



**INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES
COMO OPCIÓN DE GRADO**



TÍTULO DE INFORME:

**AJUSTES Y MEJORAS A LA GESTION Y CONTROL DE INVENTARIOS DE LA COMPAÑÍA
ESENTTIA S.A**

PRESENTADO POR:

Karina Herrera Zabaleta

Código:

2016116048

PRESENTADO A:

JOSÉ LOBOS DÍAS (Tutor de Prácticas)

GERMAN ARELLANO RAMIREZ (Tutor Empresarial)

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Fecha de entrega: 25/01/2022



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



Contenido

1. PRESENTACIÓN	3
2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES	4
2.1. Objetivo General:	4
2.2. Objetivos Específicos:.....	4
2.3. Funciones del practicante en la organización:	5
3. JUSTIFICACIÓN:	5
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:	7
5. SITUACIÓN ACTUAL	12
6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS	14
7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:.....	15
8. CRONOGRAMA:	29
9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	30
10. BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXOS	32



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



1. PRESENTACIÓN

La presente propuesta está enfocada en la gestión y control de inventario actual de la empresa **Esenttia S.A.** Con este proyecto se busca plantear un modelo de gestión de control de inventario ABC o pronóstico para determinar aquellos productos con mayor rotación y en base a esto calcular los niveles óptimos de stock. Dado la anterior, el título del proyecto será: Ajustes y mejoras a la gestión y control de inventarios de la compañía esenttia s.a

Para esto se hace de mucha utilidad conocer que es la gestión de inventario. Se denomina gestión de inventario a todo aquello relacionado con el control y manejo de existencias. Su principal objetivo es minimizar los niveles de inventario, asegurando el cumplimiento de la demanda; evitar quiebres de stock logrando una mayor satisfacción de los clientes, reducir costos por ineficiencias en la actual gestión de inventarios, conocer con exactitud el valor del inventario, identificar robos o mermas en la empresa y optimizar el espacio de la bodega, entre otros. (GALLARDO, 2016)

Teniendo en cuenta lo anterior, el propósito de esta propuesta es actualizar las políticas actuales de administración de inventario de la compañía **Esenttia**, con el fin de que se tenga un mayor flujo de proceso dentro de su cadena de abastecimiento y así poder satisfacer la demanda de sus clientes de manera oportuna, no incurrir en costos innecesarios y poder calcular indicadores de rendimiento que permitan comparar los niveles de inventarios esperados con los reales, esto con el fin de detectar oportunidades de mejoras a futuro.



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

2.1. Objetivo General:

Aplicación de un modelo de inventario de revisión continua a los productos MTS en la compañía Esenttia S.A

2.2. Objetivos Específicos:

Revisar modelo de gestión de inventarios aplicados con anterioridad a los productos MTS, con el fin de identificar oportunidades de mejoras en relación a estas referencias.

Documentar un modelo de inventario de revisión continua para productos MTS, teniendo en cuenta las oportunidades de mejora detectadas en la revisión inicial y las necesidades y requerimientos del proceso dadas a conocer por la alta dirección con el propósito de propiciar su aplicación.

Socializar el nuevo modelo de inventarios propuestos a los líderes del proceso con el fin de validar su conveniencia y aplicación.



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



2.3. Funciones del practicante en la organización:

La práctica se realizó en el área de Planeación de oferta y Demanda, con el cargo de practicante de Planeación de oferta y Demanda, mediante modalidad remota, el horario establecido fue de 8:00-12:00 a.m y de 2:00 – 5:00 pm. Las funciones que se llevaron a cabo son las siguientes.

1. Gestionar solicitudes al área de empaque.
2. Gestionar repeticiones de análisis con el laboratorio.
3. Actualizar ordenes de proceso (SAP).
4. Supervisar las acciones indicadas para el manejo de los inventarios en baja rotación.
5. Realizar listado de venta de productos Off-Grade
6. Realizar Informe de Toneladas no planeadas.
7. Actualizar las estrategias de búsqueda de lotes en SAP.
8. Actualizar listado de inventario de productos excedentes.

3. JUSTIFICACIÓN:

El siguiente proyecto busca actualizar la política de inventario para la compañía Esenttia S.A con el fin de que se pueda tener una mejor administración del control de sus inventarios, conocer los niveles óptimos stock; para así, abastecer la demanda de sus clientes, no generar sobre costo y poder realizar análisis comparativos entre lo pronosticado y lo real; esto con el fin de detectar mejoras en su proceso. A continuación, se explica de forma detallada su justificación práctica, Teórica y Metodológica.

3.1 Justificación Práctica

La presente propuesta se realiza debido a que la empresa Esenttia no cuenta con una política de administración de inventario actualizada, debido a que los diferentes modelos propuestos dan como resultados niveles de stock óptimos un poco elevado. La empresa cuenta con una alta demanda que en ocasiones se le dificulta abastecer por completo, es por esta razón que requiere implementar un ajuste y mejoras a la gestión y control de stock a través de un modelo de inventario de revisión continua (s,S) o conocido también como *min-max*. Los inventarios en una empresa son un aspecto muy relevante, tanto en PYME como en negocios de mayor tamaño. Una mala administración, puede generar el descontento de los clientes, además de ocasionar problemas financieros que pueden llevar a la compañía a la quiebra. (EKON, 2019). Debido a esto, se plantea la actualización de la política de inventario actual de la empresa Esenttia, para poder determinar cuándo y cuánto se debe pedir, denominando lo anterior como punto de Reorden y mantener unos stocks de seguridad adecuado; para así tener una mejor calidad de circulación dentro de su cadena de suministro y la más rápida, logrando de esta forma satisfacer de manera oportuna la demanda de sus clientes y no incurrir en sobre costos.



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



3.2 Justificación Teórica

Este proyecto se lleva a cabo con el propósito de adquirir conocimiento adicional acerca de que es una política de inventario, cuáles son los diferentes factores que se deben tener en cuenta al momento de implementar o crear una, la aplicabilidad de los diferentes modelos de gestión y control de inventarios, en este caso el de clasificación ABC. Esto como una herramienta a la mejora de todos aquellos procesos que son inherentes a la fabricación del producto, permitiendo no generar niveles altos de inventarios y que el producto se conserve con una excelente calidad que genere satisfacción en los clientes.

3.3 Justificación Metodológica

Para lograr los objetivos de la investigación se acude a la implementación de técnica de clasificación de inventarios ABC, teniendo como criterio el porcentaje de utilización; Seguido de esto se define que productos se fabricaran por MTS Y MTO, teniendo en cuenta el coeficiente de variabilidad de la demanda y el porcentaje de rotación de inventarios. Luego para definir la política de gestión y control de inventario se tendrán en cuenta un modelo de inventario de revisión continua (s,S) para el cual se investigará el nivel de servicio de la organización para poner calcular cuales serían los stocks de seguridad y valor de q óptimos.



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:

1.1 Aspectos Generales

Razón Social	Esenttia S. A
NIT	8000594705
Dirección	Zona Mamonal Kilometro 8
Teléfono	(1)5960220
ARL	Compensar
Representante Legal	Maria Inés Hurtado Burbano
Actividad Económica	Fabricación de plástico en forma de materia prima
No. De trabajadores Fijos	Aprox 500

1.2 Reseña Histórica.

En la siguiente reseña se presentará la historia de la empresa ESENTTIA S.A durante los años que lleva de funcionamiento, esta información fue tomada de (Esenttia, 2019).

Esenttia, es una empresa 100% colombiana con 30 años de experiencia en la industria petroquímica. Su operación se caracteriza por el compromiso adquirido con las buenas prácticas sostenibles que enmarcan la producción, el consumo responsable y la disposición final adecuada del plástico. Fue creada en 1989 con el nombre de propilo por petroquímica colombiana S.A y el grupo Santo Domingo, esta fábrica fue construida en la ciudad de Cartagena para la comercialización de polipropileno, la materia prima del plástico. La inversión inicial fue superior a los US\$100 millones. La planta con una tecnología norte americana, Unipol (Planta 1), inicio actividad en el mes de julio de 1990 con una capacidad inicial de 120,000 toneladas. Debido al crecimiento que obtuvo y la alta demanda en 1996 deciden ampliar la planta en 20,000 tn/año.

Para el año 2001 deciden abrir una nueva planta con tecnología alemana, Nouvolen (Planta 2) con una capacidad inicial de 180,000 toneladas métricas por año. En 2006 se vuelve a incrementar la capacidad de planta 1 en 60,000 tn. Para el año 2008 esenttia entrar a formar parte del grupo Ecopetrol, teniendo este el 85% de las acciones de la empresa. Hacia 2010, luego del constante crecimiento de la empresa, las dos plantas sumaban una capacidad de 500,000 toneladas métricas por año.

En 2014 la diversificación de sus productos llevo a Propilco a convertirse en Esenttia, una empresa vital para la industria y esencial para la vida. Integraron sus productos y filiales (Comai) en tres líneas de producto que constituyen una oferta integral: **Polipropileno, Polietileno y Masterbatch**. Para 2017 abren la primera filial internacional: Esenttia Resinas del Perú SAC.

Hoy esta firma es una de las principales exportadoras de la industria manufacturera y de las que más contribuye a la economía nacional, con ventas anuales de 700 millones de dólares. Además,

comercializa el 70% de su producción en más de 23 países, principalmente en América Latina. (Semana, 2019).

Los 3 últimos años 2018, 2019 y 2020 fueron años de logros y reconocimiento en cuanto a Sostenibilidad, Ambiente Laboral e Inclusión y Diversidad.

Sostenibilidad



Figura 1. Reconocimiento por Sostenibilidad. Fuente: (Semana, 2021). <https://www.semana.com/especiales-multimedia/articulo/lo-que-tiene-que-saber-acerca-de-una-de-las-mejores-20-empresas-para-trabajar-en-latinoamerica/202115/>

Ambiente Laboral e Inclusión y Diversidad



Figura 2. Reconocimiento por Ambiente Laboral. Fuente: (Semana, 2021). <https://www.semana.com/especiales-multimedia/articulo/lo-que-tiene-que-saber-acerca-de-una-de-las-mejores-20-empresas-para-trabajar-en-latinoamerica/202115/>



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



Misión

La Misión de Esenttia S.A es:

Brindar soluciones innovadoras al mundo del plástico, contribuyendo a la transformación sostenible de la sociedad. (Esenttia, 2019)

Visión

La visión de Esenttia S.A es:

Ser aliado vital de la industria consumidora del plástico en Latinoamérica, mediante modelos de atención diferenciados y un talento humano innovador. (Esenttia, 2019)

Organigrama

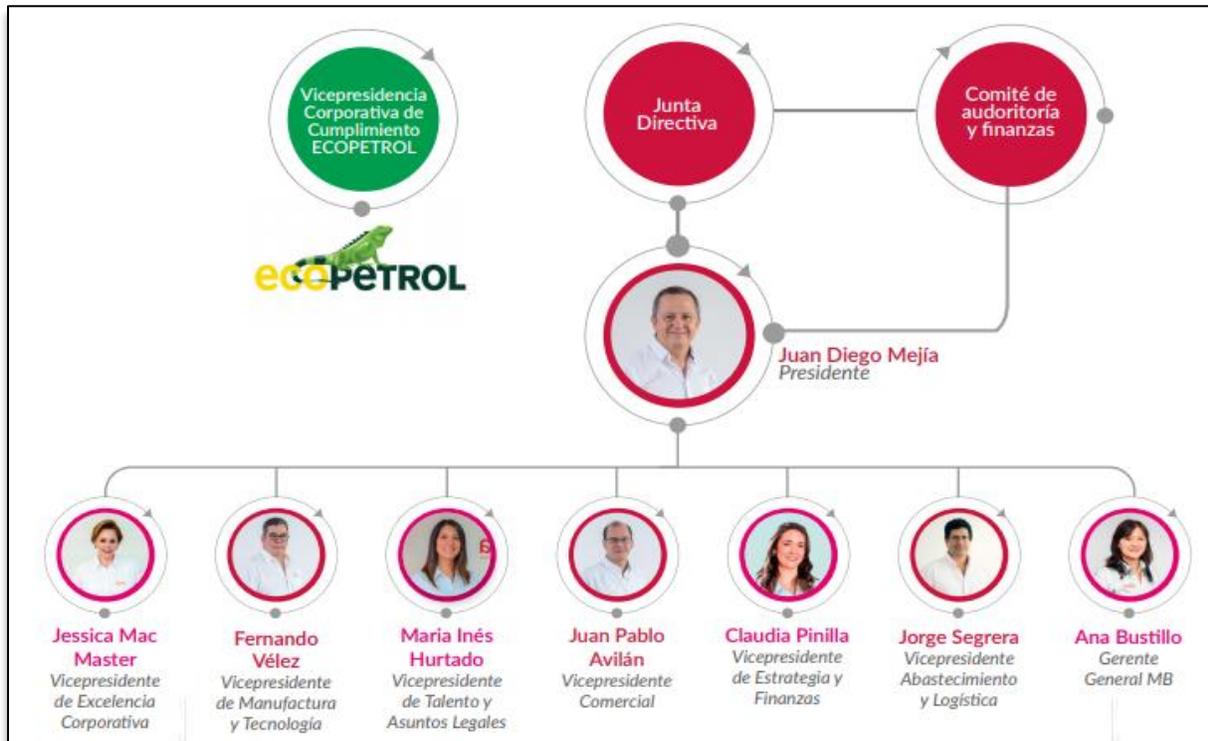


Figura 3. Documento maestro de sostenibilidad, Esenttia, 2019. Fuente (<https://esenttia.co/wp-content/andreco/themes/docs/2019/mobile/index.html>)

Mapa de Proceso

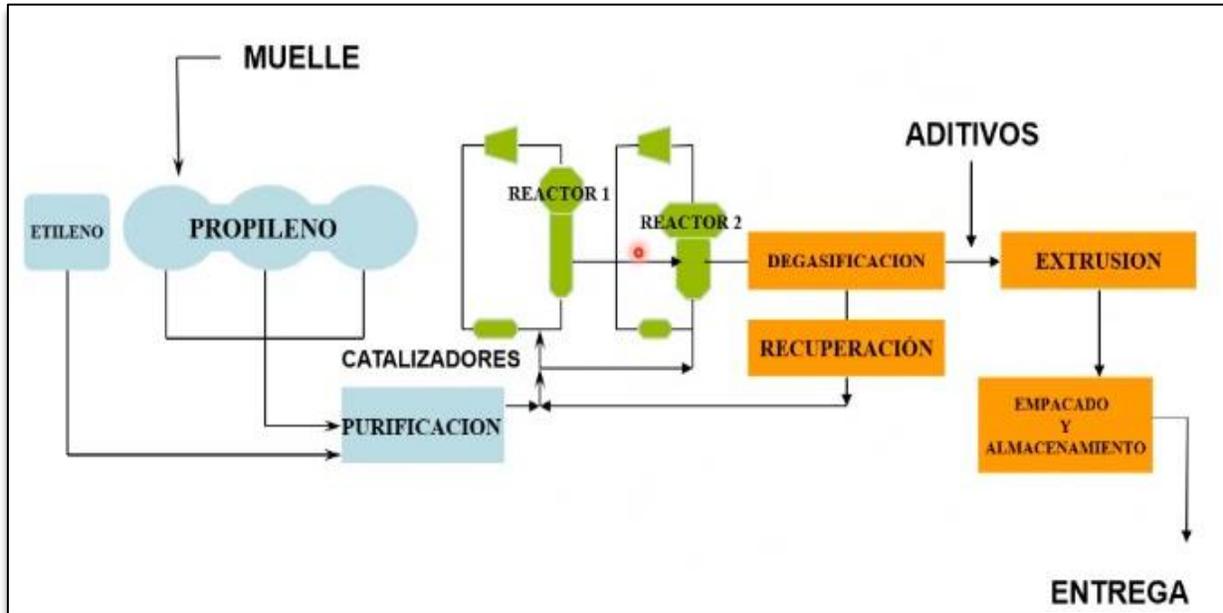


Figura 4. Documento maestro de sostenibilidad, Esenttia, 2019. Fuente (<https://esenttia.co/wp-content/andreo/themes/docs/2019/mobile/index.html>)



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO

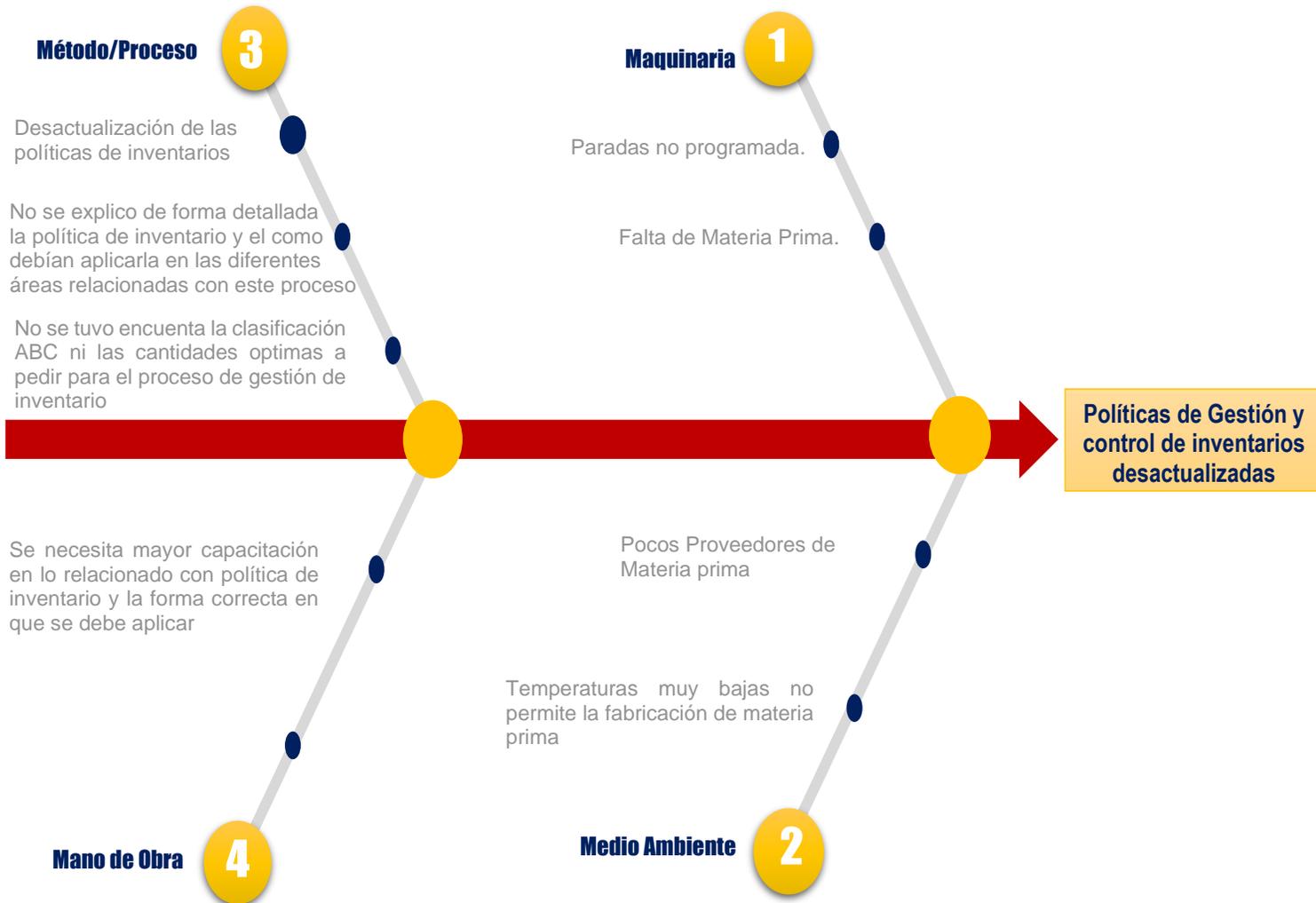


5. SITUACIÓN ACTUAL

La compañía Esenttia S.A se dedica a la fabricación y comercialización de polipropileno, polietileno y marterbach, que son la materia prima del plástico a partir de la cual se hacen Bolsas plásticas, Sillas, pañales, envases para bebidas, entre otras aplicaciones. Durante los últimos 10 años la empresa ha tenido un crecimiento rápido en cuanto a su demanda y también en su capacidad de producción. Sus sistemas de manufactura o forma de producir es por MTS y MTO.

Actualmente, la compañía Esenttia tiene un modelo de clasificación ABC, cuenta con una política de inventario no actualizada y no ajustada a la realidad de la empresa, razón por la no se ha implementado como estaba estipulado. Los niveles de inventario óptimos que propone esta política están por encima de los que la organización puede tener, son demasiado costosos y los llevaría prácticamente a la quiebra. Por otra parte cuentan con referencias de productos que apenas terminan de ser fabricados se venden o que se espera a que salgan para ser entregado a los clientes y en ocasiones no logran abastecer pedidos nuevos o cantidades adicionales a pedidos programados; este factor hace que posibles clientes tengas que comprar su materia prima a otros proveedores, lo que podría conllevar a futuro a la pérdida de potenciales clientes. Pero, también manejan productos que no son muy demandados y que en ocasiones demoran mucho tiempo en inventario perjudicando esto su calidad e incurriendo en costos adicionales de almacenamiento. A demás, la materia prima con la cual se fabrica estos productos en su mayoría es exportada y cuenta con unos grados de volatilidad muy alta en cuanto al precio, como si fueran divisas y se tiene que estar mirando a que valor esta hoy y cual tendrá mañana para poder decidir como comprar y generar márgenes de ganancia. Por esto, es necesario hacer un ajuste y actualización a las políticas de inventarios actual y a el modelo de gestión de inventario por clasificación ABC para definir según la rotación del inventario y la variabilidad de la demandan que productos deberán producirse por MTS y cuales por MTO. El ajuste a la política permitirá encontrar ese punto de equilibrio de cuanto y cuando se debe comprar o pedir, con fin de que se cuente con el inventario óptimo para satisfacer la demanda de sus clientes y al mismo tiempo que sea sano en cuanto al costo, ya que si se compra demasiado se pueden generar perdidas por la constante variabilidad del precio de su materia prima y mayores costos ; pero si no se compra lo necesario también se puede ver afectada la producción y por ende tener retrasos en los pedido.

DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO (Ishikawa)



6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

Describe las áreas temáticas o asignaturas que sirvieron para el desarrollo de su proyecto o funciones y actividades durante su práctica profesional

Tabla 1. Asignaturas que aportaron para el desarrollo del proyecto. Fuente: Creada por los autores

No	Asignatura	Tema Profesional que sirvió de ayuda al proyecto	Docente
1	Investigación de Operaciones I	Modelos de Inventario probabilísticos	Luis Enrique Alvado
2	Diseño de Operaciones	Planificación de Oferta y Demanda, Actividades que no generan Valor en Inventario, Pronostico de Demanda	Rafael Del Toro Días
3	Procesos Industriales	Lead Time	Carlos Camacho
4	Simulación de Operaciones	Distribuciones de Probabilidad Continua, parámetros de máxima Verosimilitud, Pruebas de Bondad de Ajuste	Jhon Vargas



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:

Objetivo I

Para dar respuestas al primer objetivo propuesto, se realizó una investigación de las políticas de inventarios implementadas anteriormente en la empresa esenttia, se analizó el tipo de modelo utilizado, la relevancia, impacto y erros presentados, entre otros.

Tabla 2. Políticas de Inventarios implementadas en Esenttia No 1. Fuente: Información tomada de Sintec (2020). Presentación de alineación de Conceptos.

No.	Modelo de Inventario	Característica del Modelo	Relevancia	Oportunidades de Mejora
1	Modelo POQ	Es un modelo de periodos fijos con inventario de seguridad donde los periodos son iguales al tiempo entre la producción de un mismo material. Es decir, que antes de producir cada material con política de inventarios, hay que evaluar el nivel de su inventario y producir lo necesario para alcanzar el inventario meta.	<p>Definió los productos MTS Y MTO según el tiempo de tolerancia del cliente.</p> <p>Estableció un proceso del plan de ventas y operaciones (PVO), donde los pasos a seguir eran el entendimiento de la demanda, generación de pronóstico, colaboración de la demanda, valoración financiera del plan, reunión S&OP/PVO e inclusión de pedidos MTO.</p> <p>Se logró realizar una mejora en la planeación de la demanda a través de pronósticos de la demanda a mediano y largo plazo.</p>	<p>La política fue aplicada a la totalidad de materiales pertenecientes a la clasificación ABC que eran MTS Y MTO, para lo cual se propone solo enfocarse en los materiales MST que son los más relevantes para empresa</p> <p>No se tuvo en cuenta cual era la capacidad o lo que en forma rentable podía tener la organización de inventario. Razón por la cual los niveles óptimos de inventarios de los productos eran altos o no estaban ajustados a lo que se quería.</p>



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



Tabla 3. Políticas de Inventarios implementadas en Esenttia No 2. Fuente: Creada por los autores.

No.	Modelo de Inventario	Característica del Modelo	Relevancia	Oportunidades de Mejora
2	Modelo POQ	Es un modelo de inventario de periodos fijos	<p>Este modelo estuvo más enfocado en los productos de categoría A y que fuesen MTS.</p> <p>Para la definición de productos MTS se tuvo en cuenta variables como coeficiente variación, rotación del inventario, la demanda promedio,</p>	<p>Enfocar la política de inventarios solamente en los productos MTS.</p> <p>Realizar una propuesta de un modelo de inventario que de como resultado niveles de stock más bajos.</p>



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



OBJETIVO 2

Documentar un modelo de inventario de revisión continua para productos MTS, teniendo en cuenta las oportunidades de mejora detectadas en la revisión inicial y las necesidades y requerimientos del proceso dadas a conocer por la alta dirección con el propósito de propiciar su aplicación.

Para el modelo de gestión y control de inventario se realizaron 4 etapas. La Gestión de Inventario es todo lo relacionado con el control y manejo de existencia. Su importancia radica en crear una política que me permita determinar cuánto y cuando pedir o calcular esos niveles óptimos de inventario. Es un punto determinante en los procesos estratégicos de toda organización. Ya que son grandes inversiones de capital que se tienen en materia prima, productos en proceso y producto final, por ende, el buen control y manejo de estos permite tener un mejor flujo y mejoras dentro de toda la cadena de suministro. Logrando así tener una reducción de costo y aumento en la productividad de la organización.

Las 4 etapas son las siguiente:

- Consolidación de datos
- Clasificación ABC
- Definición de Productos MTS
- Propuesta de inventario de seguridad y cantidad optima a pedir.

En la consolidación de datos se eligieron las ventas, el inventario histórico y los costos por material durante un periodo de 12 meses desde noviembre 2020 hasta octubre 2021. Esto se realizó por mercado nacional y de exportación.

Para la etapa 2 se llevó acabo un modelo de inventarios por clasificación ABC, ideal para sistemas de inventarios que manejan diferentes referencias de productos, por lo que se hace ideal conocer cuáles son aquellos productos más importantes según su participación en el volumen total de ventas, rentabilidad, costos, etc. *“El análisis ABC es una aplicación a los inventarios de lo que se conoce como principio de Pareto. El principio de Pareto establece que hay pocos artículos cruciales y muchos triviales. La idea es establecer políticas de inventarios que centren sus recursos en las pocas partes cruciales del inventario y no en las muchas partes triviales”.* (Jay Heizer, 2009).

Para realizar la clasificación este método propone principalmente 3 categorías:

Artículos A: Son los más importante para la empresa, en inventario representan alrededor de un 20% del total de artículos, pero tienen mayor impacto alrededor de un 80% sobre las ventas, ganancias.



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



Debido a que es la categoría prioritaria es esencial realizar controles o supervisiones periódicas a estos artículos

Artículos B: Aquellos artículos de importancia secundaria. Suponen el 30 % de los artículos de inventario y no más del 20% en los ingresos de la empresa

Artículos C: Los de importancia reducida.

La aplicación del modelo se hizo para el mercado nacional y de Exportación, se calculó el total de las ventas por productos desde enero 2020 hasta abril 2021, luego se tuvo en cuenta el porcentaje de participación por producto en el volumen total de venta; para este cálculo se utilizó la siguiente formula:

$$\% \text{ Participación en Ventas} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Total Ventas}}$$

A continuación se muestra en la tabla el top 5 de la clasificación para los artículos A, donde se observa que los 3 principales productos que generan más ventas para el mercado nacional son 03H83-AV , 05H82-AV Y 25H35-SB pertenecientes a la familia Homopolímeros, generando estos tres materiales el 39,1% de participación total de las ventas.

Tabla 4. Artículos A de la clasificación- Mercado Nacional. Fuente: Creada por los Autores.

Cod. Material	Descripción material	Familia	Total Ventas	% Participación	ABC
2000054	HOMOPOLIMERO 03H83-AV	HOMOPOLIMERO	36787,56787	18,3%	A
1000243	HOMOPOLIMERO 05H82-AV BOLSAS 25 KG	HOMOPOLIMERO	25796,12308	12,0%	A
1000234	HOMOPOLIMERO 25H35-SB BIG BAG 1200 KG	HOMOPOLIMERO	22028,25807	10,0%	A
1000034	HOMOPOLIMERO 11H01A BOLSAS 25 KG	HOMOPOLIMERO	8112,953905	3,7%	A
1000305	HOMOPOLIMERO 03H83-AV BIG BAG 850 KG	HOMOPOLIMERO	7520,45	3,4%	A

Tabla 5. Artículos de la clasificación- Mercado Exportación

Cod. Material	Descripción material	Familia	Total Vol	% Participación	ABC
1000243	HOMOPOLIMERO 05H82-AV BOLSAS 25 KG	HOMOPOLIMERO	20628,948	8,0%	A
1000241	COPOLIMERO I. 16C12NA BOLSAS 25 KG	COPOLIMERO IMPACTO	12627,8847	4,9%	A
1000005	HOMOPOLIMERO 03H82 BOLSAS 25 KG	HOMOPOLIMERO	11281,4721	4,8%	A
1000199	HOMOPOLIMERO 35H35 BOLSAS 25 KG	HOMOPOLIMERO	10284,5458	4,0%	A
1000113	HOMOPOLIMERO 08H15DB-LT BOLSAS 25 KG	HOMOPOLIMERO	9903,32241	3,9%	A

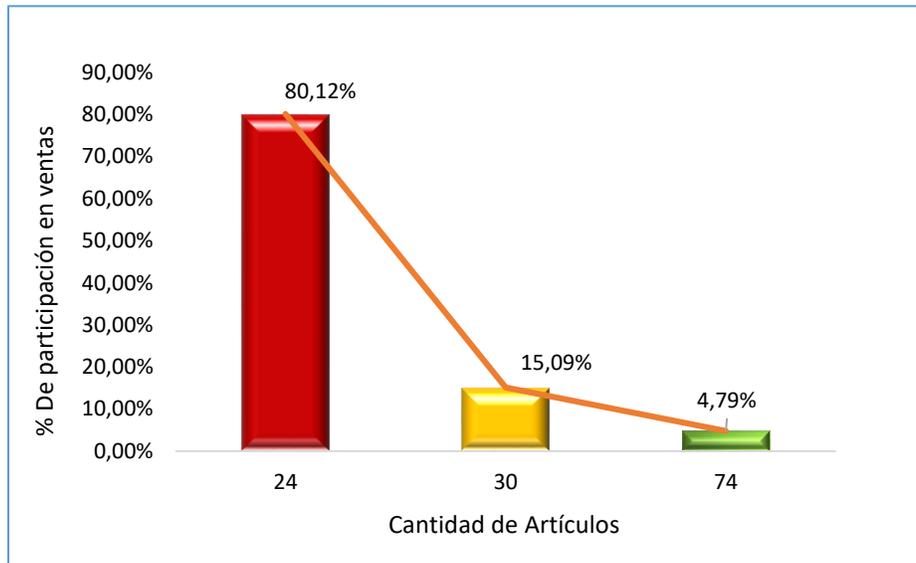


INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



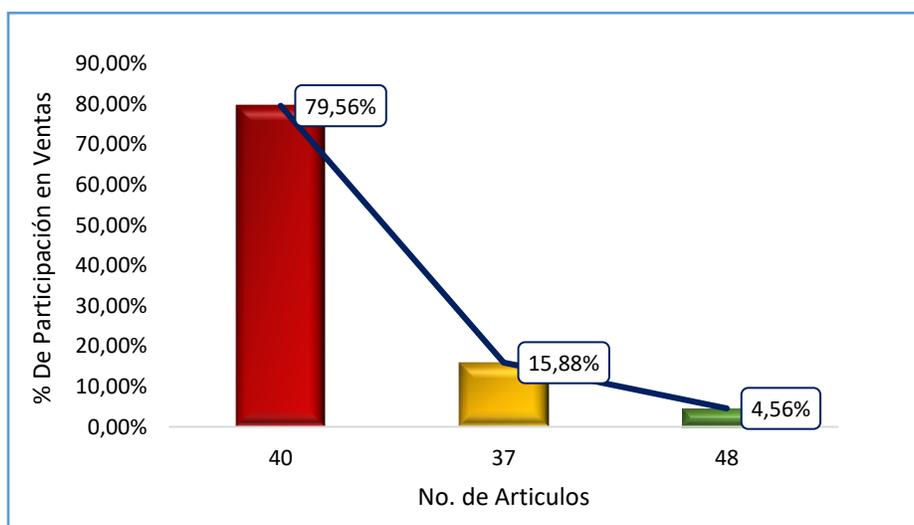
Una vez realizada la clasificación se hizo un diagrama de Pareto para cada uno de los mercados que maneja la empresa Esenttia los cuales se pueden observar en la gráfica 5 y 6

Nacional



Gráfica 1. Diagrama de Pareto para Mercado Nacional. Fuente: Creada por los Autores

Exportación



Gráfica 2. Diagrama de Pareto Mercado Exportación. Fuente: Creada por los Autores



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



De acuerdo a las gráficas 5 y 6, vemos que tanto para el mercado nacional y exportación en los artículos **A** se tiene 24 y 40 materiales en inventarios que en las ventas representan un 80,3% y 79,56% , cumpliendo esto con la clasificación ABC.

La etapa 3, consistió en la definición de productos que serán clasificados como **MTS** (Fabricación para stock) Y **MTO** (Fabricación por Pedido), que son los dos sistemas de manufactura que tiene la empresa Esenttia.

El sistema de Fabricación **MTS** consiste en producir artículos de acuerdo con la demanda esperada, en este caso se fija un nivel de inventario deseado y se produce lo necesario para mantenerlo. Este tipo de sistemas se adopta cuando la demanda es constante o tiene una variabilidad baja, los tiempos que el mercado exige son menor que los del lead time de producción, los productos tienen larga durabilidad y el costo unitario es relativamente bajo. La efectividad en los pronósticos de la demanda es de vital importancia en este modelo, entre mayor sea el asertividad, existirá mucha más probabilidad de satisfacer la demanda del cliente y no incurrir en faltantes.

En el sistema **MTO** denominado también fabricación por pedido, es un tipo de sistema de manufactura donde el fabricante no comienza la producción hasta que se recibe algún pedido. Este sistema se aproxima a un modelo pull, debido a que se comienza a fabricar cuando realmente es demando. Es recomendado adoptarlo cuando la demanda es difícil de predecir debido a que cuenta con mucha variabilidad, el cliente puede esperar más tiempo, los productos se realizan de acuerdo con especificaciones requeridas por el cliente.

Las variables de decisión que se tuvieron en cuenta para esta clasificación son las siguientes:

- Demanda Promedio
- Coeficiente de Variación

La Demanda Promedio fue calculada a partir de las ventas obtenidas en el periodo de Noviembre 2020 hasta Octubre 2021,.

En el coeficiente de variación, definido como la dispersión o variabilidad de los datos respecto a la media se calculó mediante la siguiente formula

$$CV = \frac{\text{Desv. Estandar}}{\text{Media}}$$

Los valores que puede tomar este coeficiente se encuentren 0 y 1

- Si Cv tiende a 0, quiere decir que los datos tienen poca variabilidad y que la muestra tomada es compacta

- Si el CV tiende a 1, la variabilidad de los datos es relativamente alta y la media pierde confiabilidad.

Los materiales que se seleccionaron para realizar esta clasificación son los artículos pertenecientes a la categoría A, ya que estos son los que tienen una mayor importancia para la empresa, debido a que representan aproximadamente el 80% de las ventas.

A continuación, se muestra a través de una hoja en Excel como se llevó a cabo la clasificación MTS Y MTO, teniendo en cuenta las 2 variables mencionadas anteriormente. Inicialmente se hizo el cálculo de la demanda promedio y la desviación estándar; teniendo esa información se calculó el coeficiente de variación.

Luego se procedió a aplicar un condicional que establece lo siguiente “ **si (Cv es menor a 0,5 y si la Demanda es mayor a 100 y si es un producto clasificado como “A” ; es “MTS , de lo contrario MTO) “** . Como ejemplo, en la tabla 6, se realizó la clasificación para el material 05H82-AV teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente.

Cod. Material	Descripción material	Total Vol.	Demanda promedio	Desviación Estándar	% Participación	% Participación Acumulado	ABC	Coefficiente de variación (CV)	Segmento
1000243	HOMOPOLIMERO 05H82-AV BOLSAS 25 KG	20.629	1.719	691	8,0%	8,0%	A	0,40	MTS

Tabla 6. Clasificación de Productos MTS Y MTO. Fuente: Elaborado por los Autores

Una vez aplicado este condicional para cada uno de los materiales de los dos mercados establecidos se obtuvo la siguiente clasificación:

Para el Mercado nacional 21 productos fueron seleccionados como MTS. A continuación, en la tabla 7, se presentan el top 10 de materiales que hacen parte de la clasificación.



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



Tabla 7. Top 10 de Materiales MTS Mercado NAC. Fuente: Elaborada por los Autores

Cod. Material	Descripción material	Demanda promedio	Clasificación ABC	Coefficiente de variación	Segmento
1000386	HOMOPOLIMERO 03H83-AV	3.380	A	0,12	MTS
1000243	HOMOPOLIMERO 05H82-AV BOLSAS 25 KG	2.219	A	0,18	MTS
1000234	HOMOPOLIMERO 25H35-SB BIG BAG 1200 KG	1.836	A	0,18	MTS
1000034	HOMOPOLIMERO 11H01A BOLSAS 25 KG	676	A	0,21	MTS
1000305	HOMOPOLIMERO 03H83-AV BIG BAG 850 KG	627	A	0,47	MTS
1000248	HOMOPOLIMERO 03H82NA-TAR BOLSAS 25 KG	600	A	0,28	MTS
1000005	HOMOPOLIMERO 03H82 BOLSAS 25 KG	522	A	0,38	MTS
1000038	HOMOPOLIMERO 20H10NA BOLSAS 25 KG	461	A	0,24	MTS
1000113	HOMOPOLIMERO 08H15DB-LT BOLSAS 25 KG	455	A	0,21	MTS
1000013	HOMOPOLIMERO 03H83 CONTENEDOR	330	A	0,46	MTS

Para el mercado Exportación Sólo 10 materiales se clasificaron como MTS, los cuales se observan en la siguiente tabla.

Tabla 8. Clasificación MTS Mercado EXP. Fuente: Elaborado por los Autores

Cod. Material	Descripción material	Demanda promedio	ABC	Coefficiente de variación	Segmento
1000243	HOMOPOLIMERO 05H82-AV BOLSAS 25 KG	1.719	A	0,40	MTS
1000005	HOMOPOLIMERO 03H82 BOLSAS 25 KG	1.032	A	0,27	MTS
1000034	HOMOPOLIMERO 11H01A BOLSAS 25 KG	551	A	0,34	MTS
1000248	HOMOPOLIMERO 03H82NA-TAR BOLSAS 25 KG	517	A	0,35	MTS
1000122	HOMOPOLIMERO 20H92N BOLSAS 25 KG	493	A	0,35	MTS
1000224	COPOLIMERO I. 60C90ND BOLSAS 25 KG	342	A	0,36	MTS
1000177	COPOLIMERO R. 02R01CA-1 BOLSAS 25 KG	341	A	0,43	MTS
1000037	HOMOPOLIMERO 18H86 BOLSAS 25 KG	327	A	0,50	MTS
1000297	HOMOPOLIMERO 08H33 BIG BAG 1000 KG	190	A	0,34	MTS
1000042	COPOLIMERO R. 01R25 BOLSAS 25 KG	144	A	0,49	MTS



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



Modelo de Inventario

Luego de definir los materiales MTS Y MTO, se procedió a calcular los niveles óptimos de inventario, Para este caso el modelo sólo se aplicará para aquellos productos que son de mayor importancia para la organización, en este caso sería los que se definieron como MTS.

Se eligió un modelo de inventario probabilístico de revisión continua (**s, S**) denominado *min-max*, que se comparará con el modelo de revisión periódica aplicado anteriormente. Los inventarios probabilísticos son considerados como un “Modelo estadístico aplicable cuando la demanda del producto o cualquier otra variable se desconoce, pero puede especificarse mediante una distribución de probabilidad”. (Jay Heizer, 2009)

Para aplicar estos modelos es importante tener un nivel de servicio adecuado, debido a que la demanda que se tiene es variable en el tiempo. El nivel de servicio es el complemento de la probabilidad que se incurra en faltantes. Una forma de reducir esa probabilidad o la cantidad de faltante es teniendo un inventario de seguridad, que serían unidades adicionales a la cantidad optima a pedir, esto con la finalidad de que la demanda de los clientes se satisfaga de forma oportuna y en menor tiempo.

El modelo de inventario de revisión continua (s, S) o conocido también como min- max, es un sistema de control continuo, donde cada vez que el inventario efectivo cae al punto de reorden s o por debajo de él, se ordena una cantidad tal que se incremente el inventario efectivo hasta el nivel de inventario máximo S

Para determinar s y S para cada ítem, se calcula inicialmente $Q=EOQ$, el cual se entra establecido por la siguiente ecuación.

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{vr}}$$

Donde

Q = Tamaño del pedido o del lote

A = Costo fijo de Alistamiento u Ordenamiento (\$/und)

D = Demanda Anual (tm/año)

r = Costo de mantener el inventario (%/año o \$/\$. año)

v = Costo unitario del material (\$/und)



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



Luego se procede al cálculo del punto de reorden (s), para lo cual se calcula el inventario de seguridad (IS) dado por la siguiente formula

$$IS = K\sigma_L ; \text{donde } \sigma_L = \sigma_i\sqrt{L}$$

Una vez hallado IS se calcula s de la siguiente manera:

$$s_i = (d_i \times L) + Z\sigma_L$$

De esta forma el valor del inventario máximo (S) se establece de la siguiente manera.

$$S_i = s_i + Q_i$$

Donde

IS = Inv. de Seguridad

L = Tiempo de reposición o de entrega

d = Demanda promedio mensual

K = Factor de Seguridad según el nivel de servicio

σ_i = Desviación estandar de la demanda mensual

σ_L = Desviación estandar de la demanda de los errores de pronóstico sobre el periodo de duración L

s_i = Nivel de inventario min o punto de reorden

S_i = Nivel de inventario máximo

Sistema de Revisión Continua (s-S)

De acuerdo a lo anterior, se realizó el cálculo del inventario de seguridad y el punto de reorden según el nivel de servicio (NS) deseado, para lo cual, se realizó una simulación con tres NS propuestos (80% , 90 %, 95%) evidenciados en la tabla 9.

Tabla 9. Nivel de Servicio. Fuente: Creado por los Autores

Nivel de Servicio		
Clasificación	NS	K
MTS	95,0%	1,6448
	90,0%	1,2815
	80,0%	0,8416

Para los cálculos presentados en las siguientes tablas, se presenta solamente el top 5 de los materiales más relevantes para cada mercado, esto debido al gran número de referencias que maneja la empresa, el nivel de servicio utilizado es del 90%

Política de Inventario con modelo de revisión continua (s,S)

Mercado Nacional

Tabla 10. Inventario de Seguridad y Nivel de Inventario Mínimo (s). Mercado Nac. Fuente: Creada por los Autores

Descripción material	D (Demanda Anual)	Demanda promedio	Desviación Estándar	Tiempo de Entrega Lt (Mes)	Z (Factor de Seguridad)	IS	s (nivel de inventario mínimo)
HOMOPOLIMERO 03H83-AV	40.560	3.380	422	0,51	1,282	384,79	2.099,60
HOMOPOLIMERO 05H82-AV BOLSAS 25 KG	26.627	2.219	394	1,01	1,282	508,47	2.758,75
HOMOPOLIMERO 25H35-SB BIG BAG 1200 KG	22.028	1.836	336	0,52	1,282	310,59	1.264,00
HOMOPOLIMERO 11H01A BOLSAS 25 KG	8.113	676	143	1,02	1,282	184,70	873,62
HOMOPOLIMERO 03H83-AV BIG BAG 850 KG	7.520	627	292	0,51	1,282	266,98	585,57

Tabla 11. Tamaño de pedido (Q) y Nivel máximo de inventario. Mercado Nac. Fuente: Creada por los autores.

Descripción material	A (Costo de Ordenamiento USD/Orden)	v (Costo unitario del material (USD))	r (Costo de mantenimiento de Inventario)	Q (Tamaño del pedido)	S (Nivel Máximo de Inventario)	CTR (Costo Total Relevante)
HOMOPOLIMERO 03H83-AV	73,00	1811	0,1	198,1	2.297,71	87948
HOMOPOLIMERO 05H82-AV BOLSAS 25 KG	73,00	1805	0,1	160,8	2.919,51	100666
HOMOPOLIMERO 25H35-SB BIG BAG 1200 KG	73,00	1704	0,1	150,5	1.414,51	65459
HOMOPOLIMERO 11H01A BOLSAS 25 KG	73,00	1640	0,1	93,1	966,72	37963
HOMOPOLIMERO 03H83-AV BIG BAG 850 KG	73,00	1765	0,1	86,4	671,98	51969

Mercado Exportación

Tabla 12. Inventario de Seguridad y punto de reorden. Mercado Exp. Fuente: Creada por los Autores

Descripción material	D (Demanda Anual)	Demanda promedio	Desviación Estándar	Tiempo de Entrega L (Mes)	Z (Factor de Seguridad)	IS	s (nivel de inventario mínimo)
HOMOPOLIMERO 05H82-AV BOLSAS 25 KG	20.629	1.719	691	1,01	1,281551566	889,68	2.625,95
HOMOPOLIMERO 03H82 BOLSAS 25 KG	12.386	1.032	282	1,01	0,253347103	71,82	1.118,58
HOMOPOLIMERO 11H01A BOLSAS 25 KG	6.607	551	186	1,02	0,253347103	47,63	608,69
HOMOPOLIMERO 03H82NA-TAR BOLSAS 25 KG	6.209	517	180	1,01	0,253347103	45,92	570,66
HOMOPOLIMERO 20H92N BOLSAS 25 KG	5.914	493	174	1,01	0,253347103	44,35	544,07

Tabla 13. Tamaño del Pedido y Nivel de inventario Máximo. Mercado Exp. Fuente: Creada por los Autores.

Descripción material	A (Costo de Ordenamiento USD/Orden)	v (Costo unitario del material (USD))	r (Costo de mantenimiento de Inventario)	Q (Tamaño del pedido)	S (Nivel Máximo de Inventario)	CTR (Costo Total Relevante en USD)
HOMOPOLIMERO 05H82-AV BOLSAS 25 KG	73	1.805,02	0,1	129,1734879	2.755,12	183.905
HOMOPOLIMERO 03H82 BOLSAS 25 KG	73	1.762,43	0,1	101,2961489	1.219,88	30.511
HOMOPOLIMERO 11H01A BOLSAS 25 KG	73	1.639,89	0,1	76,69701675	685,39	20.388
HOMOPOLIMERO 03H82NA-TAR BOLSAS 25 KG	73	1.627,17	0,1	74,64258183	645,30	19.618
HOMOPOLIMERO 20H92N BOLSAS 25 KG	73	1.589,12	0,1	73,70975843	617,78	18.761

A través de las tablas anteriores para el mercado nacional y exportación, se observa el punto de reorden o el inventario mínimo (s) que se debería tener por cada material, el cual se determinó a partir del producto de la demanda promedio por el tiempo de entrega, más el inventario de seguridad. Se presenta también el tamaño del lote, nivel de inventario máximo y el costo que tendría que pagar la empresa por cada pedido que realice. Lo anterior, corresponde a los niveles de inventario óptimos propuestos con un modelo de revisión continua (s-S).



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



En el mercado Nacional en su producto más vendido 03H83-AV, se tiene una demanda promedio mensual de 3380 tm , se observa que con el modelo presentado el inventario mínimo que se debería tener sería de 2099,6 tm, esto equivaldría al punto de reorden, es decir cada vez que el stock llegue a ese punto se deberá pedir una orden de 198,1 tm (Q), para elevar el nivel de inventario hasta su tamaño máximo (S) que serían 2297,71 tm y un stock de seguridad de 384,79 tm..

Para Exportación se observa que en su producto más vendido **05H82-AV**, tiene una demanda promedio mensual de 1719 tm. El inventario de seguridad a tener es de 889,688 tm, donde el nivel mínimo sería de 3247,3 tm y máximo de 2755,12 esto con un nivel del servicio del 90%, es decir que solo se tendría un 10% de probabilidad de incurrir en faltantes. Con el nivel de inventario calculado e incluyendo el inventario de seguridad se aprecia que se lograría abastecer la demanda mensual del producto y las cantidades faltantes serian mínimas.

Una vez realizado el cálculo individual para cada material por mercado, se procedió a realizar una tabla resumida donde muestra el nivel de inventario óptimo según el nivel de servicio deseado para los productos MTS de cada mercado. Si elije un nivel de servicio del 90% la cantidad óptima para el mercado nacional sería de **15470,3 tm** y para Exportación sería **7355,66 tm** lo que daría un total de **23131,14tm** de ocupación de las bodegas en estos productos, más lo que se tenga de inventario de productos MTO que se haya fabricado por pedido. Las tablas son las siguientes:

Tabla 14. Niveles óptimos de Inventario con modelo de revisión continua s-S para Nacional. Fuente: Creado por los Autores

NACIONAL				
Clasificación	NS	k	Inv. Max (S)	CTR
MTS	0,8	0,841621234	14307,0	609695,8
	0,9	1,281551566	15470,3	793968,3
	0,95	1,644853627	16431,0	946143,6

Tabla 15. Niveles óptimos de Inventario con modelo de revisión continua s-S para Exportación. Fuente: Creado por los Autores.

EXPORTACIÓN				
Clasificación	NS	K	Inv. Max (S)	CTR
MTS	0,8	0,84162123	7355,66	334496,60
	0,9	1,28155157	7661,06996	389623,573
	0,95	1,64485363	7913,28149	435148,378



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



Modelo de Inventario de Revisión periódica

Se aplicó el cálculo de los niveles óptimos de inventarios con el modelo de revisión periódica en el mismo periodo en el que se seleccionó para el modelo de revisión continua que va desde noviembre del 2020 hasta octubre del 2021, con la finalidad de realizar una comparación entre los dos y observar cual arroja menores niveles de stock.

En las tablas 16 y 17, se observa la simulación para cada uno de los mercados del q, según el nivel de servicio deseado.

Tabla 16. Niveles óptimos de Inventario con modelo de revisión periódica para Nacional. Fuente: Creado por los Autores.

NACIONAL					
Clasificación	NS	Z	Inv.Promedio	q	Valor q
MTS	0,6	0,253347103	10054,38532	10548,4	22145716,0
	0,7	0,524400513		11393,3	23889491,7
	0,8	0,841621234		12213,7	25621468,8
	0,9	1,281551566		13351,4	28023422,0

Tabla 17. Niveles óptimos de Inventario con modelo de revisión periódica para Exportación. Fuente: Creado por los Autores.

EXPORTACIÓN					
Clasificación	NS	Z	Inv.Promedio	q	Valor q
MTS	0,6	0,2533471	4088,196927	5405,2	9741851,6
	0,7	0,52440051		5915,18557	10654433,2
	0,8	0,84162123		6512,0843	11722450,9
	0,9	1,28155157		7339,87972	13203606,8

Mediante estos resultados, se aprecia que para nacional con un NS del 90% la cantidad óptima de inventario sería de **13351,4 tm** y para exportación de **7339,8tm**, para un total de **20691,3 tm** entre los dos mercados. Lo cual nos indica que se tendría con este modelo niveles de stock menores que con el modelo de revisión continua.



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



8. CRONOGRAMA:

Tabla 18. Cronograma de Actividades. Fuente: Creada por los autores

FASES	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		FASE I	Análisis de los modelos de inventarios propuestos en Esenttia.												
Identificación de los aspectos relevantes, diferencia, similitudes y oportunidades de mejoras en los modelos de inventarios propuestos															
FASE II	Consolidación de datos de ventas y costos														
	Aplicación de modelo de clasificación ABC														
FASE III	Definición de variables de decisión para la clasificación de productos MTS y MTO.														
	Clasificación de Productor MTS Y MTO														
FASE IV	Cálculo del inventario de seguridad, tamaño del lote a pedir (Q), nivel de inventario mínimo (s) y máximo (S).														
	Comunicación de la política de Inventario														



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

El proyecto de ajuste y mejoras a la política de inventario de la empresa Esenttia logró llevar a cabo cada uno de los objetivos, donde se tuvo como resultados una clasificación ABC por mercado nacional y de exportación, en la cual se logró identificar cuáles eran los productos más importantes para la organización y que tenían un gran impacto sobre las ventas, como recomendación para la aplicación de este modelo se propuso tener un control más riguroso sobre los productos pertenecientes a la A, ya que la política debe centrar sus recursos en estos productos y no en algunos que no sean cruciales para la empresa.

En la aplicación de la política de inventario se obtuvo también una clasificación de dos métodos de manufactura, MTS y MTO. Esta segmentación es una parte importante de la política, ya que esta, sólo se aplicó a los productos que se denominaron MTS. Al realizar la debida aplicación del modelo de revisión continua s-S, se obtuvieron los niveles óptimos de stock, que entre los dos mercados presentaron una ocupación en las bodegas aproximadamente 23 mil tm. Sin embargo, al realizar la comparación con la política de revisión periódica propuesta anteriormente que arroja un total de 20691,3 tm en inventario entre los dos mercados para un nivel de servicio del 90%. Se aprecia que los niveles de stock óptimos propuestos por este modelo son mayores que los del modelo de revisión periódica. Razón por la cual se concluye que el modelo que más se ajusta a los requerimientos de la empresa y al comportamiento del inventario es el de revisión periódica con demanda y tiempos de entregas variables.

El proyecto fue debidamente comunicado y explicado a las partes interesadas, quienes expresaron el gran avance al que se llegó y las mejoras que se tienen que realizar para seguir trabajando en el proyecto. Debido a que la implementación de una política de inventario requiere de un tiempo bastante amplio, ya que involucra diferentes procesos dentro de la empresa. Por otra parte, se resalta el apoyo de Esenttia durante la realización del presente trabajo, se tuvo acceso a toda la información que se solicitó, se realizaron reuniones para aclarar dudas y supervisar lo que se estaba haciendo, se contó con la ayuda de personal del área de planificación de oferta y demanda para implementar y hacer ajustes dentro de la política de inventario propuesta, lo cual conllevó que se obtuvieran buenos resultados en este proyecto.



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



10. BIBLIOGRAFÍA

- EKON. (29 de Julio de 2019). *EKON*. Obtenido de <https://www.ekon.es/importancia-inventarios-empresa/>
- Esenttia. (2019). *esenttia.co*. Obtenido de <https://esenttia.co/landing/Informe/Sostenibilidad/2019/Capitulo1.html>
- GALLARDO, A. A. (2016). <http://cybertesis.uach.cl/>. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/bpmfcin156p/doc/bpmfcin156p.pdf>
- Gutiérrez-González Eduardo1, P. O.-O.-N. (2013). Aplicación de un modelo de inventario con revisión periódica para la fabricación de transformadores de distribución. *SCIELO*.
- Jay Heizer, B. R. (2009). *Principio de Administración de Operaciones*. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
- Richard B Chase, F. R. (2006). *Administración de Operaciones*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Semana. (2021). Lo que tiene que saber acerca de una de las mejores 20 empresas para trabajar en Latinoamérica. *Revista Semana*.
- Semana, R. (2019). *Esenttia - Un círculo virtuoso*. Obtenido de especiales.semana.com: <https://especiales.semana.com/empresas-que-mas-aportan/2018-2019/esenttia.html>



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES COMO OPCIÓN DE GRADO



ANEXOS

Enumere los anexos que sustentan el informe, por ejemplo: registros audio visuales, procedimientos y o formatos desarrollados, plan estratégico de la empresa, políticas sectoriales, diagnósticos realizados, investigaciones desarrolladas, estudios técnicos, monitoreo del entorno, entre otros

N o	Relación de Anexos
1	https://universidadmag-my.sharepoint.com/:x:/r/personal/jlobod_unimagdalena_edu_co/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7BA3A09A9D-F483-43CD-A9D7-530DFF47495C%7D&file=encuesta%20de%20gestion%20y%20control%20de%20inventarios.xlsx&action=default&mobileredirect=true
2	https://docs.google.com/forms/d/1_CCw2AfD75cO4si3HDnwsxudH5vA8n_P511oYsaZl-E/edit#responses
3	