

**CONTROL DE INVENTARIO CON ESTUDIO DE LA DEMANDA EN LA
EMPRESA SUMINISTROS AC**

Autor

Jheferson Yamith Bautista Flórez

Director

**Roger Arley Vera Arias
Ingeniero Industrial**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICAS, MECATRÓNICA E
INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, 2019**

**CONTROL DE INVENTARIO CON ESTUDIO DE LA DEMANDA EN LA
EMPRESA SUMINISTROS AC**

Autor

Jheferson Yamith Bautista Flórez

MONOGRAFÍA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Director

**Roger Arley Vera Arias
Ingeniero Industrial**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICAS, MECATRÓNICA E
INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, 2019**

Contenido	
Resumen	8
Palabras Clave	8
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	9
1. Inventarios	9
Inventario de Seguridad	10
Rotación de Inventario	11
2. Pronostico de la Demanda	12
2.1 Bases de los Pronósticos	14
2.2 Pronóstico definición:	16
2.3 Importancia de los Pronósticos	16
2.4 Tipos de Pronósticos	17
2.5 Pronósticos Cualitativos	18
Causales:	19
Por analogía:	19
Simulación:	19
3. Descripción de la Empresa	19
3.1 Organización Funcional	20
3.2 Descripción del proceso	20
3.3 Descripción de los productos	21
DIAGRAMA DE OPERACIONES MULTIPRODUCTO	22
3.4 Descripción de los servicios	23
3.5 Diagnostico de la Organización	23
Diagrama Causa- Efecto	24
CAPITULO II RESULTADOS	26
CLASIFICACIÓN ABC DE PRODUCTOS	26
PRONOSTICO DE LA DEMANDA	30
PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALCULO DE MANO DE OBRA	32
ANÁLISIS PRODUCTO PQ (PRODUCTO VS CANTIDAD)	32
REGRESIÓN LINEAL SIMPLE	35
CURVAS DE INTERCAMBIO Y CANTIDAD ECONOMICA DE PEDIDO EOQ	37
Costo total de pedido	39
Costo de realizar un pedido	41

Conclusiones	43
BIBLIOGRAFÍA	44

FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la Empresa	20
Figura 2 Historico de Ventas	33
Figura 3 Pronóstico de ventas 2019.....	34
Figura 5. Pronóstico mediante regresión lineal	37

DIAGRAMAS

Diagrama 1 Mapa de Procesos	21
Diagrama 2 de flujo de proceso	22
Diagrama 3 Diagrama causa efecto	24

TABLAS

Tabla 1 Productos que Comercializa	23
Tabla 2 Información Básica para determinar la Clasificación del inventario ABC	27
Tabla 3 Clasificación ABC de acuerdo al valor anual del producto	28
Tabla 4 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de costo.....	28
Tabla 5 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de costo usando promedio y Desviación estándar.	29
Tabla 6 Ventas Vs Demanda	31
Tabla 7 Familias de productos.....	32
Tabla 8 Ventas actuales Vs Ventas futuras	33

Resumen

El estudio de esta monografía se originó la propuesta de un control de inventarios de una comercializadora de alimentos en SUMINISTROS AC ubicada en la ciudad de Saravena con el fin de lograr una reducción de los costos de almacenamiento y demanda insatisfecha, logrando un incremento en el beneficio económico de la organización, realizando una planificación de inventarios, un control de compras y ventas de productos. El método aplicado consiste en realizar una clasificación de los productos que la organización maneja con el método ABC y aplicando una regresión lineal identificando la importancia de cada uno de los procesos, posteriormente se aplica con el fin de realizar sistemáticamente conteos periódicos de los productos en almacenamiento determinando el momento que deben realizar los pedidos a los proveedores.

Palabras Clave

Inventario, demanda, método ABC, cantidad económica de pedido

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. Inventarios

Los inventarios en procesos debido a los costos de inventario y a que las capacidades de almacenamiento son limitadas y generan saturación de los espacios, es necesario mantener un registro de la cantidad de cada producto que se guarda en cada bodega durante cada mes. Actualmente, los inventarios son vistos como un riesgo potencial mayor. Han aparecido aspectos, como el riesgo de obsolescencia tecnológica, o riesgos en caso de los productos perecederos, que hacen a los inventarios cada vez de más cuidado, al presentarse productos con ciclo de vida mucho más cortos, como el caso de teléfonos móviles o de computadores en general. Lo que se trata de hacer, sin embargo, es un equilibrio entre tener y no tener inventarios. El arte del manejo adecuado de los inventarios radica en descubrir su nivel óptimo de acuerdo con cada caso en particular, dependiente del sector productivo, las características propias de la empresa y su localización, su estrategia competitiva y el mercado, entre otros. [1]

El método de clasificación de productos ABC asume la propiedad estadística conocida como el principio de Pareto, la cual es una manera de clasificar los productos de manera preliminar acorde con ciertos criterios tales como impacto importante en el valor total, ya sea de inventario, de venta, o de costos. Además, permite generar categorías de productos que necesitarán niveles y modos de control distintos. En la comercializadora se realizó la siguiente clasificación:

1. Clase A = 10% del total de ítems, con alrededor del 65% del total de ventas.
2. Clase B = 20% del total de ítems, con alrededor del 25% del total de ventas.
3. Clase C = 70% del total de ítems, con alrededor del 10% del total de ventas.

La propuesta de mejora del sistema de inventarios para la comercializadora de alimentos en la ciudad de Saravena - Arauca, a fin de lograr una reducción en los costos de inventario y un incremento en el beneficio económico de la organización, mediante la planificación y control de las compras y ventas de los productos. El proceso aplicado consiste en la clasificación de los productos manejados por la empresa con el método ABC, de acuerdo con la importancia de cada producto en el total de ventas de la distribuidora.

Clasificar los inventarios desde el punto de vista funcional, ya que esto contribuye a evitar algunos de los errores frecuentes en la administración de los inventarios. Existen cuatro tipos básicos de inventarios, a saber: inventario cíclico, inventario de seguridad, inventario de anticipación o estacional, e inventario en tránsito. Esta clasificación puede ser útil para abordar la toma de decisiones en inventarios. Éstos se describen a continuación.

Inventario Cíclico: Los inventarios cíclicos resultan del hecho de producir u ordenar en lotes, en lugar de unidad por unidad, y están directamente relacionados con la demanda promedio del ítem. La cantidad de inventario disponible en cualquier momento, como resultado de dichos lotes, se denomina inventario cíclico. Las principales razones para utilizar producción u órdenes por lotes son: obtener economías de escala al evitar altos costos de alistamiento u ordenamiento, lograr descuentos por cantidad en costos de compra y/o transporte, y satisfacer restricciones tecnológicas de producción por lotes. Posteriormente se verá que el inventario cíclico en cualquier instante depende de la frecuencia y cantidad con que se realicen los pedidos, y que esto puede determinarse estableciendo la prioridad entre el costo de ordenamiento y el costo de mantenimiento del inventario. [2]

Inventario de Seguridad El inventario de seguridad es el que se conserva disponible para responder a todas las fluctuaciones aleatorias que puedan existir en el sistema. Las más importantes son la variabilidad de la demanda y la variabilidad de los tiempos de reposición. El inventario de seguridad afecta directamente el nivel del servicio al cliente, el cual puede definirse como la frecuencia con que la demanda del cliente es satisfecha del inventario disponible. [1] [3] [4]

Rotación de Inventario

El balance de los inventarios (planificación de los inventarios) resultado necesario para lograr una planificación adecuada gestión. Se ha demostrado que es posible planear (balancear los inventarios) y no alcanzar la efectividad requerida. El caso más notable es el de una empresa productora de cigarros, cuyo objetivo era reducir los niveles de inventario con el fin de ser más eficientes y el resultado fue que, para tener inventarios balanceados o bien planificados, era necesario aumentar los niveles de los mismos; todo lo contrario, a lo que la empresa esperaba. La explicación de este resultado se basa en que la estadística asociada a los productos de la entidad, estaba afectada por bajos niveles de disponibilidad y ciclos inestables de aprovisionamiento, aspectos que deben ser analizados. [5]

El manejo de los inventarios tiene un impacto significativo en la gestión administrativa, ya que afecta directamente a los estados financieros de la empresa, como son el balance general y el estado de pérdidas y ganancias. Igualmente, algunos indicadores de eficiencia importantes pueden verse significativamente afectados, tales como la relación entre activos corrientes y pasivos corrientes, y el Retorno. La siguiente expresión para el cálculo del ROI: [6]

$$\text{ROI} = \frac{\text{Ventas} - \text{Costo de productos vendidos}}{\text{Existencias físicas} + \text{cuentas por cobrar} + \text{inventarios}} \quad \text{Ecuación (1)}$$

Para realizar el cálculo del inventario promedio se usa la siguiente ecuación.

$$\text{Inv. promedio} = \frac{\text{Inv. inicial (costo)} + \text{Inv. final (costo)}}{2} \quad \text{Ecuación (2)}$$

2. Pronóstico de la Demanda

Las metodologías se agrupan desde la óptica de algunos parámetros que los caracterizan por su aplicabilidad y por la fundamentación de los procesos internos que utilizan, para crear los futuribles. Un modelo prospectivo de planeación estratégica contiene cuatro elementos básicos: lo cualitativo, lo cuantitativo, lo temporal y lo probabilístico [7]. Por otro lado otros autores definen la selección del diseño definitivo para la distribución de Planta tiene en cuenta uno o varios de los siguientes factores; la reducción de costos, eliminación o control de desperdicios, reducción de distancias de transporte (materiales, herramientas, productos y personas); aprovechamiento del espacio cúbico, mejora de la satisfacción y seguridad del personal, y mejora en la flexibilidad para cambio de referencias a producir. [8]

Pronosticar la demanda en situaciones no resulta eficiente, pues la situación real de las empresas u organizaciones se alejan de manera significativa de las operaciones reales. Esto está dado por el inadecuado estudio de los patrones y características de la misma a nivel de producto, y no se apoyan suficientemente en métodos cualitativos y cuantitativos para su definición, pues se estima mediante métodos empíricos o, en muchos casos, se limita al análisis del consumo histórico. [9]

Pronosticar la demanda implicar tomar datos históricos y proyectarlos hacia el futuro utilizando modelos matemáticos, también puede ser una predicción subjetiva o intuitiva, o puede implicar una combinación de estas, es decir, un modelo matemático ajustado por el buen juicio de un administrador [10].

El pronóstico es una estimación de las ventas para cierto periodo de tiempo, el cual puede realizarse para todo el mercado o para una parte de éste. Los pronósticos son una pieza fundamental para el desempeño de toda empresa debido a que cada una de las áreas de la empresa tomará esta información para poder planificar y controlar sus actividades. Sirven como fuente de información para que la empresa pueda proyectar sus flujos de ingresos, planificar las compras y poder establecer las metas que deberá cumplir el área de ventas. Todo esto servirá para poder controlar el desempeño de la empresa a lo largo de todo el periodo proyectado [11].

Uno de los aspectos más importante al realizar pronósticos en las organizaciones es considerar que en la mayoría de las ocasiones no son acertados. Esto es importante ya que las estadísticas que se obtienen cuando se pronostica no se deben tener en cuenta como única dirección de la empresa. Se está anticipando lo que ocurrirá en el futuro. La clave del éxito de un sistema de gestión de inventarios es, por lo tanto, conocer a fondo los errores del pronóstico y responder a ellos en forma adecuada mediante la utilización de inventarios de seguridad.

En cualquier caso, el sistema de pronósticos es un elemento clave para el cumplimiento de los objetivos de la organización y para el mejoramiento de su competitividad, ya que, de no tomar las decisiones correctas, se puede caer en extremos como el deficiente servicio al cliente, el exceso de inventarios o, peor aún, ambos factores en forma simultánea cuando se presenta el desbalance de los inventarios.

Otro aspecto esencial a considerar son los tipos de sistema de pronósticos: cualitativo, series de tiempo, causales, por analogía, simulación y combinación de los anteriores. Entre más sofisticado sea el sistema de pronósticos, probablemente se podrá pronosticar mejor la demanda y su variabilidad, pero, a la vez, esto tendrá un mayor costo al requerirse mayor esfuerzo humano y de computación es decir entre más variables existan más acertado será la proyección del pronóstico sin embargo más difícil concluir. Si, por el contrario, se utiliza un sistema de pronósticos menos complejo donde se detallan aspectos fundamentales sin utilizar fórmulas matemáticas y variables determinan la proyección de la demanda sea determinada a corto plazo sin embargo los costos de operación del sistema serán menores. Lo que puede causar pérdidas debidas a la presencia de mayores fuentes de variabilidad. [1] Para determinar la constituye en calcular el coeficiente de variación de la distribución de la demanda, definido como:

$$C.V \text{ de la demanda} = \frac{\text{Desviación estandar de la de demanda}}{\text{Demanda Promedio}} \quad \text{Ecuación (3)}$$

Para calcular la demanda observada un período t y n es el número total de períodos de observación, se puede estimar la demanda promedio y su desviación estándar para cada uno de las ventas, de acuerdo con las siguientes ecuaciones muy conocidas de la estadística:

$$\text{Demanda Promedio } \bar{x} = \frac{\sum_{t=1}^n x_t}{n} \quad \text{Ecuación (4)}$$

$$\text{Desviación Estándar } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \text{Ecuación (5)}$$

Donde,

\bar{x} Demanda promedio

x_t Es la demanda observada en el período

t y n es el número total de períodos de observación

2.1 Bases de los Pronósticos

Para iniciar a hablar acerca de los pronósticos en los negocios, es necesario contar con una definición que nos apoye a limitar y clarificar el significado que esta palabra posee, para que de esta forma se logre un mejor entendimiento de lo que nos referimos al hablar de pronóstico, predicción y planeación.

Entre los desafíos que enfrentan los productos perecederos se destaca la necesidad de tener un soporte logístico con una cadena logística integral. Para enfrentar cada uno de los retos es crear soportes de trazabilidad, aspecto logístico esencial con una proyección de la demanda con base a variables y datos históricos de la organización. [12] Por otro lado, pronosticar la demanda estacionaria de productos en rotación mediante el uso de pronósticos dinámicos utilizando técnicas de pronósticos en operaciones industriales locales de productos perecederos [13]

Particularmente, los autores aplican técnicas de pronósticos sencillos como exponenciales y promedios móviles simples para el departamento de compras de una bodega central de productos.

Para complementar la información anterior de los autores sobre las diferentes metodologías de predicción basadas en modelos matemáticos desarrollados en el transcurrir de los años. Se pueden clasificar en diferentes posibilidades, la primera puede intentar prever mecanismos que ayuden al ingeniero de la empresa a racionalizar el proceso de selección de variables principales para la construcción de pronósticos permitiendo especifica que existe sobre la variable financiera, mientras que en la segunda posibilidad se intenta limitar o eliminar el juicio del experto, porque se intenta construir los modelos a partir del conocimiento oculto que se presenta en la información histórica. [14] Por otra parte los métodos de pronósticos se pueden clasificar en 3 grupos: cualitativos, de proyección histórica, y causales. Respecto a los métodos cualitativos, se utilizan el juicio, la experiencia, las encuestas o técnicas comparativas entre organizaciones para generar estimados cuantitativos acerca del futuro. [15] Por lo tanto, se deben utilizar cuando los datos históricos del producto de la organización son escasos o inexistentes, como en el caso de productos nuevos o ante cambios en la política gubernamental. Entre los métodos cualitativos más utilizados se tiene el método de las expectativas del usuario de acuerdo a la experiencia, método de la opinión de la fuerza y método Delphi, los cuales se usan cuando no existen datos históricos en la empresa. [16] Por el contrario, los métodos de proyección histórica se utilizan cuando existen datos históricos disponibles por la organización, como demanda, ventas e históricos de almacenamiento. Los modelos de series de tiempo predicen valores futuros para la variable de interés basándose exclusivamente en el patrón histórico de esa variable, suponiendo que ese patrón histórico continuara. [17]

Explícitamente todo lo expuesto anteriormente, conduce a que toda empresa estudie el nivel de inventario a mantener en la empresa para lograr una estructura que permita optimizar las utilidades de cada uno de los productos que se comercializan. Ante esto, es importante destacar que, según estudios realizados, los empresarios no utilizan técnicas para administrar su capital de trabajo, lo cual involucra a los inventarios [18]

2.2 Pronóstico definición:

El pronóstico es un proceso de estimación de un acontecimiento futuro, proyectando hacia el futuro datos del pasado. Los datos del pasado se combinan sistemáticamente en forma predeterminada para hacer una estimación del futuro.

La predicción es un proceso de estimación de un suceso futuro basándose en consideraciones subjetivas, diferentes a los simples datos provenientes del pasado, estas consideraciones subjetivas no necesariamente deben combinarse de una manera Predeterminada.

La planeación y el control se relacionan básicamente con el futuro. El pasado está fuera de control, es necesario comenzar por la situación presente y prepararse para el futuro. Para hacer esto es necesario hacer conjeturas, suponer o de otro modo estimar lo que va a pasar de hoy en adelante. La predicción es vital para efectuar una planeación adecuada. [19]

2.3 Importancia de los Pronósticos

Las organizaciones operan en una atmósfera de incertidumbre y a pesar de este hecho, se deben tomar decisiones que afectan el futuro de la organización. Para los gerentes de organizaciones, las conjeturas académicas son más valiosas que las no académicas. Así, quienes toman decisiones lo harán mejor si a partir de la comprensión de las técnicas de pronóstico, las utilizan de manera adecuada, en vez de que se vean forzados a planear el futuro sin el beneficio de esta valiosa información complementaria.

Debido a que siempre ha sido cambiante el mundo en el que operan las organizaciones, constantemente ha existido la necesidad de hacer pronósticos. Para tal efecto, en los últimos años se ha incrementado la confianza en las técnicas que abarcan una compleja manipulación de datos. Una nueva tecnología y nuevas disciplinas aparecieron de la noche a la mañana; la actividad gubernamental se intensificó en todos los niveles; la competencia

se hizo más cerrada en muchas áreas; en casi todas las industrias se implantó el comercio internacional; crecieron y se crearon nuevas agencias de ayuda y servicios. Estos factores se combinaron para crear un clima organizacional que es más complejo, con una dinámica más rápida y más competitiva que nunca. De tal forma que las organizaciones que no puedan reaccionar con rapidez a las condiciones cambiantes y prever el futuro con algún grado de precisión, están condenadas a la extinción.

Las organizaciones de cualquier tamaño o actividad económica, sector público y privado, utiliza el pronóstico ya sea explícito o implícito, debido a que casi todas las organizaciones deben planear cómo enfrentar las condiciones futuras de las que tiene un conocimiento imperfecto. Además, la necesidad de hacer pronósticos cruza todas las líneas funcionales lo mismo que todo tipo de organizaciones. Se requiere hacer pronósticos en las áreas de finanzas, comercialización, personal y de producción, tanto en organizaciones gubernamentales y de búsqueda de ganancias, como en pequeños clubes sociales y en los partidos políticos nacionales. [20]

Es claro el hecho de que el pronosticar abarca casi todas las funciones de la empresa, de tal forma que en la actualidad es casi impensable que existan compañías que no realicen algún tipo de pronósticos, pero esta necesidad no sólo se centra en el punto de observar la importancia que tiene el combinar la intuición con la técnica, para los diferentes tipos de pronósticos que se pueden realizar en una empresa se resumen de la siguiente forma: [21]

2.4 Tipos de Pronósticos

Los autores más reconocidos establecen diversas clasificaciones de los tipos de pronósticos, y control de inventarios, sin embargo, la clasificación presentada por Julio Vidal agrupa cada uno de los sistemas de pronósticos de una manera sencilla a la mayoría de ellas. [22]

Primeramente, se deben clasificar los procedimientos de pronóstico de largo o corto plazos. Los pronósticos a largo plazo son necesarios para establecer el curso general de la organización para un largo periodo; de ahí que se conviertan en el enfoque particular de la alta dirección. Los pronósticos a corto plazo se utilizan para diseñar estrategias inmediatas

y que usan los administradores de rango medio y de primera línea para enfrentar las necesidades del futuro inmediato. [23]

También se podría clasificar a los pronósticos en términos de su posición en el entorno micro-macro, es decir, según el grado en que intervienen pequeños detalles contra grandes valores resumidos. Por ejemplo, el gerente de una planta pudiera estar interesado en pronosticar el número de trabajadores que requerirá en los próximos meses (un micropronóstico), mientras que el gobierno federal está pronosticando el número total de personas empleadas en toda la nación (un macro-pronóstico). De nuevo, los diferentes niveles de administración en una organización tienden a enfocar diferentes niveles del entorno micro-macro. Así, la alta dirección estaría interesada en pronosticar las ventas de toda la compañía, en tanto que los vendedores individuales estarían mucho más interesados en pronosticar su propio volumen de ventas.

Los procedimientos de pronóstico pueden clasificarse de acuerdo con su tendencia a ser más cuantitativos o cualitativos. En uno de los extremos, una técnica puramente cualitativa es aquella que no requiere de una abierta manipulación de datos, sólo utiliza el “juicio” de quien pronostica. Desde luego, incluso aquí, el “juicio” del pronosticador es en realidad el resultado de la manipulación mental de datos históricos pasados. En el otro extremo, las técnicas puramente cuantitativas no requieren de elementos de juicio; son procedimientos mecánicos que producen resultados cuantitativos. Por supuesto, ciertos procesos cuantitativos requieren de una manipulación de datos mucho más compleja que otros.

2.5 Pronósticos Cualitativos

Los pronósticos cualitativos como discrecionales y menciona que éstos están basados en la observación de las tendencias existentes, los cambios en esas tendencias y la magnitud del cambio futuro, también están sujetas a cierto número de deficiencias. Su ventaja es poder identificar el cambio sistemático con más rapidez e interpretar mejor el efecto de dicho cambio en el futuro. Existen diversos métodos para efectuar los pronósticos discrecionales, proporciona los métodos cualitativos más conocidos y algunas de las características de cada uno de ellos, se concluye que los métodos cualitativos casi siempre se utilizan para

pronósticos a mediano y largo plazo que involucren situaciones como diseño del proceso o capacidad de las instalaciones [24] [25]

Causales: son métodos que asumen alta correlación entre los pronósticos de demanda y ciertos factores externos, como la economía de un país, el crecimiento de la población, la demanda de otros productos que influyen la del que se está analizando, entre otros posibles.

Por analogía: estos métodos se basan en la observación de hechos pasados similares al que se quiere pronosticar. Por ejemplo, cuando se trata de pronosticar la demanda de una promoción de un producto, se analiza lo que pasó en promociones anteriores semejantes. Proveen un extenso análisis acerca del uso de analogías para el pronóstico de demanda.

Simulación: son métodos que generalmente combinan estrategias de series de tiempo con pronósticos causales. En estos métodos se trata de simular el comportamiento de los clientes para inferir los niveles de demanda futuros.

3. Descripción de la Empresa

La organización cuenta con más de 8 años en el mercado dedicándose a la comercialización de productos en la ciudad de Saravena, actualmente la empresa se encuentra incursionando en la comercialización y distribución de nuevas familias de productos. Para el presente proyecto se considera que la distribución de la materia prima será de acuerdo con una planeación previa considerando variedad, cantidad y de operaciones posibles inconvenientes en el transporte. La planta de distribución se encuentra localizada en la ciudad de Saravena en la calle 19 # 20-05 barrio los Alpes con un área aproximada de 400 m² aproximadamente incluyendo construcciones aledañas a la planta. Cuenta con 3 familias de productos, alas, pernils, pechuga realizando una distribución de lotes de pedidos previamente asignados.

Los productos que comercializa la organización están sujetos a la disponibilidad y pedidos que principalmente son tiendas, licitaciones de suministros AC. Por su ubicación geográfica se puede resaltar que tiene un amplio mercado que puede generar un crecimiento significativo si se optimizan los procesos y la planeación se realiza conforme a una oferta y demanda programada.

3.1 Organización Funcional

La Comercializadora es una pequeña microempresa que se organiza de la siguiente manera.

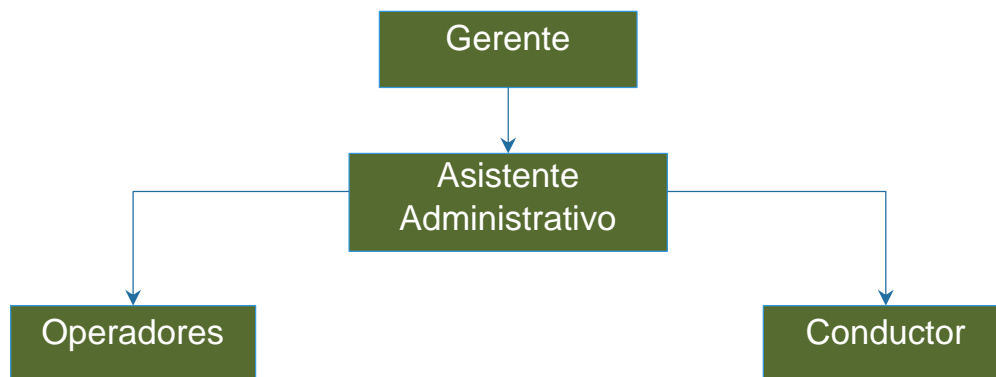


Figura 1 Organigrama de la Empresa
Fuente: Elaboración propia

3.2 Descripción del proceso

Inicio en esta fase se recolectan los pedidos requeridos por cada uno de los clientes, seguidamente la planeación busca organizar y analizar la ruta más económica con menor distancia para la compra de la materia prima, la compra se realiza por medio de transacción bancaria a través de la empresa, luego se recibe la materia prima se inspecciona y selecciona para su almacenamiento para finalmente ser distribuida al cliente a continuación en la figura 2 un diagrama de flujo del proceso de la organización.

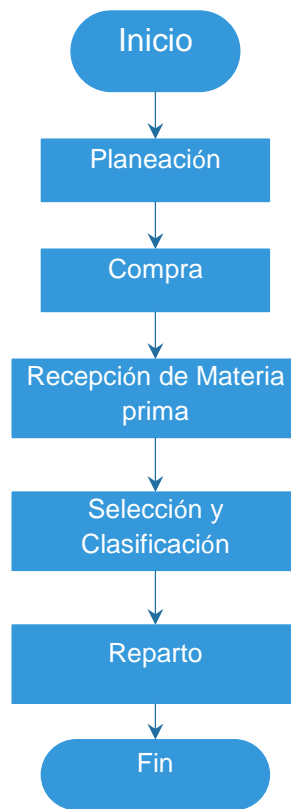


Diagrama 1 Mapa de Procesos
Fuente: Elaboración propia

3.3 Descripción de los productos

Suministros AC ofrece tres líneas de productos clasificados en distribución de perniles, pechuga y alas. El producto se caracteriza por la calidad ya que es producido en Colombia, teniendo un tiempo promedio congelado de un mes lo que garantiza un sabor y nutrientes. Los productos son consumidos principalmente por pequeños distribuidores que a su vez los comercializan en la ciudad. Siendo estos grandes distribuidores nuestros principales clientes.

La mayor cantidad de pedidos son para clientes como el batallón y centros de Bienestar familiar quien por medio de licitaciones fuimos los ganadores de la distribución de estos productos.

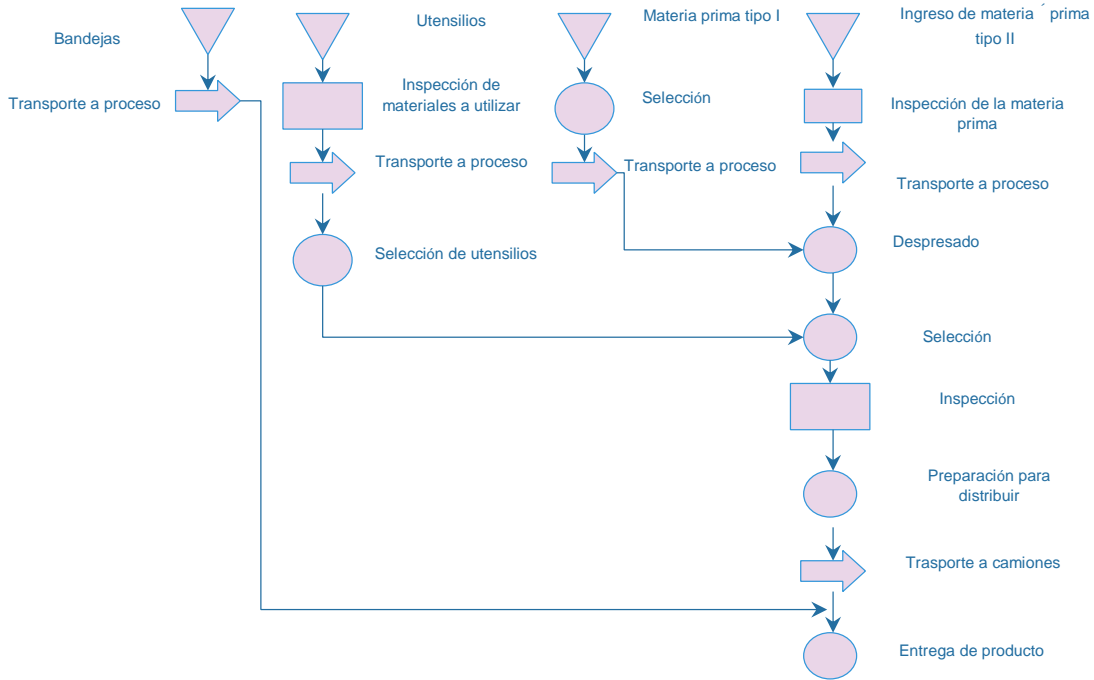


Diagrama 2 de flujo de proceso
Fuente elaboración propia

El diagrama representa las operaciones dentro de la bodega de Suministros AC. Se describe paso a paso cada una de las actividades y recorridos que debe realizar un producto desde el ingreso proceso y despacho.

DIAGRAMA DE OPERACIONES MULTIPRODUCTO

Permitió mostrar el flujo de todas las partes con cada una de las características. Para lo cual se describieron todas las operaciones en filas y todas las partes en comunas asegurando el flujo del material.

Diagrama 3 Multiproducto grafico de trayectoria

DOP MULTIPRODUCTO	1.1	1.2
1 Almacén general (Garaje)	○	
2 Almacén de herramientas	○	
3 Selección e inspección	○	
4 corte	○	
5 Selección y empaque		○
6 Almacenamiento		○
7 Distribución		○

GRAFICO DE TRAYECTORIAS

	1	2	4	5	6	7	8
1	■	60					
2		■	15				
3			■	900			
4				■			
5					■		
6					900	■	900
7						900	■

Fuente Elaboración propia

Este diagrama permite conocer la eficiencia de los procesos dentro de la organización, para así disminuir los traslados innecesarios de operaciones.

$$E = (\text{Numero de traslados iniciales} / \text{numero de traslados finales}) * 100$$

3.4 Descripción de los servicios

Traslado del producto, Suministros AC entrega el producto al cliente en su lugar de residencia o negocio garantizando las condiciones del producto en óptimas condiciones como son salubridad, al llegar al establecimiento designado para la descarga del producto nuestros operadores lo ubican en los lugares destinados por este cliente dando un valor agregado a este. Además, si el cliente solicita un pedido adicional de acuerdo con el pedido a entregar se realiza la modificación de acuerdo con la disponibilidad del stock en el momento.

Tabla 1 Productos que Comercializa

Id	Nombre del producto
PE	Pollo entero
VP	Visera de pollo
BSP	Bandejas surtidas de pollo

Fuente: Elaboración propia

3.5 Diagnostico de la Organización

En este momento se detallará el estado actual de la empresa realizando un análisis descriptivo de los diferentes momentos del proceso del producto.

Diagrama Causa- Efecto

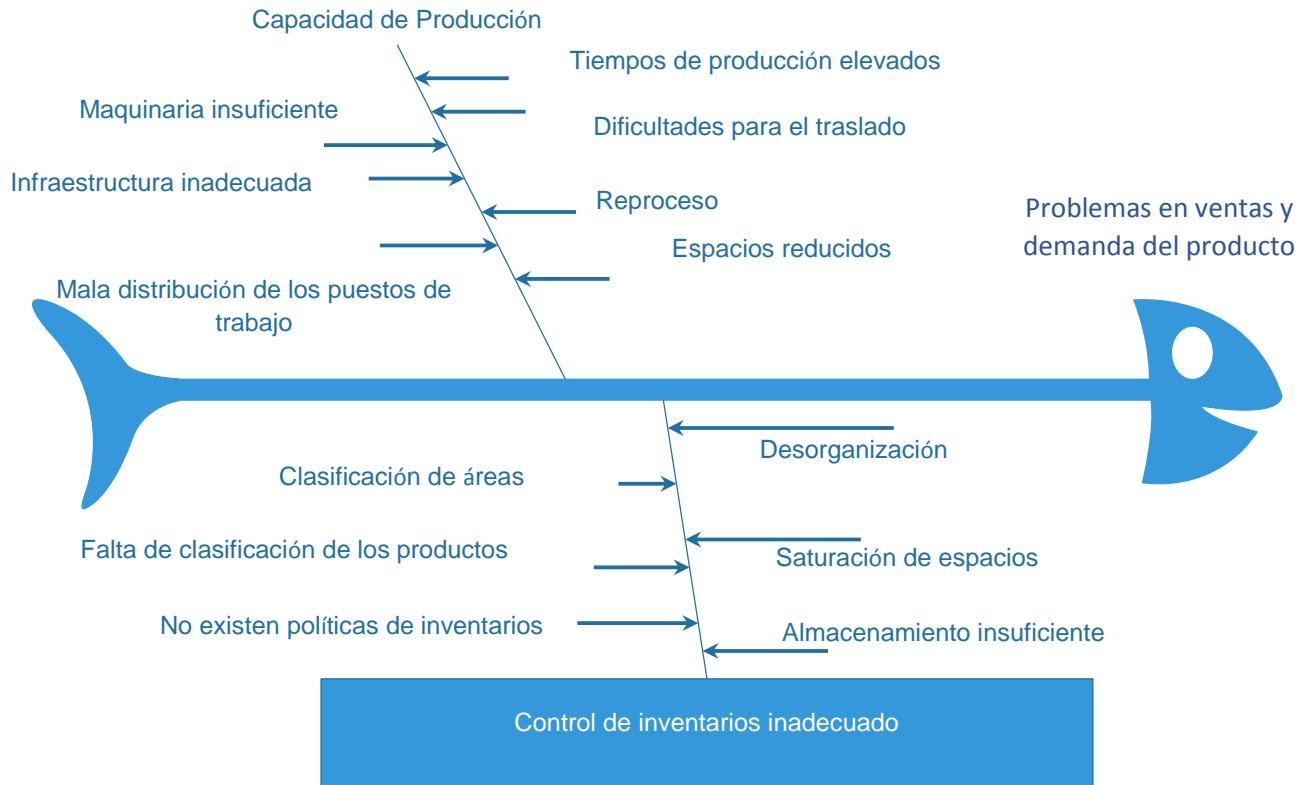


Diagrama 4 Diagrama causa efecto

Fuente: Isikawa

Elaboración propia

De acuerdo al análisis del diagrama causa- efecto Suministros AC tiene una capacidad limitada que restringe la posibilidad de usar demandas anuales en el cálculo de los lotes económicos de compra, ya que no existe la capacidad de almacenamiento. El almacén se usa únicamente para almacenar el producto en tiempos cortos de entrega dejando de lado los inventarios de seguridad generando atraso a los clientes en la entrega de los suministros. No existe una clasificación de las áreas de producción lo que en términos de productividad representa atraso en los tiempos, reproceso por la falta de planificación de la producción, fatiga en los empleados de la fábrica que significativamente disminuyan la eficiencia además de la saturación de los espacios incumpliendo además la normatividad nacional.

Se identificó además que la organización no cuenta con maquinaria suficiente que permitan desarrollar las actividades por los operadores como monta cargas utensilios para el desarrollo de las operaciones y el traslado de los productos.

CAPITULO II

RESULTADOS

CLASIFICACIÓN ABC DE PRODUCTOS

Para la clasificación ABC se tendrá en cuenta tres criterios principales: costo, beneficio y frecuencia, de acuerdo a las características de la empresa cuales son de mayor importancia para evaluar. La empresa cuenta con 10 ítems de los cuales pertenecen a una misma categoría de transporte y distribución de alimentos. 2 son pollo entero y pechuga, 3 son de alas muslos y pechuga y los otros 5 ítems pertenecen a los otros productos. Los Paretos se realizarán de acuerdo al principio que se basa la clasificación ABC, que dice que se tendrá un 20% de los artículos pueden llegar a representar un 80% del valor del inventario que son los artículos clase A, los artículos clase B representan un 30% del total y corresponde al 15% del valor, y de manera análoga tendrá que el 50% de los artículos tan solo representan el 5% del valor del inventario que son los artículos de tipo C. Así se identificará el porcentaje de ítems para determinar el valor porcentual que representan en el almacén y de este modo poder realizar la clasificación ABC.

La tabla 1 agrupa un conjunto de 10 ítems, correspondientes a la descripción del producto, demanda, valor y volumen anual, volumen anual en unidades monetarias (el producto entre la demanda anual y el valor unitario) y el porcentaje del volumen anual en \$ de cada ítem. Con base en esta información, se requiere determinar una posible clasificación ABC para estos ítems.

En la tabla 2 se presenta la misma información de la tabla 1, pero ordenada en forma descendente por volumen anual (o en porcentaje). Con base en esta tabla se determina la clasificación ABC de estos 10 ítems. En este caso se selecciona la siguiente clasificación, dentro de otras posibles:

Tabla 2 Información Básica para determinar la Clasificación del inventario ABC

Ítem Código	Descripción	Demanda (U/año)	Valor (U/año)	Volumen (U/año)	Volumen Anual (%)
P01	Pollo entero	18000	12557	226026000	26,61
P02	Pechuga	13000	9730	126490000	14,89
P03	Muslo	12000	11998	143976000	16,95
P04	Alas	4500	8335	37507500	4,42
P05	Mollejas	5700	4223	24071100	2,83
P06	Corazones	5500	4221	23215500	2,73
P07	Hígado	4700	4223	19848100	2,34
P08	Combinada de Viseras	11000	8641	95051000	11,19
P09	Muslo – Alas	6000	11523	69138000	8,14
P10	Pechuga – Muslo	8000	10524	84192000	9,91
Total				849515200	100%

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculadas la demanda de cada uno de los productos se realizó la implementación de la clasificación ABC para poder valorizar dichos productos. Dado que la empresa Suministros AC no posee ninguna clasificación de este tipo, se ha decidió adoptar una que vaya acorde a la realidad de la organización. Para ello se calculó el valor de consumo para cada ítem multiplicando la demanda por el costo de los productos (Pollo y variedades) por el costo de producción (compra de productos y comercialización). Luego se ordenaron los valores de mayor a menor y se calcularon los % relativos y % acumulados. Finalmente se asignaron las categorías A, B y C según los siguientes criterios:

Tabla 3 Clasificación ABC de acuerdo al valor anual del producto

Ítem	Descripción	Demanda	Valor	Volumen	Volumen	Clasificación
Código		(U/mes)	(U/mes)	(U/mes)	mensual(%)	ABC
P01	Pollo entero	18000	12557	226026000	26,61	A
P03	Muslo	12000	11998	143976000	16,95	A
P02	Pechuga	13000	9730	126490000	14,89	B
P08	Combinada de Viseras	11000	8641	95051000	11,19	B
P10	Pechuga - Muslo	8000	10524	84192000	9,91	B
P09	Muslo - Alas	6000	11523	69138000	8,14	C
P04	Alas	4500	8335	37507500	4,42	C
P05	Mollejas	5700	4223	24071100	2,83	C
P06	Corazones	5500	4221	23215500	2,73	C
P07	Hígado	4700	4223	19848100	2,34	C
Total				849515200	100%	

Fuente: Elaboración Propia

Realizando el análisis del comportamiento de los inventarios aplicando el método ABC se determinó que el 20% de los ítems (dos ítems) son clase A, representando el 43,56% del volumen anual; El 35,99% de los ítems (tres ítems) son clase B, representando el 24,69% del volumen anual y el 70% restante (cinco ítems) son clase C, representando sólo el 20,46% restante del volumen anual. Nótese que los ítems A y B cuentan con casi el 28,25% del volumen total anual y, por ello, su control podría ser más importante que el control de los ítems clase C. *Tabla 4 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de costo*

Clasificación	Cantidad de productos	% ítem	% ítem acumulado	costo	% costo	% de costo acumulado
A	2	20	20	370002000	43,56	43,56
B	3	30	50	305733000	35,99	79,55
C	5	50	100	173780200	20,46	100
Total	10	100				

Fuente: Elaboración propia

Con la información de la tabla 2, es posible determinar los porcentajes de participación de cada uno de los productos en la cantidad total de producto. Esto a través de la fórmula $100 \%/n$, donde n: No. total de productos. Luego se realiza la valorización de cada uno de ellos multiplicando el precio unitario por su consumo mensual, y sumando todo esto se obtiene el inventario total de productos. Finalmente, se halla el porcentaje del consumo total, lo cual representa cada una de las valorizaciones en el total del inventario

Utilizando las ecuación 2 de ROI de promedio y la desviación estándar ecuación 5 para poder realizar la clasificación se obtuvo que a la categoría A pertenecen 2 ítems (que son los 43,56% de todos los ítems) seguidamente la categoría B representa el 30 % con 3 ítems del costo de todos los ítem mientras que la categoría C representa 5 ítems.

Numero de ítems	10
Suma	849515200
Promedio	84951520
Desviación estándar	2996.01

Tabla 5 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de costo usando promedio y Desviación estándar.

Clasificación	Cantidad de productos	% ítem	% ítem acumulado	Frecuencia	% frecuencia	% frecuencia Acumulada
A	2	20	20	5	50	50
B	3	30	50	3	30	80
C	5	50	100	2	20	100
Total	10	100			100	

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la definición de un ítem como clase A no depende necesariamente de su volumen anual de ventas en dinero, sino que puede determinarse a partir de otros aspectos por los cuales sea conveniente incluirlo en dicha categoría, este puede determinarse por volumen o ventas. Los ítems complementarios de bajo valor que son muy importantes en el

momento de la entrega del producto al cliente. Sin embargo la relación de la clasificación de los productos también es determinante ya que el complemento de la categoría ABC como se clasificó en las tablas anteriores depende uno del otro. Importante siempre determinar esta relación del producto para la satisfacción del cliente.

PRONOSTICO DE LA DEMANDA

La utilización de sistemas de pronósticos para diseñar modelos de inventarios ha sido objeto de estudio e implementada por varios expertos. Los sistemas tradicionales de gestión de inventarios y pronóstico de la demanda, así como técnicas como la proyección exponencial para pronosticar la demanda de productos en rotación como son los perecederos. [26]

El siguiente paso de la metodología sugerida consiste en seleccionar una técnica cuantitativa de pronóstico que se adapte mejor al patrón de datos encontrado con el correlograma, la que deberá contemplar aquellos factores ya descritos durante el presente capítulo en términos de confiabilidad y aplicabilidad al momento de ser elegida. una tabla resumen donde se encuentran los datos específicos recolectados en la organización para aplicar las técnicas de pronóstico que se deben utilizar con determinados patrones de datos la cual se muestra a continuación:

Con la utilización de esta tabla será posible determinar cuál es la técnica más conveniente a utilizar para nuestro problema.

De acuerdo con los antecedentes presentados por las compañías, éstas deben poseer series de datos lo suficientemente grandes como para pensar en utilizar metodologías que contemplen el tratamiento de los datos de forma estadística sin considerar que los datos estén representados por componentes separados, además de ofrecer un nivel de precisión mejor al ser comparado con otras técnicas que contemplen los datos siendo representados por sus componentes, y que consideren al horizonte de planeación de corto a mediano plazo

Para considerar el pronóstico de las ventas se obtuvieron los datos del último año considerando las últimas 12 semanas. Que consistió en calcular el promedio con la ecuación 5 tomando el valor estimado de ventas, es importante aclarar que se están

estimando las ventas y no la demanda la cual no se obtiene por no tener una demanda por no tener en inventario el producto para satisfacer las necesidades del cliente.

Tabla 6 Ventas Vs Demanda

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ventas	88400	82300	81200	83500	80020	80015	83205	88100	83150	80152	88000	82514
Demanda	107503	100254	102254	100354	115200	100541	154441	100532	152402	152200	115245	100536

Fuente: Elaboración Propia

Estimación de ventas para los meses 13, 14 y 15 de acuerdo a la ecuación 4 y 5 permite estimar de acuerdo al conocimiento de las ventas de los últimos doce meses permite conocer la demanda promedio para calcular la desviación estándar y obtener un aproximado de las ventas futuras, utilizando el promedio y el número de meses se obtienen los siguientes resultados.

Factores a tener en cuenta para la selección del método de pronóstico:

Se determinó utilizar métodos de pronósticos cuantitativos debido a que existen datos históricos de Suministros AC debido a que representa un mayor sustento a los métodos cualitativos, aún más si se tiene en cuenta las herramientas de software e información.

Se puede, entonces, concluir que de acuerdo al comportamiento de las ventas del año anterior se puede intuir un comportamiento de la demanda futura, mientras existan datos históricos se puede generar distintos sistemas de pronósticos cualitativos y políticas de control del inventario. En el caso de que el pronóstico se aplique de una forma más eficiente es necesario utilizar variables y datos más determinantes que puedas aproximar a una proyección real de la empresa. De acuerdo con el patrón que siga la demanda, se debe escoger el sistema de pronósticos adecuado.

Para realizar estimaciones futuras se aplicará detalladamente cualquier factor que pueda afectar al pronóstico. Dentro de estos factores se puede mencionar la forma como el producto se va a adquirir o a producir, la segmentación de los clientes y la naturaleza del producto en el estado de consumo masivo, grado de sustituibilidad o perecedero.

Ítem	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de
------	------------------	---------------------	-----------------

			Variación
1	83379,6667	9051890,722	0.55

Utilizando el promedio y la desviación estándar para poder realizar la clasificación se obtuvo que a la categoría A pertenecen 2 ítems (que son los 20% de todos los ítems) representa el 43,56% del costo de todos los ítems, la categoría B está formada por 3 ítems (que son los 11.63% de todos los ítems) representa el 35,99% del costo total y a la categoría C pertenecen 5 ítems (que son los 20,46% de todos los ítems) datos obtenidos de acuerdo a la tabla 4 y 5 mediante la clasificación ABC.

PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALCULO DE MANO DE OBRA

A partir del análisis del comportamiento de la demanda del último año se observó un crecimiento significativo en la distribución del producto en la organización, siendo este comportamiento lógico debido a que la empresa ha ganado licitaciones progresivamente lo que representa una demanda constante. A partir de la correlación identificada, se proyectó la demanda aplicando el método causal – línea de regresión obteniéndose valores de R2 cercanos a 1, lo cual confirma la correlación existente entre las dos variables.

ANÁLISIS PRODUCTO PQ (PRODUCTO VS CANTIDAD)

Tabla 7 Familias de productos

Id	Nombre del producto
-----------	----------------------------

PE	Pollo que se distribuye sin ningún tipo de modificación
VP	Visera de pollo
BSP	Bandejas surtida de acuerdo a la solicitud de los pedidos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Ventas actuales Vs Ventas futuras

Programa de Ventas actual (Kg) 2018			Programa de Ventas futuras (Kg) 2019		
Agosto	Septiembre	Octubre	Enero	Febrero	Marzo
88100	83150	80152	95021	95000	95122

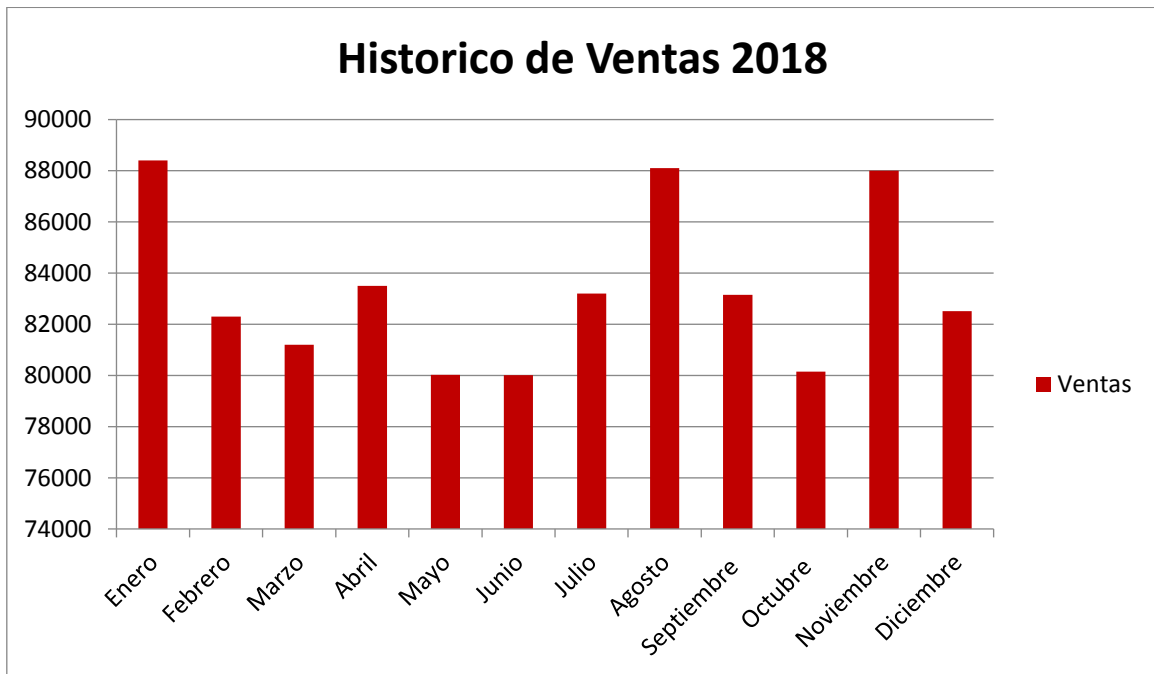


Figura 2 Historico de Ventas

Al aplicar un control de inventarios ABC y un pronóstico de la demanda permite aproximar el presupuesto de ventas y, a partir de éste, diseñar estrategias para el diseño de los demás presupuestos con una proyección de la demanda, tales como el de producción,

compra de insumos, requerimiento de personal. Aplicando la ecuación 4 y 5 se obtienen los resultados.

El cambio sistemático de planeación, distribución y control de inventarios para la demanda futura permite optimizar los procesos generando un aumento significativo de las ventas actuales recomendando una distribución por proceso. Para ello se aplicó la ecuación 5 que permite tener una estimación de los resultados en el próximo año.

Dando como resultado los siguientes datos para los tres meses siguientes

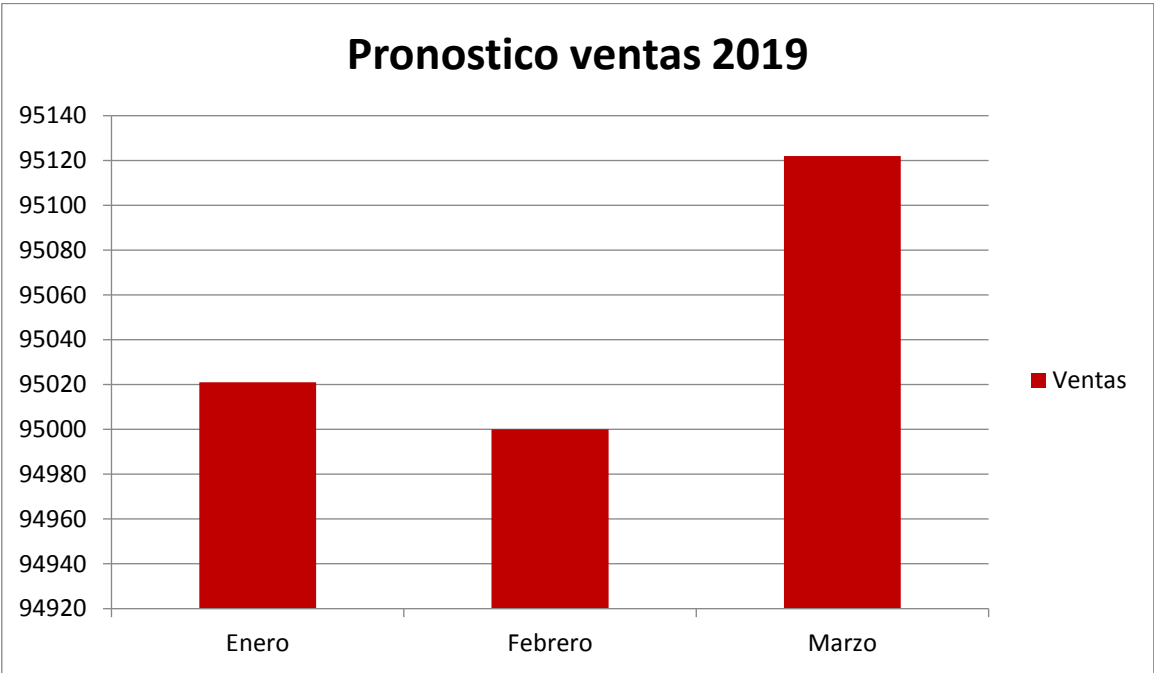


Figura 3Pronóstico de ventas 2019

Con este procedimiento se logra obtener un orden de los porcentajes de consumo total de mayor a menor valor y se presentan las bases para la realización de la clasificación ABC de los productos comercializados en la distribuidora. Teniendo en cuenta que los productos más importantes para la comercializadora de alimentos son los de la clase A, debido a su valorización, se procede a determinar la cantidad optima a pedir de estos productos, dado su nivel de importancia y con base en los costos.

REGRESIÓN LINEAL SIMPLE

Realizando un análisis cuantitativo de los datos históricos de los últimos cinco años de la organización que permite pronosticar la demanda a partir de la variable independiente, utilizando el coeficiente de correlación esto nos permitirá saber el comportamiento en el tiempo.

La regresión lineal se utilizó teniendo en cuenta que el coeficiente de relación se encuentra cercano a 1 teniendo una tendencia apropiada por que tiende a 1, observaremos que la relación entre las variables es directamente proporcional, en el sentido que, si uno aumenta, la otra también lo hará. 6

$$x_t = b + e_t \quad \text{Ecuación (6)}$$

Dónde:

x_t = Valor real u observación de la demanda en el período t

b = Una constante que representa el proceso de demanda uniforme que se lleva a cabo.

e_t = Una variable aleatoria normal con media cero y varianza > 0

Aplicando la ecuación 4, 5, 6 y 7 teniendo los datos históricos de las ventas se calcula el promedio por año de las ventas en cada mes, aplicando el coeficiente de variación se establece la hipótesis de que la mejor forma de describir la relación entre A y B es mediante una línea recta, esto se describe en la siguiente tabla.

Tabla 9 Cálculo de datos de regresión

							DESVIACIÓN ESTANDAR	COEFICIENTE R ^ 2
Suministros								
AC	2014	2015	2016	2017	2018	PROMEDIO		
Enero	198257	202541	148265	203984	177895	186188,4	23646,91715	0,068985215
Febrero	202987	199684	135695	198521	200598	187497	29004,63347	0,789875359
Marzo	180235	188965	153244	105642	125842	150785,6	35323,87747	5,47917E-05
Abril	199568	202985	199521	208954	159852	194176	19568,90026	0,063596307
Mayo	177695	222000	207200		198745	201410	18502,03277	0,023941697
Junio	188652	177555	98000	199852	200014	172814,6	42840,83147	0,093031156
Julio	199652	168785	101000	178000	200154	169518,2	40662,69909	0,914218413
Agosto	135621	144874	109000	155024	200168	148937,4	33355,86426	0,532563345
Septiembre	155841	123544	197521	201894	288965	193553	62274,03567	0,44891063
Octubre	188156	177000	189222	199854	299325	210711,4	50192,75872	0,844500137
Noviembre	166541	96541	105987	177985	206554	150721,6	47559,23974	0,550177208
Diciembre	207024	178000	299000	254900	315750	250934,8	58682,70576	0,187479458

Para el cálculo se aplicó la sumatoria del histórico de datos entre el número de periodos totales para obtener los resultados de cada año (ecuación 6), seguidamente se calculó la desviación estándar de cada año utilizando el promedio de acuerdo a las ventas por periodo seguidamente se calculó el R2 que determina el comportamiento de los datos obtenidos por año.

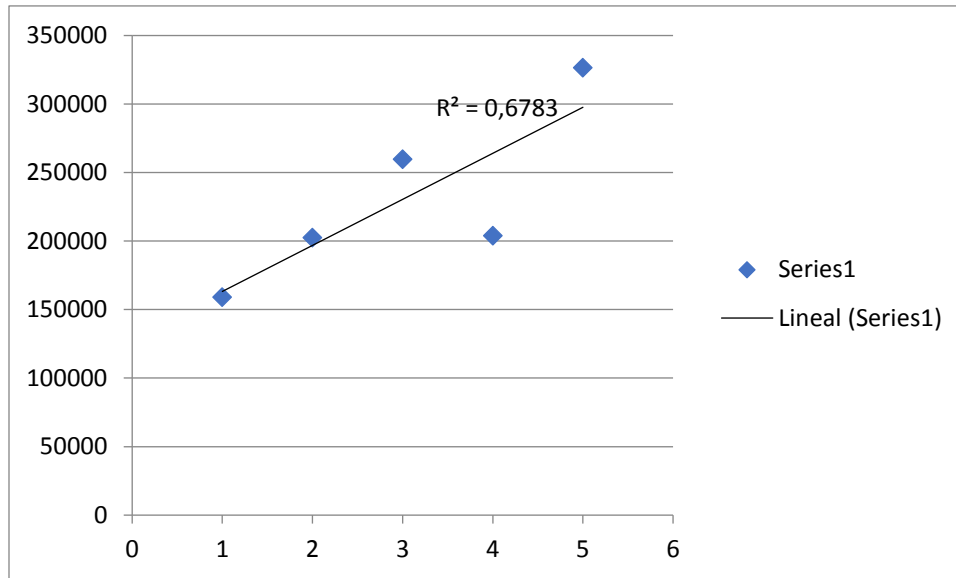


Figura 4. Pronóstico mediante regresión lineal

Se analiza que los datos se encuentran dispersos, en anexo 1 se encuentran los valores y desarrollo de la proyección. Este modelo exponencial representa los ingresos en relación $R^2=0.6783$ es bueno es cercano a 1, en concreto, el 67.83% de la variabilidad de la variable y respecto su promedio es explicado por el modelo de regresión ajustado. Se concluye que la relación que existe entre la variable y el pronóstico es acertado.

CURVAS DE INTERCAMBIO Y CANTIDAD ECONOMICA DE PEDIDO EOQ

Aplicando la teoría de la evaluación agregada, se han consolidado todos los ítems de acuerdo a las familias y como dato de demanda para el periodo 2018 se han utilizado los datos pronosticados cálculo para dimensionamiento y cambio de pedido, utilizando los datos de la clasificación de los inventarios ABC y aplicando la ecuación 8 y 9 se obtienen los siguientes resultados.

Para realizar el tamaño óptimo de pedido Q^* se representa por la siguiente ecuación que representa el modelo de cantidad económica de pedido a continuación:

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

Ecuación (7)

Donde,

Costo de ordenar, costo de realizar un pedido $S * D/Q$ por demanda, sobre cantidad de pedido colocado, en unidades.

Costo de compra del artículo, costo unitario de compra $C * D$ por demanda, en valor monetario.

Costo unitario de mantener el inventario H , en valor monetario. Que sería igual a costo de manejo de inventario como porcentaje del valor del producto $i * C$ costo unitario de compra, en valor monetario.

A su vez, con el valor de Q^* hallado para el producto, se halla *el costo total del inventario* el cual se calcula de la siguiente forma:

$$G(Q) = DC + \frac{SD}{Q} + \frac{ICQ}{2} \quad \text{Ecuación (8)}$$

Para poder minimizar este costo, es importante saber cuántos pedidos se deben hacer cada mes para satisfacer de forma correcta la demanda; en este caso se determina el número óptimo de pedidos, incluyendo los valores de la demanda y la cantidad óptima de pedido (EOQ = Q^*), con la siguiente ecuación:

$$N = \frac{D}{Q} \quad \text{Ecuación (9)}$$

Para continuar aplicando el histórico de los datos y conocer el momento en el que se debe pedir el pedido en la comercializadora se toma como base la cantidad de unidades de inventario teniendo en cuenta el tiempo de demora del pedido T .

$$R = DT \quad \text{Ecuación (10)}$$

Tomando como referencia el histórico de ventas en los meses de estudio se pronostican la demanda para cada clase de producto. (Ver tabla 9).

Tabla 10 Demanda de Productos

Ítem Código	Descripción	Descripción del producto	Demanda mensual promedio del producto en anterior
P01	Pollo entero	Bultos de 50 Kilos	18000
P02	Pechuga	Bultos de 50 Kilos	12000
P03	Muslo	Bultos de 50 Kilos	13000
P04	Alas	Caja de 25 kilos	11000
P05	Mollejas	Caja de 25 kilos	8000
P06	Corazones	Caja de 25 kilos	6000
P07	Hígado	Caja de 25 kilos	4500
P08	Combinada de Viseras	Caja de 25 kilos	5700
P09	Muslo - Alas	Caja de 50 kilos	5500
P10	Pechuga - Muslo	Caja de 50 kilos	4700

Costo total de pedido

Este costo consiste en la descripción del producto, con las cantidades que normalmente se piden en un mes para la venta; además, se muestra el costo del producto o precio de compra; con esto se logra calcular el costo total del pedido (ver tabla 10).

Tabla 11 Costo total del pedido de los productos

Ítem Código	Descripción	Unidades por mes	Costo del producto por unidad (\$)	Costo total de pedido (\$)
P01	Pollo entero	18000	12557	226026000
P02	Pechuga	13000	9730	126490000
P03	Muslo	12000	11998	143976000
P04	Alas	4500	8335	37507500
P05	Mollejas	5700	4223	24071100
P06	Corazones	5500	4221	23215500
P07	Hígado	4700	4223	19848100
P08	Combinada de Viseras	11000	8641	95051000
P09	Muslo - Alas	6000	11523	69138000
P10	Pechuga - Muslo	8000	10524	84192000

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el costo de inventario propuesto para la comercializadora Suministros AC por datos obtenidos mediante observación y entrevista en otras empresas de la misma gama de productos se determinó costo de inventarios se aproximó en un valor de 7.0% del valor del producto.

Tabla 12 Costo de mantener inventario

Ítem Código	Descripción	Costo del producto por unidad (\$)	Costo total de pedido (\$)
P01	Pollo entero	12557	878,99
P02	Pechuga	9730	681,1
P03	Muslo	11998	839,86
P04	Alas	8335	583,45
P05	Mollejas	4223	295,61
P06	Corazones	4221	295,47
P07	Hígado	4223	295,61
P08	Combinada de Viseras	8641	604,87

P09	Muslo - Alas	11523	806,61
P10	Pechuga - Muslo	10524	736,68

Costo de realizar un pedido

Para determinar el costo de realizar un pedido en la organización se debe tener en cuenta el traslado desde la compra del producto al proveedor hasta la ciudad de Saravena, esto representa un incremento del 8% del valor del producto.

Tabla 13 Costo de realizar un pedido

Producto	Cantidad Valor total (\$)	Cantidad Valor total (\$)	Costo de pedido (0,08*valor total) (\$)
Pollo entero	12557	226026000	18082080
Pechuga	9730	126490000	10119200
Muslo	11998	143976000	11518080
Alas	8335	37507500	3000600
Mollejas	4223	24071100	1925688
Corazones	4221	23215500	1857240
Hígado	4223	19848100	1587848
Combinada de Viseras	8641	95051000	7604080
Muslo - Alas	11523	69138000	5531040
Pechuga - Muslo	10524	84192000	6735360

Tabla 14 Resultado de aplicar la cantidad económica de pedido EOQ

Tabla 15 Resultado de aplicar EOQ

Descripción	Demanda	CEP = EOQ = Q*	TC (Costo total)	N=D/Q*	T(Tiempo de demora mes)	R (Punto de Reorden) R = DT
Pollo entero	18000	803,15536	226467499	22,412	0.1666	299,88
Pechuga	12000	608,267805	117025084	19,728	0.1333	159,96
Muslo	13000	593,415557	156377066	21,907	0.2365	307,45
Alas	11000	602,434573	91879522,2	18,259	0.2658	292,38
Mollejas	8000	615,53032	33833934,4	12,997	0.0666	53,28
Corazones	6000	461,757097	25375887,2	12,994	0.6654	399,24
Hígado	4500	346,235805	19053434,4	12,997	0.6222	279,99
Combinada de Viseras	5700	306,593439	49462767,3	18,591	0.6651	379,107
Muslo - Alas	5500	256,182767	63748282,7	21,469	0.1666	91,63
Pechuga - Muslo	4700	229,074867	49772912,8	20,517	0.2654	124,738

De acuerdo con los resultados obtenidos al momento de aplicar el modelo EOQ en la comercializadora de alimentos, resulta evidente tres son los productos más rentables por la comercializadora (Pollo entero, muslo, viseras y combinado de viseras) Por lo tanto, a estos se les debe aplicar un alto nivel de seguimiento a estos productos que representan una mayor demanda.

Conclusiones

El uso de la clasificación ABC es una técnica que permite conocer más a detalle la gama de productos que maneja y se comercializa, saber cuáles son los principales en que debería dar prioridad tanto para el manejo de inventarios y almacenes. Se recomienda la implementación del uso de este método integrando los distintos criterios, es preferible identificar cada criterio para realizar la clasificación.

Se determinó que el uso de métodos de pronósticos y control de inventarios mediante métodos cuantitativos es más asertivo a los usados por la empresa, apoyándose en la experiencia de los operarios, su capacidad de almacenamiento y costos del producto de acuerdo a la capacidad. La experiencia de proveedores y compradores para determinar los periodos y picos de demanda por cada tipo de producto (Pechugas y bandejas) se puede estimar un aumento de las ventas inicialmente en 6921 kilos para el mes de enero.

Una técnica para establecer una política de inventarios de manera general en la organización es la curva de intercambio, cuya elaboración es sencilla contando con toda la información necesaria y trae ventajas como realizar el orden de los pedidos, el tamaño de las frecuencias y tamaño de lotes que tiene que realizarse permiten una eficiente gestión de sus inventarios teniendo previamente una clasificación de los ítem. Con ello se aumentan los pedidos de forma eficiente y ordenada.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] V. H. C. JULIO, «FUNDAMENTOS DE CONTROL Y GESTION DE INVENTARIOS,» PROGRAMA EDITORIAL UNIVERSIDAD DEL VALLE, P. 44, 2010.
- [2] M. A. ZELADA PUENTE, IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE BOBINAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA PAPELERA NACIONAL S.A. 2017 (TESIS PARCIAL), 2017.
- [3] J. A. CRESPO RUIZ Y R. E. VALENZUELA LUJAN, IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y COMPRAS PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS EN LA CURTIEMBRE PIEL TRUJILLO S.A.C. EN EL DISTRITO DEL PORVENIR EN EL AÑO 2017, 2017.
- [4] P. M. F. ANDRÉS, «MODELOS DE INVENTARIOS CON PRODUCTOS PERECEDEROS: REVISIÓN DE LITERATURA,» REVISTA UNIVERSIDAD DISTRITAL, P. 14, 2014.
- [5] G. A. LOPEZ MARTINEZ, «SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN CUBA,» VOL. 33, Nº 14, 2012.
- [6] A. D. J. T. F.TAPERT, «DRINKERS, A PRELIMINARY STUDY OF FUNCTIONAL MAGNETIC RESONANCE IMAGING RESPONSE DURING VERBAL ENCODING AMONG ADOLESCENT BINGE,» ELSEVIER, 2010.
- [7] L. M. ALZATE GOMEZ, INVENTARIOS Y PRONOSTICOS DE DEMANDA EN ENSAMBLE DE EQUIPOS, MEDELLIN, 2008.
- [8] C. AGUIRRE, REDISEÑO DEL SISTEMA PRODUCTIVO UTILIZANDO TECNICAS PARA DISTRIBUCION DE PLANTA, MANIZALES, 2013.
- [9] A. SANTAMARÍA, «UN MODELO DE CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE SERVICIO AL CLIENTE Y LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA,» SCIELO, P. 15, 2012.
- [10] G. P. VERGAS RODRIGUEZ, ANÁLISIS DE CADENA DE SUMINISTROS DE ALIMENTOS EN LA INDUSTRIA DE LOS CRUCEROS, BOGOTA, 2018.

- [11] F. RAMOS, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PRONÓSTICOS, GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENES EN UNA COMERCIALIZADORA DE VIDRIOS Y ALUMINIOS, LIMA, 2013.
- [12] G. D. ZÚÑIGA. A, «ANÁLISIS DE CONDICIONES DE MERCADO PARA EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE CADENA DE FRÍO,» ESCUELA DE ADMINISTRACION Y MERCADOTECNIA DEL QUINDIO, PP. 56-76, 2016.
- [13] D. F. M. M. D. F. MUÑOZ NEGRÓN, «PRONÓSTICOS BAYESIANOS PARA REPUESTOS DE AUTOMÓVILES USANDO SIMULACIÓN ESTOCÁSTICA,» JOURNAL OF ECONOMICS, FINANCE AND ADMINISTRATIVE SCIENCE, 2009.
- [14] D. R. S. VELÁSQUEZ H, «POLITICAS PARA LA INTEGRACIÓN DEL JUICIO EXPERTO Y LOS PRONÓSTICOS ESTADÍSTICOS EN EL MARCO ORGANIZACIONAL,» ESTUDIOS GERENCIALES, 2006.
- [15] BALLOU, ADMINISTRACION DE LA CADENA DE SUMINISTRO, MEXICO: PEARSON EDUCACIÓN, 2004.
- [16] M. VÁSQUEZ, PROSPECTIVA PARA LA TRANSFORMACION PRODUCTIVA Y SOCIAL DEL PAIS, BOGOTA, 2009.
- [17] G. SALAS, INVENTARIOS MANEJO Y CONTROL, ECO EDICIONES.
- [18] D. YOSMARY, «ADMINISTRACIÓN DEL INVENTARIO: ELEMENTO CLAVE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS UTILIDADES EN LAS EMPRESAS,» RED DE REVISTAS CIENTÍFICAS DE AMÉRICA LATINA, EL CARIBE, ESPAÑA Y PORTUGAL, PP. 55-78, 2012.
- [19] V. T. R. ANAÍS ROXANA AU PÉREZ, «USO DE PRONÓSTICOS PARA CALCULAR LA CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO EN UNA EMPRESA DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO,» CULCYT, P. 12, 2017.
- [20] T.-L. CARRILLO-ESPER, COPEPTINA. UN NOVEDOSO E INTERESANTE BIOMARCADOR PRONÓSTICO, MEXICO, 2013.
- [21] PLOSSL, CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y DE INVENTARIOS. PRINCIPIOS Y TÉCNICAS, PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA, 1987, 1987.
- [22] E. E. E. R. J. ADAM, «ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y LAS OPERACIONES : CONCEPTOS, MODELOS Y COMPORTAMIENTO HUMANO / EVERETT E. ADAM JR., RONALD J. EBERT,» ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY : PRENTICE HALL INTERNATIONAL 1981, 1991.
- [23] D. C. A. G. ARANGO JAIME, «MODELO DE GESTIÓN DE COMPRAS BASADO

EN INVENTARIOS POR DEMANDA,» P. 5.

- [24] H. Y. REITSCH, PRONOSTICOS EN LOS NEGOCIOS, MEXICO, 2006.
- [25] E. M. M. C. A. G. R. A. TORO OCAMPO, «PRONÓSTICO DE BOLSA DE VALORES EMPLEANDO TÉCNICAS INTELIGENTES,» 2006.
- [26] V. J. GUTIERREZ VALENTINA, «MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN CADENAS,» REV. FAC. ING. UNIV. ANTIOQUIA N.º 43. PP. 134-149. MARZO, 2008, P. 16, 2008.
- [27] E. C. RODRÍGUEZ, «MODELO DE INVENTARIOS PARA CONTROL ECONÓMICO DE PEDIDOS,» REVISTA INGENIERÍAS UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN, P. 15, 2015.
- [28] P. GUTIÉRREZ, «DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO EN UNA EMPRESA CAUCHERA VENEZOLANA APLICANDO LA TÉCNICA LIMIT,» RED DE REVISTAS CIENTÍFICAS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, ESPAÑA Y PORTUGAL.
- [29] C. GALLO, «CÁLCULO DE LA CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO SEGÚN EL MÉTODO EOQ SIN FALTANTES,» EXAMEN COMPLEXIVO COMERCIO INTERNACIONAL, 2017.
- [30] C. G. J. ENRIQUE, «CÁLCULO DE LA CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO SEGÚN EL METODO EOQ SIN FALTANTES,» MACHALA, 2017.
- [31] G. R. CARDONA MADARIAGA, «APLICACIÓN DE LA REGRESIÓN LINEAL EN UN PROBLEMA DE POBREZA,» REVISTA INTERACCIÓN, VOL. 12, P. 15, 2013.
- [32] A. PENAGOS, «MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS: CONTEO CÍCLICO POR ANÁLISIS ABC,» 2013.