

# MÉTODO DE GESTIÓN DE INVENTARIO DE SEGURIDAD MULTI-ESLABÓN PARA UNA COMPAÑÍA COSMÉTICA

**AUTOR**

**INGRID JULIETH SÁNCHEZ URQUIJO**

Profesional en Comercio Internacional

U9500881@unimilitar.edu.co

Artículo Trabajo Final del programa de Especialización en Gerencia Logística Integral



La U  
**acreditada**  
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA LOGISTICA INTEGRAL  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DICIEMBRE, 2018**

# MÉTODO DE GESTIÓN DE INVENTARIO DE SEGURIDAD MULTI-ESLABÓN PARA UNA COMPAÑÍA COSMÉTICA

## MULTI-ECHELON SECURITY INVENTORY MANAGEMENT METHOD FOR A COSMETIC COMPANY

Ingrid Julieth Sánchez Urquijo  
Especialización en gerencia logística integral  
[U9500881@unimilitar.edu.co](mailto:U9500881@unimilitar.edu.co)

### RESUMEN

La correcta planificación y control de los inventarios han adquirido gran importancia principalmente en empresas manufactureras donde su mayor prioridad es asegurar la disponibilidad de los productos cuando el cliente los requiera. En el presente proyecto se buscó diferenciar los niveles de servicio en un modelo de inventario de seguridad multi-eslabón en una compañía dedicada a la producción y comercialización de productos cosméticos. La diferenciación se logró realizar a través de una metodología ABCD donde fueron clasificados los productos terminados de acuerdo con la definición de atributos y variables relevantes, una vez realizada la clasificación se estableció niveles de servicio adecuados los cuales fueron introducidos en el software Supply Chain Gurú para el nuevo cálculo de stocks de seguridad obteniendo como resultado la cobertura promedio en días que deberá mantener cada producto. Se puede concluir entonces que con el cambio de este parámetro se logró mejorar el posicionamiento de los inventarios de seguridad a lo largo de la cadena y la disminución de la inversión realizada en un 31%.

**Palabras Clave:** Inventarios de seguridad, Metodología ABCD, Modelo multi-eslabón, Niveles de servicio.

### ABSTRACT

The correct planning and control of inventories have acquired great importance mainly in manufacturing companies where their highest priority is to ensure the availability of products when the customer requires them. In this project we sought to differentiate service levels in a security inventory model multi-echelon in a company dedicated to the production and marketing of cosmetic products. Differentiation was achieved through an ABCD methodology where the finished products were classified according

to the definition of relevant attributes and variables, once the classification was done, adequate service levels were established which were introduced in the Supply Chain Guru software for the new calculation of safety stocks, obtaining as a result the average coverage in days that each product must maintain. It can be concluded that with the change of this parameter it was possible to improve the positioning of security inventories along the chain and the decrease in investment made by 31%.

**Keywords:** Security inventories, Methodology ABCD, multi-echelon model, Service levels

## INTRODUCCIÓN

La gestión de los inventarios se ha convertido en uno de los grandes retos que enfrentan las compañías con respecto a la planificación y control, sobre todo en empresas manufactureras donde su mayor prioridad es asegurar la disponibilidad de los productos. Considerando que los clientes son cada vez más exigentes y la competencia mayor, es conveniente que las empresas desarrollen cadenas de suministro más ágiles y para ello basan su estrategia en mantener un inventario óptimo el cual soporte el nivel de servicio al cliente, por eso la importancia de posicionar los inventarios en el lugar y cantidad correcta pues entre más larga sea la cadena de suministro, mayor pueden llegar a ser los inventarios debido al efecto látigo de la demanda [1]. Entendiendo la verdadera naturaleza del inventario y su importancia es necesario indicar que puede resultar más costoso la pérdida de venta (faltantes) que el valor de mantener el inventario.

Considerando que siempre habrá variación tanto en la demanda como en el tiempo de aprovisionamiento, ha obligado a las compañías a considerar un inventario adicional que absorba estas variaciones, este inventario adicional es conocido como “inventario de seguridad” [2] y se entiende como un amortiguador el cual asegura el nivel de servicio del cliente ante la incertidumbre sobre el comportamiento de la demanda. Lo anterior justificaría que “a mayor nivel de servicio deseado, mayor cantidad se debe tener en el inventario de seguridad” [3] lo que conlleva a evaluar este costo con respecto a los indicadores y objetivos financieros de la compañía.

El presente artículo propone mejorar el diseño de los inventarios de seguridad para todos los productos terminados de una compañía cosmética, teniendo en cuenta que en la actualidad estos inventarios de seguridad se calculan de acuerdo con un nivel de servicio estándar del 95% restringido por un software que actualmente utiliza la compañía (Power Sim). Con base a un análisis realizado se detectó que durante los últimos doce meses la demanda real del 60% de los productos no fue superior al estimado, lo que significa que la compañía invierte en inventarios de seguridad que no utiliza, esto implica que el margen de los productos se deteriore al mantener inventario obsoleto en los almacenes, Por esta razón se propone definir una estrategia de inventario considerando cual es la capacidad de almacenamiento, nivel de la inversión,

producto almacenar, nivel de servicio, cuanto y donde almacenar, lo anterior alineado con tres variables de control: Faltante, Inventario y Fletes.

Con la implementación del software (Supply Chain Gurú) adquirido por la compañía será posible modificar este parámetro, el objetivo de esta mejora es diferenciar los niveles de servicio en un modelo de inventario de seguridad multi-eslabón a través de la metodología ABCD con el propósito de mejorar el posicionamiento de estos inventarios, adicional, a través de un análisis comparativo se desea confirmar si hay reducción en la inversión de inventarios de productos terminados bajo la premisa que mejorar no significa necesariamente reducción del mismo.

## 1. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada para mejorar los stocks de seguridad en los productos terminados inició con la construcción de una propuesta (lluvia de ideas) en la que participaron seis líderes de las áreas de planeación estratégica y abastecimiento, en estas sesiones de trabajo se definió clasificar los productos según la metodología ABCD [4] para determinar la importancia de los productos, esta clasificación se realizó a través de 5 atributos tales como demanda en dólares, demanda en unidades, costo unitario, complejidad de abastecimiento y tipos de estimados. La información de los primeros cuatro atributos fue extraída de la base de datos de la compañía (SAP), para determinar los tipos de estimados [5] (atributo cinco) se utilizó el software Supply Chain Gurú donde se realizó la clasificación según intermitencia y variabilidad en varias distribuciones como se evidencia en la figura 1 y tabla 1

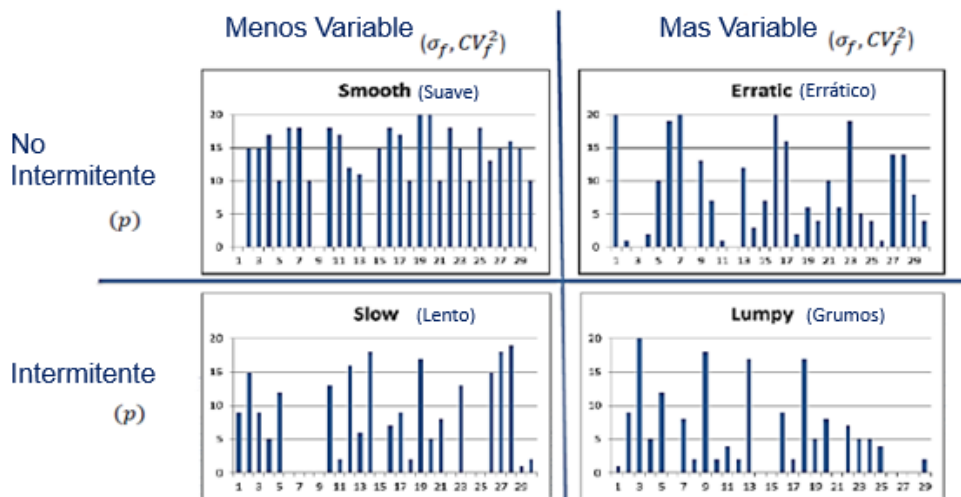


Figura 1. Clasificación Supply Chain Gurú [5]

**Tabla 1.** Fórmula estadística Cadena de Suministro Gurú

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Media del Forecast ( $\mu_f$ )	Valor esperado del Forecast $\mu_f = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i$
Desviación Estándar del Forecast ( $\sigma_f$ )	Estimada tomando el error del Forecast $\sigma_f \approx \sqrt{MSE} \approx 1.25 * MAD \approx 1.25 * MAPE * \mu_f$ $MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (D_i - F_i)^2 ; MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n  D_i - F_i  ; MAPE = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \left  \frac{D_i - F_i}{D_i} \right $
Coeficiente variación al cuadrado ( $CV_f^2$ )	Medida de dispersión relativa de los datos $CV_f^2 = \left( \frac{\sigma_f}{\mu_f} \right)^2$
Intervalo promedio entre demandas ( $p$ )	Intermitencia en la que ocurre la demanda

**Fuente:** Clasificación para la previsión y control de stock: un estudio de caso [5]

Luego de determinar la puntuación objetivo de los atributos anteriormente mencionados, se definieron las variables de calibración con el fin de tener en cuenta las particularidades de cada producto y poder realizar una correcta clasificación. En primer lugar, identificar junto con el área comercial los productos estratégicos y los productos sin estrategias comerciales fuertes, luego identificar los productos que se encuentren en el plan de discontinuación (estos se identifican de acuerdo al status del producto), diferenciar el nivel de servicio según restricciones de capacidad, cobertura stock On Hand, la tendencia de faltante y por último la tendencia de aéreos de cada producto.

Una vez realizada la calibración mencionada anteriormente, se clasificaron todos los productos en ABCD de acuerdo con la puntuación total. Al finalizar la clasificación ABCD se procedió a determinar el nivel de servicio adecuado [6], para los productos tipo A se buscó un altísimo nivel de servicio del 95%, para los productos tipo B un nivel de servicio un poco menos del 85%, para los productos tipo C un nivel de servicio más modesto del 75% y para los productos tipo D un nivel de servicio del 65%.

Finalmente, los niveles de servicios anteriormente planteados serán cargados al Software Supply Chain Gurú con el fin de calcular los nuevos stocks de seguridad, el resultados final debe estar alineado a la meta de DOS (Day of Supply) de la compañía, si es así, serán aprobados para migrarlos a SAP, de lo contrario los niveles de servicio deberán replantearse a través de un análisis de sensibilidad y escenarios el cual realizará el equipo de trabajo hasta cumplir con el presupuesto asignados para los stock de seguridad de la compañía.

## 2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis para la clasificación ABCD se realizó para todos los productos de las categorías Fragancias, Cuidado Personal y Maquillaje vendidos en Colombia, en total fueron analizados 1,320 referencias, a cada una se le otorgó un puntaje máximo de 5 y una ponderación para cada atributo como se evidencia en la tabla 2

**Tabla 2.** Atributos para la clasificación ABCD

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Demanda en dólares	Demanda en dólares/país/categoría/marca el cual se le otorgó un puntaje máximo de 1.25 equivalente al 25%.
Demanda en unidades	Demanda en unidades más factor (tendencia Bias) el cual se le otorgó un puntaje máximo de 1 equivalente al 20%.
Costo real	Costo real acumulado por SKU/País de envíos aéreos no planeados el cual se le otorgó un puntaje máximo de 0.75 equivalente al 15%.
Complejidad de Abastecimiento	Número de niveles - cúmulo de lead time-número de componentes (lo anterior basado en el BOM de materiales), el cual se le otorgó un puntaje máximo de 1.5 equivalente al 30%.
Tipos de estimados	Smooth, Lumpy, Erratic, Slow el cual se le otorgó un puntaje máximo de 0.5 equivalente al 10%.

**Fuente:** Elaboración propia

Demanda acumulada de Junio a Noviembre 2018 en dólares: la tabla 3 muestra un ejemplo de 3 productos donde de acuerdo al resultado se les otorgó un puntaje (no mayor a 5) y una ponderación sobre el 25%, esta ponderación fue definida por el equipo multifuncional a través de varios talleres donde se analizó el impacto de este atributo en los indicadores estratégicos de la compañía.

**Tabla 3.** Demanda acumulada en Dólares

Producto	USD Acumulado	Puntaje	Puntaje Ponderado
1	\$ 2,864,745	5.00	1.25
2	\$ 8,422	3.21	0.80
3	\$ 1,359	1.19	0.30

**Fuente:** Elaboración propia

Demanda acumulada de Junio a Noviembre 2018 en unidades: la tabla 4 muestra un ejemplo de 3 productos donde de acuerdo al resultado se les otorgó un puntaje (no mayor a 5) y una ponderación sobre el 20%, esta ponderación fue definida por el equipo multifuncional a través de varios talleres donde se analizó el impacto de este atributo en los indicadores estratégicos de la compañía.

**Tabla 4.** Demanda acumulada en Dólares

Producto	Unidades Acumulado	Puntaje	Puntaje Ponderado
1	241,086	4.98	1.00
2	2,618	3.22	0.64
3	406	1.09	0.22

**Fuente:** Elaboración propia

Cúmulo Lead Time Final: la tabla 5 muestra un ejemplo de 3 productos donde de acuerdo al resultado se les otorgó un puntaje (no mayor a 5) y una ponderación sobre el 10%. Esta ponderación fue definida por el equipo multifuncional a través de varios talleres donde se analizó el impacto de este atributo en los indicadores estratégicos de la compañía.

**Tabla 5.** Cúmulo de Lead Time

Producto	Cúmulo Lead Time Final	Puntaje	Puntaje Ponderado
1	128	0.94	0.09
2	351	4.72	0.47
3	182	3.69	0.37

**Fuente:** Elaboración propia

Número de Componentes (Bom de materiales): la tabla 6 muestra un ejemplo de 3 productos donde de acuerdo al resultado se les otorgó un puntaje (no mayor a 5) y una ponderación sobre el 10%. Esta ponderación fue definida por el equipo multifuncional a través de varios talleres donde se analizó el impacto de este atributo en los indicadores estratégicos de la compañía.

**Tabla 6.** Número de Componentes

Producto	Número de Componentes	Puntaje	Puntaje Ponderado
1	32	3.21	0.32
2	33	3.33	0.33
3	34	3.44	0.34

**Fuente:** Elaboración propia

Tipo de estimados: estos fueron calculados en Supply Chain Gurú donde esta herramienta analizó y clasificó los estimados de Junio a Noviembre 2018 según intermitencia y variabilidad, como muestra la figura 2 el 43% de los estimados durante este periodo fueron Smooth, esto significa que las cantidades fueron uniformes o similares y la frecuencia constante, quiere decir que la proyección de venta para estos productos fue muy alta y ofertados todos los meses. El 39% corresponde a productos con estimados Erratic, esto significa que durante este periodo las cantidades fueron diferentes para cada periodo pero sin intermitencia, fueron ofertados todos los meses. El 11% corresponde a productos con estimados Slow, esto significa que las cantidades estimadas durante este periodo fueron muy diferentes e intermitentes y que solo se ofertaron en 4 periodos de los 6, el 7% restante corresponde a productos con estimados Lumpy, esto significa que durante este periodo las cantidades fueron muy diferentes para cada periodo y con mucha intermitencia, solo se ofertaron en 2 o 3 periodos de los 6 en total [7]

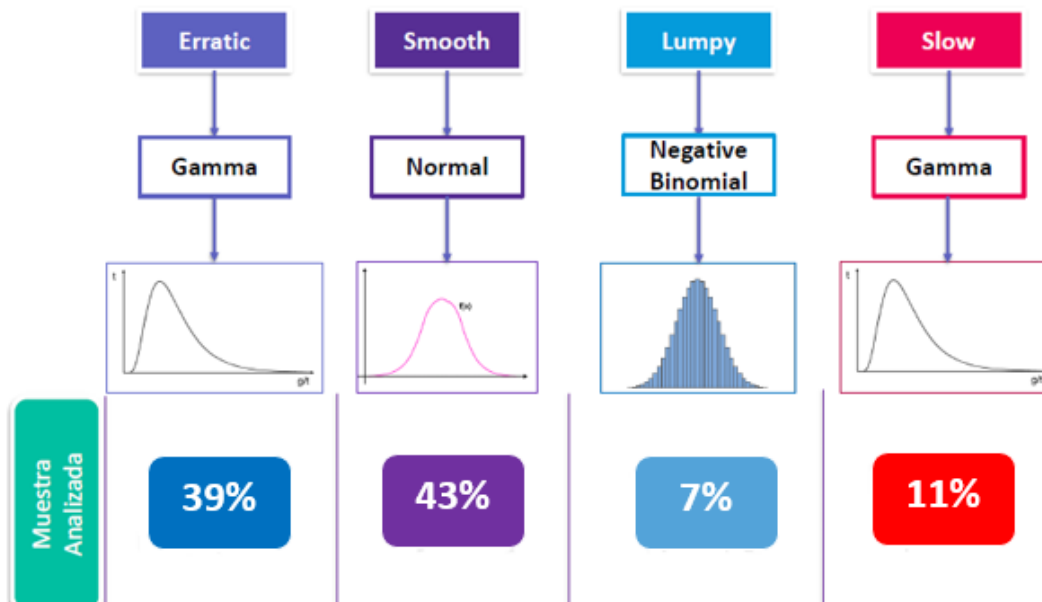
A este rubro se le otorgó una ponderación sobre el 10% y una calificación como se evidencia en la tabla 7, está ponderación fue definida por el equipo multifuncional a través de varios talleres donde fue revisado y aprobado por el director de operaciones.

**Tabla 7.** Calificación tipo de Estimado

Tipo Estimado	Calificación	Puntaje Ponderado
Smooth	5	0.50
Erratic	4	0.40
Slow	2	0.20
Lumpy	3	0.30

**Fuente:** Elaboración propia



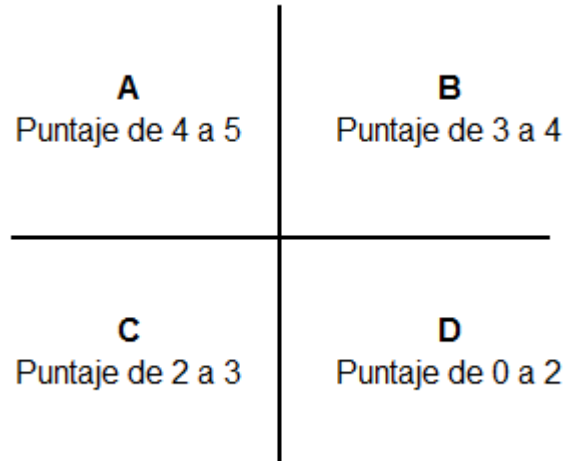


**Figura 2.** Distribución de probabilidad  
**Fuente:** Elaboración Propia

Luego de contar con cada puntaje ponderado, estos fueron sumados para obtener un puntaje total, sin embargo, se tuvo en cuenta otros aspectos importantes para definir la puntuación final.

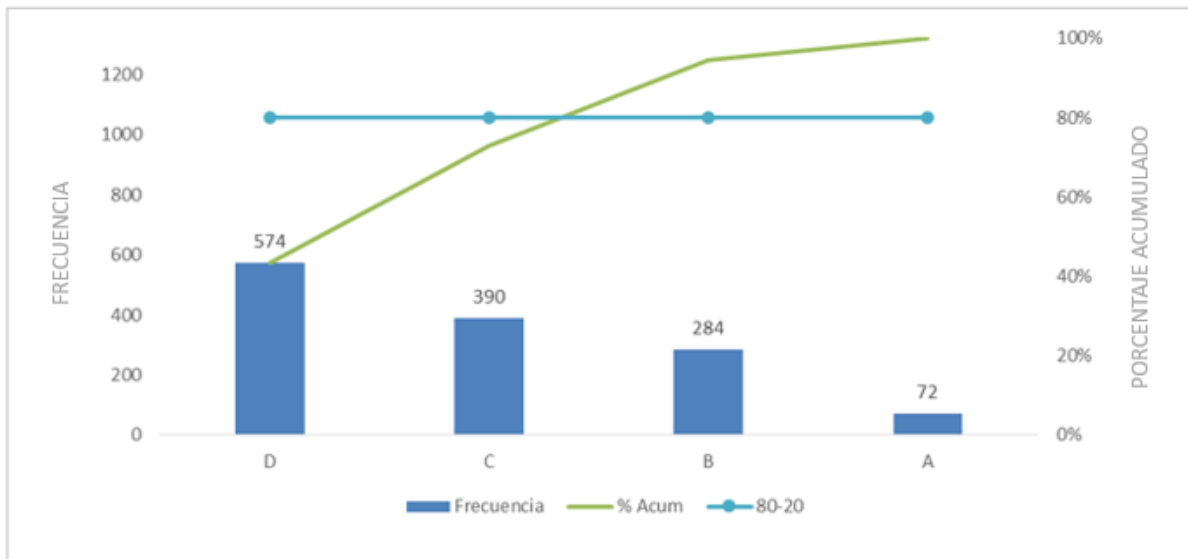
Junto con el área comercial se identificó los productos estratégicos y a estos se les asignó un puntaje total de 5, para los productos que se encuentran en el plan de discontinuación se les asignó solo el 30% del puntaje total, para los productos con restricción de capacidad en fabricación se les aumentó 10% sobre el puntaje total, para los productos con stock a la mano entre 1 y 126 días se les mantuvo el puntaje, entre 127 y 231 días se les disminuyó el 50% del puntaje total y para los productos con cobertura mayor a 232 días se les modificó el puntaje a 0 pues no es necesario mantener un stock de seguridad a estos productos y por último se obtuvo el porcentaje acumulado del faltante del último año y este fue sumado al porcentaje total.

Una vez finalizado el análisis se obtuvo un puntaje final para cada producto el cual se clasificó como muestra la figura 3



**Figura 3.** Puntaje Clasificación ABCD  
**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 4 se observa la clasificación final para los 1.320 SKU analizados.



**Figura 4.** Clasificación de Productos ABCD  
**Fuente:** Elaboración propia

En el nivel A se encuentran los 72 productos más importantes de la compañía según criterios definidos, se evidencia que el 50% está concentrado principalmente en fragancias ya que son los productos con mayor precio y venta en dólares, seguido de maquillaje con un 33% el cual mantiene una venta en unidades alta y por último

Cuidado personal con el 19% el cual tiene productos estratégicos y tradicionales con un posicionamiento importante en el mercado [8]. La estrategia definida para estos productos tipo A fue asignar un nivel de servicio alto del 95% ya que se requiere un stock de seguridad óptimo para asegurar siempre la disponibilidad de acuerdo con el tiempo de reaprovisionamiento y las variaciones en la demanda [9], pues si se presentan roturas de stock de estos productos puede resultar muy costoso para la compañía.

En el nivel B se concentra el mayor número de productos (574) distribuidos en las tres categorías de la compañía (Fragancias, Maquillaje y Cuidado personal). La estrategia definida para estos productos fue asignar un nivel de servicio del 85% ya que de acuerdo con el análisis representan el 43% sobre el total de los productos y es de gran importancia mantener stock de seguridad óptima para este grupo.

En el nivel C se evidencian 390 productos concentrados principalmente en la categoría de maquillaje, la estrategia definida para estos productos fue asignar un nivel de servicio del 75%, es de gran importancia mantener stock de seguridad conservadores para este tipo de productos pues de lo contrario resultarían innecesarios.

En el nivel D se evidencian 284 productos concentrados principalmente en la categoría de maquillaje, la estrategia definida para estos productos fue asignar un nivel de servicio del 65%, es de gran importancia mantener stock de seguridad bajos para este tipo de productos.

Una vez realizada la clasificación y diferenciación de los niveles de servicio se procedió a calcular los stocks de seguridad en el software Supply Chain Gurú, el resultado muestra la cobertura promedio en días que deberá mantener cada producto teniendo en cuenta el estimado proyectado en unidades y al costo como muestra la tabla 8 con un ejemplo

**Tabla 8.** Resultado Calculo Stock de Seguridad

Producto	Clasificación	Costo Unitario	Perfil Cobertura	Días de Cobertura
1	A	\$ 0.837	1.8	38
2	B	\$ 0.612	1.4	28
3	C	\$ 0.524	1.2	25

**Fuente:** Elaboración propia

El valor promedio del inventario de seguridad cuando el 100% de los productos tenían un nivel de servicio del 95% era de 640.000 dólares, con la implementación de niveles de servicio diferenciados se puede evidenciar una disminución del 31% correspondiente a 440.000 dólares.

### 3. CONCLUSIONES

En este artículo se ha expuesto la metodología empleada para lograr diferenciar los niveles de servicio en un modelo de inventario de seguridad multi-eslabón para todos los productos terminados de una compañía cosmética. El trabajo en equipo realizado con las áreas involucradas fue determinante para construir la propuesta de clasificación ABCD donde se establecieron las variables de medición.

Implementada la metodología fue posible realizar una adecuada clasificación de los productos y asignación de niveles de servicio diferenciados el cual estuvo alineado con los objetivos financieros de la compañía. Con la modificación del parámetro de nivel de servicio y el cálculo de los nuevos stock de seguridad en el software Supply Chain Gurú fue posible realizar un análisis comparativo donde se evidencio que el inventario de seguridad promedio cuando el 100% de los productos tenían un nivel de servicio del 95% era de 640.000 dólares y con la implementación de niveles de servicio diferenciado se obtuvo una disminución del 31% correspondiente a 440.000, de acuerdo con el anterior resultado podemos decir que el cambio de este parámetro logró mejorar el posicionamiento de estos inventarios de seguridad a lo largo de la cadena y la inversión realizada por la compañía, sin embargo durante el desarrollo de este artículo no se alcanzó a medir resultados reales pues se espera contar con la aprobación del director de operaciones para poder proceder a fijar el resultado en SAP y realizar control sobre la efectividad de los nuevos stock de seguridad propuesto.

### REFERENCIAS

- [1] Forrester, J, «Dinámica Industrial,» Buenos Aires: Ateneo, 1961.
- [2] D. Sipper, Planeación y Control de la Producción, Interamericana de México, 1999.
- [3] Dan Strike, «Reducing Inventory through Safety Stock and Lot-Size,» The Educational Society for Resource Management, pp. 1-8, 2003.
- [4] D. W. Fogarty, Administración de la Producción e Inventarios, Continental, 2006.
- [5] J. Boylan, «Classification for forecasting and stock control,» Operational Research Society Ltd, pp. 1-9, 2006.
- [6] R. H. Ballou, Administración de la Cadena de Suministro, México : Pearson Educación , 2004.

- [7] E. Babiloni Griñón, M. Carboneras, J. Albarracín y M. Palmer, «Revisión y clasificación de los métodos de categorización de la demanda,» Politécnica de Valencia, pp. 429 - 436, 2007.
- [8] «IngenioEmpresa,» 2017. [En línea]. Available: [https://ingenioempresa.com/analisis\\_ABC\\_para\\_segmentar\\_inventario](https://ingenioempresa.com/analisis_ABC_para_segmentar_inventario). [Último acceso: 20 11 2018].
- [9] A. I. Bastos Boubeta y M. Míguez Pérez, Introducción a la gestión de stocks: El proceso de control, valoración y gestión de stocks, Ideaspropias, 2010.
- [10] Graves, Stephen C; Willems, Sean P;, «Manufacturing & Service Operations Management,» Informs, pp. 68-83, 2000.