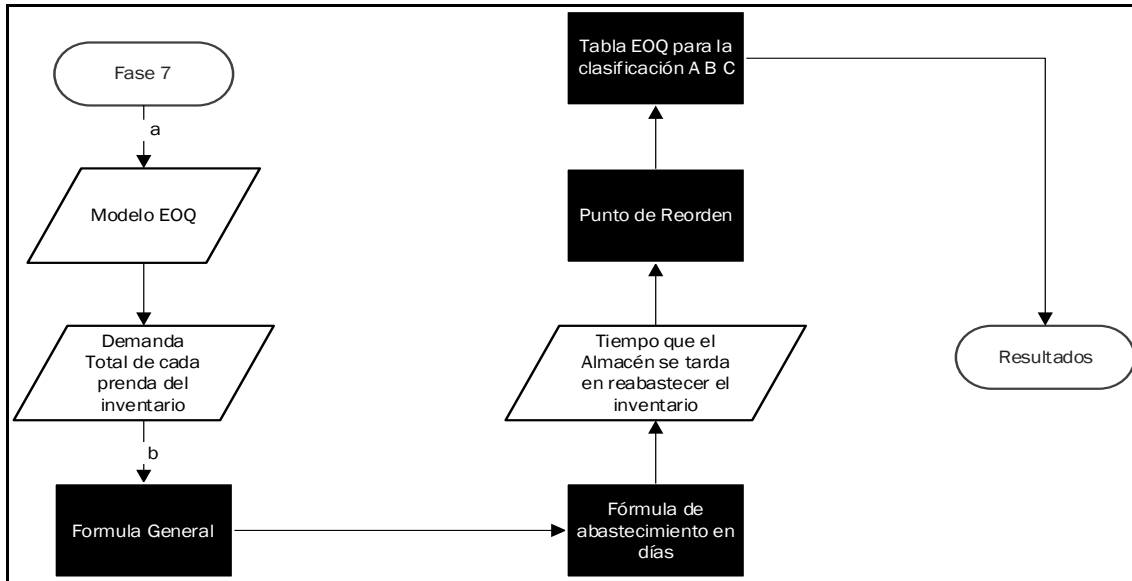


Figura 8. Obtención de resultados a partir del modelo EOQ. *Nota.* Se usa diferentes figuras para respetar el diseño del diagrama de flujos. Rectángulo negro = Proceso. Romboide Blanco = base de Datos. Óvalo Recostado = Inicio y fin de flujo. a= Prendas más relevantes; b= Encontrar el número de prendas requeridas en un período de tiempo con la fórmula general. Fuente: Elaboración propia

Para el proceso de la fase 7 se utiliza la fórmula de abastecimiento en días, $d=D/(365 \text{ días})$, y la formula general del modelo Economic Order Quantity, $EOQ=(2DS/H)^{1/2}$. El modelo EOQ visto de una manera sencilla, es un método utilizado para la reducción de costos de inventarios, centrado en la reducción de importes de mantenimiento y realización de pedidos (Zhang, Hou, Zhang, & Zhang, 2017).

RESULTADOS

Para la obtención de resultados, se tomó en consideración las fases del Método ABC, en donde se definió el proceso que se llevó a cabo para la clasificación del inventario del almacén.

Se aplica el modelo ABC para las prendas comercializadas en el almacén de la ciudad de Ambato, y se analiza las diferentes zonas de clasificación, en la tabla 2 se describe el nombre de cada prenda de vestir, costo total del inventario, porcentaje y porcentaje acumulado en el año 2018. Ahora es propicio identificar los valores porcentuales de cada zona.

Tabla 3

Clasificación de las prendas en las zonas del modelo ABC

Prenda	Inventario (\$)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Zona A			
Pantalón	6112.72	24.23	24.23
Camiseta	3591.74	14.24	38.47
Blusa	2999.58	11.89	50.36
Buso	2222.15	8.81	59.17
Jacket	2191.54	8.69	67.86
Camisa	1858.83	7.37	75.23
Sudadera	1338.43	5.31	80.53
Zona B			
Blazer	1071.25	4.25	84.78
Top	626.50	2.48	87.26
Vestido	531.91	2.11	89.37
Short	477.10	1.89	91.26
Zona C			
Bomber	476.35	1.89	93.15
Crop	329.51	1.31	94.46
Zapatos	284.29	1.13	95.58
Hoddie	283.08	1.12	96.71
Chaleco	282.95	1.12	97.83
Bermuda	281.53	1.12	98.94
Jogger	266.18	1.06	100.00

Nota: Se puede apreciar el 80/20 de Pareto, las prendas de la zona A reflejan el 80.53% del valor total del inventario. Las prendas de la zona B reflejan el 10.73%. La Zona C refleja el 8.74% del valor del inventario. Fuente: Elaboración propia.

Las prendas de vestir de la zona A representan una mayor demanda y valor monetario, los pantalones con un 24.23% del total de la inversión son las prendas de mayor rotación. La camisa, blusa, buso, jacket, camiseta y sudadera son parte de esta zona que representan el 56.30% del porcentaje del valor total del inventario.

Se muestra que el 10.73% del valor total de la inversión corresponde a las prendas de vestir de la zona B, teniendo como prenda principal el Blazer, con el 4.25%. Top, vestido y short están representados por el 6.47% del valor del inventario. Además, los Bomber tiene un costo total de inversión de 1.89% correspondiente a la zona C, representada por el 8.74% del valor total del inventario. Crop, zapatos, hoddie, chaleco, bermuda y jogger están determinados por el 6.86% del total de la inversión para esta zona.

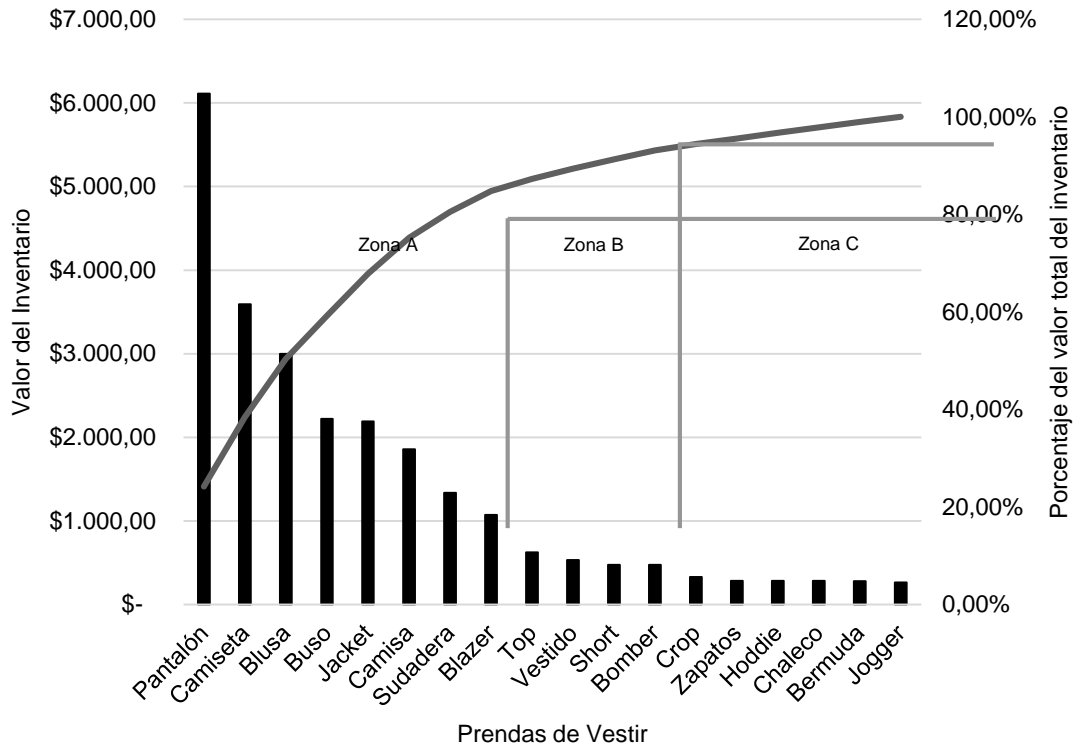


Figura 9: Clasificación ABC del inventario en el principio 80/20 de Pareto. *Nota.* Las barras negras representan el valor del inventario de cada prenda. Las cifras de la izquierda identifican el valor del inventario. Las cifras de la derecha representan el porcentaje de los valores de las prendas dentro del total del inventario. Fuente: Elaboración propia

La clasificación ABC de todas las prendas de vestir que se encuentran en el almacén, entran dentro del rango del 80% del inventario para la zona A, el 15% en la zona B y el 5% en la zona C. La prenda de vestir con mayor costo total de inversión que existe en el almacén son los pantalones, considerado una de las prendas con más rotación al año.

Aplicación del Modelo EOQ

Para el análisis del modelo EOQ, se toma como referencia de estudio el último inventario del año 2018, que pronostica las demandas de cada prenda de vestir en la zona A, zona B y zona C (ver gráfico 7).

Tabla 4

Modelo EOQ para la clasificación ABC del inventario

Prendas	Demand a D	Costo de Emitir Orden S (\$)	Costo de Mantener H (\$)	$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$	$d = \frac{D}{365}$	Días de entrega de pedido	Punto de Reorden POR
Zona A							
Pantalón	4,800	65.00	30.00	144	13	5	66
Camiseta	5,244	70.00	40.00	135	14	5	72
Blusa	2,888	55.00	30.00	103	8	7	55
Buso	2,484	50.00	30.00	91	7	7	48
Jacket	1,104	45.00	25.00	63	3	8	24
Camisa	180	70.00	30.00	29	1	15	7
Sudadera	1,068	55.00	35.00	58	3	8	23
Zona B							
Blazer	504	65.00	30.00	47	1	5	7
Top	924	75.00	30.00	68	3	5	13
Vestido	348	85.00	35.00	41	1	15	14
Short	332	60.00	20.00	45	1	8	7
Zona C							
Bomber	312	90.00	15.00	61	1	8	7
Crop	432	80.00	20.00	59	1	8	9
Zapatos	96	95.00	15.00	35	1	8	2
Hoddie	204	90.00	20.00	43	1	15	8
Chaleco	180	90.00	30.00	33	1	15	7
Bermuda	252	90.00	30.00	39	1	15	10
Jogger	192	65.00	20.00	35	1	15	8

Nota: En cada zona delimitada por el 80/20 de Pareto se ha expuesto para cada prenda la demanda (D), el costo de emitir orden (S), y el costo de mantener (H), variables para poder aplicar la fórmula general del modelo EOQ y la fórmula de abastecimiento en días. Los días de entrega de pedido se refiere a la demora que existe en el abastecimiento de la prenda y han sido tomados del histórico de la empresa del año 2018. El punto de reorden se establece a partir de los datos de los días de entrega de pedido. Fuente: Elaboración propia.

En la aplicación EOQ se conjugan el total de datos calculados y se obtiene el modelo de cantidad económica de pedido, de interés para los siete artículos (pantalón, camiseta, blusa, buso, jacket, camisa y sudadera) clasificados de tipo A, cuatro artículos (blazer, top, vestido y short) clasificados de tipo B, y siete prendas (bomber, crop, zapatos, hoddie, chaleco, bermuda y jogger) clasificados de tipo C. En la comercialización de las prendas de vestir del almacén, se evidencia el punto de reorden (POR) de los artículos del inventario, con esto se identifica el stock mínimo y el reabastecimiento continuo dentro del almacén.

Para la zona A se analiza que en cinco días se debe realizar un punto de reorden de pantalón y camiseta, para contar con el abastecimiento adecuado y no generar faltantes, así mismo, en siete días se efectúa el reorden de las prendas blusa y buso, en ocho días se debe abastecer a los jacket y sudadera, y en quince días se reordena camisetas, de modo que el stock llegue a sus cantidades óptimas de inventario.

De acuerdo con la demanda, para la zona B, en cinco días se realiza el punto de reorden para las prendas blazer y top, en ocho días para short y en quince días para vestidos. En la zona C, se identifica que en ocho días se abastece al almacén con bomber, crop y zapatos y en quince días se debe proveer de hoddie, bermuda y jogger, y así cubrir con la cantidad demandada del inventario.

DISCUSIÓN

Tomando en cuenta las hipótesis propuestas en la presente investigación, se realizará un análisis de cada una en este apartado y así mismo de los resultados arrojados por el modelo de Cantidad Económica de Pedido.

H1. 80% del valor total de inventario corresponde 20% del total de artículos

Según el modelo ABC aplicado en el almacén de prendas de vestir, se evidencia que siete prendas (pantalón, camisetas, blusas, buso, jacket, camisa y sudadera) representan el mayor costo de inventario, representado por el 80.53% del total del stock; donde, los proveedores deben reabastecer al almacén de manera prioritaria en los tiempos establecidos. Los costos de mantenimiento del inventario y el costo de emitir los órdenes son compensados con la rentabilidad que proporcionan estas prendas.

H2. 15% del valor total del inventario corresponde al 30% total de artículos

En la zona B comprende cuatro prendas (blazer, top, vestido y short) que representa el 10.73% del total del inventario, son unidades de valor intermedio, y su seguimiento es menor a diferencia del control realizado a las prendas de la zona A (Arboleda & Castillo, 2016). Aquí los costos de mantenimiento y de emitir ordenes, aunque no superan la rentabilidad que proporcionan estas prendas, se los debe tener en cuenta al momento de reabastecer los inventarios para que se mantengan de esta manera. A pesar de que, su importancia es menor a las prendas de la zona anterior, una prenda puede bajar a la zona "C" o subir a la zona "A", por lo cual también es prudente un foco de atención (aunque menor) al momento de cumplir los tiempos de reabastecimiento.

H3. 5% del valor total del inventario corresponde al 50% del total de artículos

Las prendas de la zona C constituida por (bomber, crop, zapatos, hoddie, chaleco, bermuda y jogger), están representados por el 8.74% del total del inventario, considerados prendas de poca rentabilidad, superando el costo de mantenimiento del almacén de prendas de vestir y en las cuales se debe reducir al mínimo su inventario y seguimiento. Sin embargo, al igual que en la zona anteriormente nombrada, aquí también puede un ítem por un incremento en la demanda, subir a la zona B. No esta demás una vista ligera de las mismas, para mantener la variedad y establecer una mayor focalización.

Análisis de los resultados del modelo EOQ

De acuerdo con el modelo Cantidad Económica de Pedido (EOQ), muestra según la demanda anual de cada prenda de vestir que la prenda de mayor rotación es el pantalón con 144 unidades, también se puede apreciar que, al momento de realizar un pedido el almacén genera un costo de \$6112.72 y se debe realizar un punto de reorden en 66 unidades, con el fin que no quede sobrantes en inventario.

Así, se evidencia que el pantalón es la prenda de mayor rotación del inventario y devenga los costos de mantenimiento. Sin embargo, las demás prendas de la zona A también representan un valor considerable dentro de las ventas del almacén, y como ya se había anticipado, se compensa con los costos de mantenimiento.

Las prendas de la zona B y C son necesarias para surtir un amplio stock, pero se debe considerar que estos productos no generan ganancias notables para el almacén. En ese sentido, se debe enfocar acciones para las prendas de la zona A, que, a pesar de sus costos de mantenimiento, determinan ganancias elevadas que permiten la rentabilidad del almacén.

CONCLUSIONES

En la aplicación de la clasificación del modelo ABC se determinó que para la zona A existen siete prendas de vestir que representan el 80% del inventario, siendo el pantalón la prenda con mayor rotación para esta zona, los proveedores deben reabastecer al almacén de acuerdo a los tiempos establecidos y se debe poner atención constante a los costos de mantenimiento del inventario y el costo de emitir las órdenes por ser esta la zona que alberga los ítems más importantes para la rentabilidad de la empresa.

Para la zona B representada por el 15% comprendida por cuatro prendas, se establece el blazer la prenda más relevante. Las prendas implicadas son unidades de valor intermedio, y su seguimiento es menor a diferencia del control realizado a las prendas de la zona A. Es recomendable prestar atención periódicamente a esta zona

pues existen prendas que podrían subir a la zona A, así como bajar a la zona C, con lo cual el grado de seguimiento que se les da también podría variar según el grado de importancia que mantengan, ganen o pierdan.

En la zona C con el 5% del total del inventario, el bomber es la prenda de menor rotación dentro del almacén en esta zona. Los ítems de esta zona son considerados prendas de poca rentabilidad, puesto que, el costo de mantenimiento del almacén y el de emitir ordenes puede superar la rentabilidad que producen, por lo cual, aunque existe la posibilidad de que una prenda, por variación de la demanda suba a la zona B, es recomendable entorno a estas prendas de vestir, reducir al mínimo o por completo su inventario y seguimiento.

En el modelo EOQ (Cantidad Económica de pedido), es necesario mantener la focalización en la demanda "D", el costo de mantenimiento "H", el costo de emitir orden "S" y los días en el que el proveedor debe abastecer al almacén de las prendas necesarias requeridas, analizando el punto de reorden que indica el número de unidades en el que se debe generar una nueva orden para evitar desabastecimientos y pérdidas.

En este contexto, el pantalón es la prenda más rotativa dentro del inventario y devenga los costos de mantenimiento; a pesar de que, otras prendas de la zona A también representan un valor considerable dentro de las ventas de la empresa; por lo cual, se compensa con los costos de mantenimiento. Se debe considerar acciones y estrategias para manejar las zonas que más ventas posee, juntamente con los costos de mantenimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, C., & Ríos, m. (2007). Control de Inventarios y su aplicación en una compañía de telecomunicaciones. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 8(4), 241-248. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40480403>
- Arango, J., Giraldo, J., & Castrillón, O. (2013). Gestión de compras e inventarios a partir de pronósticos Holt- Winters y diferenciación de nivel de servicio por clasificación ABC. *Scientia et Technica*, 18(4), 743-747.
- Arboleda, & Castillo. (2016). Modelo integrado de clasificación ABC Multicriterio aplicado en el área de picking de un centro de distribución de repuestos. *Colección Académica de Ciencias Estratégicas*, 3(2), 3-20.
- Arellano, O., Quispe, G., Ayaviri, D., & Escobar, F. (2017). Estudio de la aplicación del método de costos ABC en las Mypes del Ecuador. *Investigación Altoandina*.

- Bonet, C. (2005). Ley de Pareto aplicado a la Fiabilidad. *Ingeniería Mecánica*, 8(3), 1-9. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225118188010>
- Casalín, F., Pang, G., Maioli, S., & Ting, C. (2017). Inventories and the concentration of suppliers and customers: Evidence from the Chinese manufacturing sector. *International Journal of Production Economics*(193), 148-159. doi:10.1016/j.ijpe.2017.07.010
- Castello, S., Mud, F., Mud, F., & Martínez, J. (2016). Aplicación del método ABC en la gestión del stock de un farmacia comunitaria. *Ibero Latin American Journal of Healthy System Pharmacy*, 26(1), 1-4. Obtenido de <http://www.revistadelaofil.org/wp-content/uploads/2016/02.pdf>
- Causado Rodríguez, E. (diciembre de 2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 163-178. doi:ISSN 1692 - 3324
- Chavéz, N. (2011). Contribución a la competitividad de una empresa con herramientas estratégicas: Método ABC y el personal de la organización. *Pensamiento y Gestión*, 31, 73-82.
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 1, 55-78. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545892008>
- Gándara, F. (2014). Herramientas de calidad y el trabajo en equipo. *Conciencia Tecnológica*, 48, 17-24.
- Garrido, I., & Cejas, M. (2017). La Gestión del inventario como factor estratégico en la administración de empresas. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Generales*(37), 109-129. doi:10.10502Z50
- Gómez Montoya, R., Cano Arenas, J., & Montoya Bernal, E. (2020). Método costeo ABC con simulación de Monte Carlo en la logística en la cadena de suministro en la industria 4.0. *Cuadernos de Contabilidad*, 21. doi:DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc21.mcas>
- Gutiérrez, E., & Panteleeva. (2013). Aplicación de un modelo de inventario con revisión periódica para la fabricación de transformadores de distribución. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 14(4), 537-551. doi:10.1016/S1405-7743(13)72264-9

- Huang, J., & Song, J. J. (2017). Optimal inventory control with sequential online auction in agriculture supply chain: an agent agentbased. *International Journal of Production Research*, 2-18. doi:10.1080/00207543.2017.1373203
- Johnson, J. (2009). Base de datos, modelos, lenguajes, diseño Oxford. *Tecnología de Información*.
- López, I., & Gómez, M. (2013). Auditoría logística para evaluar el nivel de gestión de inventarios en empresas. *Ingeniería Industrial*, 24(1), 108-118.
- Magfura, P., Sankar, R., & Gerhard, W. (2016). Analysis of inventory control model with shortage undertime-dependent demand and time-varying holding cost including stochastic deterioration. *Advances of or in Commodities and Financial modelling*, 260, 437-460. doi:/10.1007/s10479-016-2355-5
- Manzo, E., Mendoza, D., & Gutiérrez, B. (2017). Diagnosis of model food inventory management in hotel. *Ecociencia*, 2-24. Obtenido de <http://ecociencia.ecotec.edu.ec/upload/php/files/junio17/02.pdf>
- Ovalles Acosta, J., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. (diciembre de 2017). Herramientas para el análisis de causa Raíz (ACR). *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial*, 1-9. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.1-9>
- Parada, O. (2009). Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. *Cuadernos de Administración*, 22(38), 169-187. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v22n38/v22n38a09.pdf>
- Pérez, F., & Torres, F. (2014). Modelos de Inventarios con producto perecederos,. *Ingeniería*, 19(2), 9-40. doi:10.1448393
- Pérez, I., Cifuentes, A., Vásquez, C., & Ocampo, D. (2013). Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios. *Ingeniería Industrial*, 34(2). doi:<http://scielo.sld.cu/scielo.1815-59362013000200011>
- Piktochart. (2019). *Piktochart*. Obtenido de <https://create.piktochart.com>
- Rahdar, M., Wang, L., & Hu, G. (2017). A tri-level optimization model for inventory control with uncertain demand and lead time. *International Journal of Production Economics*, 1-34. doi:2017.10.011

- Rodríguez, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 163-177. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75045730012>
- Sánchez, M., Vargas, M., Reyes, B. A., & Vidal, O. (2011). Sistema de Información para el control de inventarios del amacen del ITS. *Conciencia Tecnológica*(41), 41-46. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94419100007>
- Sepúlveda, J., Baesler, F., & Nuñez, D. (2010). Beneficios de utilizar modelos ad-hoc de gestión de inventarios en presencia de flujos de retorno. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*(55), 210-218. doi:<http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n55/n55a22.pdf>
- Taboada, P., Aguilar, Q., Ibarra, J., & Ramírez, M. (2015). Optimización de un sistema de abastecimiento de pintura a concesionarios de baja y media demanda. *Información Tecnológica*, 27(3). doi:10.4067/S0718-07642016000300006
- Tai, A. X.-K. (2018). Joint inspection and inventory control deteriorating items with random maximum lifetime. *International Journal of Production Economics*, 1-48. doi:10.1016/j.ijpe.2018.03.020
- Torres Navarro, C., Salete Waltrick, M., & Delgado Vizcarra, C. (octubre de 2017). Costeo de productos en la Industria panadera utilizando el Método ABC. *Interciencia*, 42(10). doi:0378-1844/14/07/468-08
- Velázquez, D., Pereda, M. A., & Serrano, M. (2018). Material de Apoyo «Métodos de control de inventarios de control de inventarios». *Universida*, 7(2), 152-168.
- Veloz Navarrete, C., & Parada Gutiérrez, O. (abril de 2017). Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios. *Ciencia UNEMI*, 10(22), 29-38. doi:ISSN 2528-7737 Electrónico
- Vidal, C., Londoño, J., & Contreras, F. (2014). Aplicación de Modelos de Inventarios en una Cadena de Abastecimiento de Productos de Consumo Masivo con una bodega y puntos de venta. *Revista Ingeniería Univalle*, 6(1), 35-52. doi:10.25100/iyc.v6i1.2287
- Zhang, S., Hou, H., Zhang, S., & Zhang, M. (2017). Fuzzy Control Model and Simulation for Nonlinear Supply Chain System with Lead Times. *Complexity*, 1-12. doi:/10.1155/2017/2017634

Zhaolin, L., & Qi, F. (2017). Robust inventory management with stock-out substitution. *International Journal of Production Economics*(193), 813-826. doi:10.1016/j.ijpe.2017.09.011