

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**



**APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SERVICIOS
EN LOS ESTABLECIMIENTOS MEDIANOS DE SUPERMERCADOS EN EL MUNICIPIO DE
AHUACHAPÁN, DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN.
CASO ILUSTRATIVO**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PRESENTADO POR:**

**CASOVERDE ARTERO, KAREN YELENNA
RIVAS PÉREZ, YAQUELIN GLORIBEL
TORRES MEMBREÑO, DIANA ABIGAIL**

**PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS**

OCTUBRE 2017

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Rector: Msc. Roger Armando Arias

Secretario General: Lic. Cristóbal Hernán Ríos Benítez

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Decano: Lic. Nixon Rogelio Hernández Vásquez

Secretario: Licda. Vilma Marisol Mejía Trujillo

Director General de Procesos de Graduación: Lic. Mauricio Ernesto Magaña

TRIBUNAL CALIFICADOR

Ing. Gilberto Del Rosario Figueroa Trejo

Lic. Mario Ernesto Orellana Martínez

Ing. José Ciriaco Gutiérrez Contreras (Docente Asesor)

OCTUBRE 2017

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

AGRADECIMIENTOS

A Dios por concederme la oportunidad y dicha de concluir mi carrera, por su infinita bondad y amor para conmigo. A mi amada madre **Haydee Pérez**, quien se ha esforzado por ofrecerme lo mejor: lo que he logrado es sin duda en gran parte gracias a ella. Quiero expresar mi más sincero y especial agradecimiento a **Don José Manuel García**; lo que ha hecho por mí ha sido invaluable que servirá para toda mi vida, hacia usted mi infinita gratitud. Agradezco a mis queridos abuelos por sus enseñanzas y guiarme por el buen camino. A la familia Paniagua Urías, en especial a **Hermelinda Urías** y **Abel Paniagua** que Dios bendiga sus nobles corazones. A mis amigas y compañeras de estudio **Karen Casoverde** y **Diana Torres** quienes formaron parte de este triunfo alcanzado. A mi familia y amigos por sus palabras de aliento, confianza y amor; que de una u otra forma contribuyeron a que alcanzara este logro.

Yaquelin Gloribel Rivas Pérez

En primer lugar, quiero agradecerle a **Dios Todopoderoso** por permitirme culminar mis estudios universitarios, por el amor y las bendiciones que me ha brindado a largo de mi vida y a la **Virgen de Guadalupe** por su amor y protección. Quiero agradecer a mis padres a quienes amo y dedico este logro, **Lidia de Casoverde** y **Mario Alfonso Casoverde**, por su amor incondicional, por el esfuerzo y sacrificio que realizaron, para que pudiera llegar a este momento tan importante en mi vida. A mis hermanas **Jennifer Casoverde** y **Abigail Casoverde**, por ser parte de mi vida, a quienes amo, gracias por su amor y por acompañarme en todo momento. A mis amigas y compañeras **Yaquelin Rivas** y **Diana Torres**, por su amistad y por los momentos que compartimos. A mi familia y amigos por su cariño y apoyo.

Karen Yelenna Casoverde Artero

Quiero agradecer primeramente a Dios por permitirme llegar hasta este momento, quien me ha guiado por la senda del bien y la sabiduría para poder lograr mis metas. A mi familia y amigos, en especial a mi madre, **Marilyn Membreño** quien siempre estuvo ahí conmigo en las buenas y malas, animándome cada día a seguir adelante, a mis hermanos, a mi tía **Ana Membreño** y **Alejandro Ramírez** por su apoyo incondicional, ellos el motor que me impulsaba a seguir adelante. A mis amigas y compañeras **Karen Casoverde** y **Yaquelin Rivas** por los momentos compartidos. Y de una forma muy especial a mi padre **Luis Alexander Torres** quien fue mi motivación para aventurarme en este camino, su recuerdo y su amor fueron mi inspiración, recordarlo y pensar que su mayor orgullo sería verme culminando mi carrera, me llenaba de fortaleza para seguir afrontando el camino que me llevaría hasta aquí. Por eso en memoria suya dedico este triunfo.

Diana Abigail Torres Membreño

A nuestro estimado asesor **Ing. José Ciriaco Gutiérrez**, por todos sus conocimientos transmitidos, por el tiempo y dedicación que nos otorgó.

INDICE

RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN	iii

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO RELATIVO A LOS PRINCIPALES MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA OPTIMIZAR SERVICIOS EN LOS MEDIANOS ESTABLECIMIENTOS DE SUPERMERCADOS UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE AHUCHAPAN DEPARTAMENTO DE AHUCHAPAN, VENTAJA COMPETITIVA, MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LOS SUPERMERCADOS.

A. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE AHUACHAPÁN.....	1
1. Datos Generales	1
2. Geografía	1
3. Economía	1
4. Tradiciones.....	2
5. Turismo.....	2
6. Cultura	2
B. GENERALIDADES DE LOS SUPERMERCADOS.....	3
1. Definición de Supermercados	3
2. Antecedentes de los Supermercados	4
3. Historia de los Supermercados en El Salvador.....	5
4. Situación de los Supermercados	7
5. Supermercado " SUPER A & F MARKET"	8
6. Clasificación de las Empresas Salvadoreñas según el “Banco Central de Reserva de El Salvador”	10
C. GENERALIDADES SOBRE LOS MÉTODOS CUANTITATIVOS.....	11
1. Definiciones Generales:	11
2. Definición de los Métodos Cuantitativos.....	11
3. Métodos Cuantitativos en la Toma de Decisiones	13
4. Historia de los Métodos Cuantitativos	14
5. Procedimiento de Aplicación de los Métodos Cuantitativos	15

D.PRINCIPALES MÉTODOS CUANTITATIVOS.....	17
1. Programación Lineal.....	17
2. Teoría de Colas	24
3. Modelos de Inventarios	30
4. Análisis de Punto de Equilibrio.....	37
5. Método de Transporte	39
E. GENERALIDADES SOBRE LA OPTIMIZACIÓN	43
1. Definición de Optimización	43
2. Aplicación de los Métodos Cuantitativos para la Optimización de los Servicios.....	44
F. ESTRATEGIAS DE VENTAS	45
G. LOS SERVICIOS	47
1. Definición de los Servicios	47
2. Principales Características de los Servicios.....	47
3. Las cuatro “I” de los Servicios.....	48
4. Proceso de Compra.....	50
5. Evaluación de la Calidad del Servicio.....	50
H. VENTAJA COMPETITIVA	51
I. MARCO LEGAL	53
Constitución de la República	53
Código de Comercio	53
Código Civil	53
Código Tributario	54
Ley de Impuesto Sobre la Renta.....	54
Ley de Impuesto a la Transferencia de Bienes Muebles y a la Prestación de Servicios.....	54
Ley de Protección al Consumidor	54
Ley de Administración de Fondos de Pensiones (AFP)	55
Ley del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).....	55
Código municipal	55
Ley General Tributaria Municipal	56
J. MARCO INSTITUCIONAL	56

**CAPITULO II: DIAGNOSTICO PARA CONOCER LA SITUACION ACTUAL EN LOS ESTABLECIMIENTOS MEDIANOS DE SUPERMERCADOS EN EL MUNICIPIO DE AHUACHAPÁN, DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN.
CASO ILUSTRATIVO**

A. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN UTILIZADA	58
1. Método de Investigación	58
a) Analítico:.....	58
b) Sintético:.....	58
c) Deductivo:.....	59
2. Tipo de Investigación	59
3. Diseño de la Investigación.....	59
4. Ámbito de Investigación	60
5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	60
a) Técnicas de Recolección de Información.....	60
b) Instrumentos de Recolección de Información	61
B. ELEMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	61
1. Fuentes de Información.....	61
a) Primaria	61
b) Secundaria.....	62
c) Unidad de Análisis.....	62
2. Determinación de Población y Muestra.....	63
C. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	65
1. Tabulación de la Información '	65
2. Análisis e Interpretación de los Resultados.....	65
D. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS MEDIANOS ESTABLECIMIENTOS DE SUPERMERCADOS.....	84
E. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
1. Conclusiones.....	88
2. Recomendaciones	89

CAPITULO III: PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LOS METODOS CUANTITATIVOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SERVICIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS MEDIANOS DE SUPERMERCADOS.

A. OBJETIVOS.....	90
1. Objetivo General.....	90
2. Objetivos Específicos	90
B. IMPORTANCIA	90
C. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	91
D. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	92
1. OPTIMIZAR LOS RECURSOS DEL SUPERMERCADO MEDIANTE EL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL	92
a) Combinación Óptima de Productos	92
b) Variables que Intervienen.....	92
c) Desarrollo del Modelo.....	93
d) Área de Aplicación.....	94
2. OPTIMIZAR LOS TIEMPOS DE ESPERA EN EL SERVICIO MEDIANTE EL MODELO DE TEORIA DE COLAS.	97
a) Utilización de Fila Única.	97
b) Variables que Intervienen.....	97
c) Desarrollo del Modelo.....	98
d) Área de Aplicación.....	99
3. OPTIMIZAR EL NIVEL DE INVENTARIOS MEDIANTE EL MODELO DE CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO Y PUNTO DE REORDEN.....	101
a) Control de Inventario	101
b) Variables que Intervienen.....	101
c) Desarrollo del Modelo.....	103
d) Área de Aplicación.....	105
4. MAXIMIZAR LAS UTILIDADES DEL SUPERMERCADO SUPERANDO EL NIVEL DE VENTAS OBTENIDO CON EL DE PUNTO DE EQUILIBRIO	108
a) Punto de Equilibrio y Volumen de Ventas	108

b) Variables que Intervienen.....	108
c) Desarrollo del Modelo.....	109
d) Área de Aplicación.....	112
5. MINIMIZAR LOS COSTOS DEL SUPERMERCADO MEDIANTE EL MÉTODO DE OPTIMIZACIÓN DE TRANSPORTE.....	114
a) Solución Óptima en Disminución de Costos de Transporte.....	114
b) Variables que Intervienen.....	114
c) Desarrollo del Modelo.....	114
d) Área de Aplicación.....	116
E. INCIDENCIA DE LOS METODOS CUANTITATIVOS EN LA TOMA DE DECISIONES	118
F. EJERCICIOS PROPUESTOS	119
G. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA DAR A CONOCER LA PROPUESTA	141
H. BIBLIOGRAFÍA.....	143

ANEXOS

Anexo 1: Carta compromiso.....	147
Anexo 2: Entrevista 1.....	148
Anexo 3: Entrevista 2.....	149
Anexo 4: Entrevista 3.....	150
Anexo 5: Cuestionario.....	151
Anexo 6: Guía de observación	153
Anexo 7: Tabla para teoría de colas m/m/s	154
Anexo 8: Formato de esquema para plan de implementación	155
Anexo 9: Fotografías.....	157

LISTA DE CUADROS, GRÁFICOS, FIGURAS E IMÁGENES

CUADROS

Cuadro N°1	10
Cuadro N°2	66
Cuadro N°3	66
Cuadro N°4	67
Cuadro N°5	68
Cuadro N°6	69
Cuadro N°7	70
Cuadro N°8	71
Cuadro N°9	72
Cuadro N°10	73
Cuadro N°11	74
Cuadro N°12	75
Cuadro N°13	76
Cuadro N°14	77
Cuadro N°15	78
Cuadro N°16	106

GRÁFICOS

Gráfico N°1.....	66
Gráfico N°2.....	66
Gráfico N°3.....	67
Gráfico N°4.....	68
Gráfico N°5.....	69
Gráfico N°6.....	70

Gráfico N°7.....	71
Gráfico N°8.....	72
Gráfico N°9.....	73
Gráfico N°10	74
Gráfico N°11	75
Gráfico N°12	76
Gráfico N°13	77
Gráfico N°14	78
Gráfico N°15	106

FIGURAS

Figura N°1	21
Figura N°2.....	22
Figura N°3.....	22
Figura N°4	23
Figura N°5.....	28
Figura N°6.....	29
Figura N°7	32
Figura N°8.....	36
Figura N°9.....	37
Figura N°10.....	41
Figura N°11.....	93
Figura N°12.....	95
Figura N°13.....	95
Figura N°14.....	96
Figura N°15.....	97
Figura N°16.....	99
Figura N°17	111
Figura N°18.....	115

IMÁGENES

Imagen N°1	1
Imagen N°2	2
Imagen N°3	2
Imagen N°4	2
Imagen N°5	5
Imagen N°6	5
Imagen N°7	6
Imagen N°8	6
Imagen N°9	6
Imagen N°10	6
Imagen N°11	9
Imagen N°12	9
Imagen N°13	9
Imagen N°14	10

RESUMEN

Los Métodos cuantitativos, son una disciplina que intenta ayudar en la toma de decisiones mediante la aplicación de un enfoque científico a problemas administrativos. Son una herramienta útil para los gerentes, los cuales día con día tienen que afrontar los diferentes cambios que se dan en el mercado, los clientes y la competencia.

El objetivo de la investigación es ofrecer una herramienta que contenga los principales métodos cuantitativos y su aplicación, con la finalidad de ser de utilidad para Súper A & F Market, en relación a la optimización de servicios, reducción de costos, buena atención al cliente; ofreciendo productos y servicios acorde a las necesidades de sus clientes.

Algunos de los métodos utilizados en la investigación para la optimización de servicios se detallan a continuación:

Programación Lineal: Busca determinar la combinación óptima de recursos (cosas físicas o intangibles que emplea la empresa) limitados para lograr un objetivo.

Teoría de Colas: Es el estudio matemático del comportamiento de líneas de espera, tiene por objeto el estudio y análisis de situaciones en las que se demandan ciertos servicios que no pueden ser satisfechos instantáneamente.

Modelo de Inventarios: Es el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles de inventario, determinan aquellos a mantener y el momento en que se es necesario reabastecerlo.

Punto de Equilibrio: Muestra la magnitud de las utilidades o pérdidas de la entidad cuando las ventas excedan o caen por debajo del punto de equilibrio.

Método de Transporte: Es una clase especial de programación lineal que tiene que ver con transportar un artículo desde sus fuentes (es decir, fabricas) hasta sus destinos (bodegas).

Con la aplicación de estos métodos se pretende optimizar los servicios, reducir costos, maximizar las ganancias y por ende ofrecer una mejor atención al cliente.

Los clientes necesitan calidad en la prestación de servicios y una mejor atención, esto se logrará con la aplicación de los métodos cuantitativos, tomando decisiones adecuadas y buscando satisfacer cada una de las necesidades que éstos demandan.

El tipo de investigación que se llevó a cabo fue de tipo explicativo, lo que permitió sustentar la propuesta del estudio elaborado, haciendo uso de técnicas de recolección de información como la encuesta, entrevista y la observación directa; utilizando sus respectivos instrumentos: el cuestionario, guía de entrevista y la lista de chequeo. La población y muestra que se utilizó para realizar el estudio estuvo constituida por los clientes que visitan Súper A & F Market, así como empleados y gerente del supermercado.

Con el análisis de recolección de información realizado a Súper A&F Market, se concluye que la toma de decisiones en el supermercado generalmente se sustenta sobre bases cualitativas como la experiencia, creatividad, intuición o buen juicio, no se utiliza una base numérica.

Por lo anterior se recomendó, proveer al personal del supermercado Súper A&F Market, los conocimientos necesarios y su respectiva aplicación de los métodos cuantitativos para lograr la optimización de los servicios en el establecimiento, obteniendo así toma de decisiones más acertadas y mejorando las utilidades del supermercado.

INTRODUCCIÓN

Los métodos cuantitativos son una herramienta útil en el sentido que proporcionan información más precisa para apoyar y fortalecer la toma de decisiones, esto permite en cierta medida reducir el riesgo, optimizar recursos, maximizar utilidades y por ende optimizan los servicios, llevando a cada gerente o administrador a tomar decisiones más acertadas. Sin embargo muchas organizaciones no le dan la importancia que estos tienen en el sentido de aplicarlos, ya sea por desconocimiento de los mismos o por simple omisión.

La investigación como parte de la propuesta, ofrece una herramienta que contiene los principales métodos cuantitativos y sus aplicaciones, esto con el propósito de que sea útil para el objeto de estudio Súper A & F Market, ayudándole a tomar mejores decisiones, optimizar servicios y brindar una mejor atención a sus clientes, reduciendo tiempos de espera, costos y mejores promociones, satisfaciendo sus necesidades.

El trabajo de investigación está conformado por tres capítulos, los que se detallan a continuación: En el capítulo I, se desarrolla el marco teórico que sustenta la investigación, es aquí donde se establecen las bases teóricas necesarias para la aplicación de los métodos cuantitativos en la optimización de servicios. Está conformado por los siguientes apartados: Generalidades del Municipio de Ahuachapán, Generalidades de los Supermercados, Generalidades sobre los Métodos Cuantitativos, Los Principales Métodos Cuantitativos: Programación Lineal, Teoría de Colas, Modelo de Inventarios, Punto de Equilibrio, Método de Transporte, Generalidades sobre la Optimización, Estrategias de Ventas y un Marco Legal e Institucional de los Supermercados.

En el capítulo II, se presentan los resultados de la investigación de campo que consisten básicamente en el diagnóstico realizado en Súper A & F Market.

Este capítulo está constituido por la metodología de la investigación, la determinación de la población y muestra que se utilizó para realizar el estudio; la cual, estuvo constituida por los

clientes que visitan Súper A & F Market, haciendo uso del cuestionario para recopilar la información, así como una guía de entrevista realizada al gerente, al encargado de inventarios y al de cajas de dicho establecimiento, información que luego fue procesada usando programas informáticos, para hacer posteriormente su análisis e interpretación.

La siguiente parte contiene el diagnóstico de la investigación, relativo a la optimización de servicios, lo cual permite sustentar la investigación para poder emitir las conclusiones y recomendaciones que dan paso a la propuesta.

El capítulo III, está integrado por la propuesta; aborda el contenido medular del modelo, donde se han desarrollado cada uno de los métodos cuantitativos aplicados para la optimización de los servicios en los establecimientos medianos de supermercados. Para cada modelo se detalla lo siguiente: La definición del mismo, las variables que intervienen en el modelo, el procedimiento que debe seguirse para la aplicación del modelo, así como ejemplos prácticos para ilustrar cómo se desarrolla el método en situaciones reales. También se presentan algunos ejercicios propuestos con sus respectivas soluciones como guía para que el usuario pueda ejercitarse en el uso de los diversos métodos.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO RELATIVO A LOS PRINCIPALES MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA OPTIMIZAR SERVICIOS EN LOS MEDIANOS ESTABLECIMIENTOS DE SUPERMERCADOS UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE AHUCHAPAN DEPARTAMENTO DE AHUCHAPAN, VENTAJA COMPETITIVA, MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LOS SUPERMERCADOS.

A. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE AHUACHAPÁN¹

El Municipio de Ahuachapán es la cabecera del Departamento del mismo nombre, conocida como la capital geotérmica de Centroamérica, y una de las ciudades más importantes de la zona occidental de El Salvador.

1. Datos Generales:

Tiene una extensión territorial de 244,84 km², el municipio se divide en 28 cantones, posee una población de 110,511 habitantes según censo 2007, el clima, varía entre caluroso hacia el norte y el occidente, y fresco hacia el sur y el oriente de la ciudad de Ahuachapán.

2. Geografía:

El municipio, se encuentra situado a 100 km de San Salvador, está limitado al norte por San Lorenzo y Guatemala; al este por San Lorenzo, Atiquizaya y Turín; al sur por Juayúa, Apaneca, Ataco y Tacuba; y al oeste por Guatemala.

Imagen N° 1



3. Economía:

La economía del departamento se basa en el sector agropecuario, se cultiva café en las zonas altas y templadas y algodón en las zonas bajas y cálidas. Se considera una de las zonas con mayor afluencia de comercio tanto local como internacional por estar cerca de puntos fronterizos, además la planta geotérmica es una fuente de empleo para los pobladores del lugar.

¹ <http://www.municipiosdeelsalvador.com/ahuachapan/departamento-de-ahuachapan> 21 de agosto 2017 3:00 p.m.

4. Tradiciones:

Fiestas Patronales: en honor al Dulce Nombre de Jesús se celebren del 5 al 14 de febrero.

Fiesta de los farolitos: La principal tradición es el Día de La Virgen, que se celebra con los farolitos el cual toma lugar el 07 de septiembre. En tal día los habitantes de la ciudad decoran las calles y casas con farolitos, este es conocido popularmente con el nombre del día de los farolitos

Imagen N° 2



5. Turismo:

Ahuachapán cuenta con varios atractivos turísticos, entre los cuales podemos mencionar Los Ausoles, la Laguna el Espino, Laguna el Llano. Dentro de los puntos de interés que se pueden visitar en la parte urbana de la ciudad, se cuenta el Parque Central, conocido como Parque La Concordia, el edificio de la Alcaldía, y el nuevo punto de la ciudad, el "Pasaje La Concordia" contiguo a la Iglesia.

Imagen N° 3



6. Cultura:

Posee la Parroquia de La Asunción, una hermosa edificación de estilo colonial con más de 100 años de antigüedad, además posee el Arco Duran el cual fue realizado por el maestro Dámaso

Aguilar a petición de don Onofre Durán, la pieza arquitectónica mide aproximadamente 700 metros cuadrados y de un estilo neoclásico.

Imagen N° 4



B. GENERALIDADES DE LOS SUPERMERCADOS

1. Definición de Supermercados

Un supermercado es un establecimiento de ventas al detalle con muchas secciones, que vende comestibles como vegetales, frutas, granos básicos, lácteos, carnes, mariscos, abarros, productos de limpieza, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, productos de higiene personal, y otras mercancías, generalmente ubicado en un local amplio con acceso vehicular, parqueo, el local además de ser amplio deberá ser bien iluminado, ventilado, con una distribución que facilite la ubicación de los artículos por rubros (M.M. Zimmerman, 1961).²

La operación básica del supermercado es ofrecer productos a bajo precio, el cual se logra mediante compra de grandes volúmenes de mercancía que se almacenan en sus grandes bodegas; los productos que se ofrecen implican utilizar técnicas de exposición, autoservicio, promociones atractivas de compras y abundante publicidad local.

Toda esta operación requiere contar con inventarios en volúmenes grandes, técnicas de rotación y en los últimos años la adición de servicios tales como pago de servicios, venta de recargas telefónicas, transferencia de remesas.

Los supermercados suelen tener marcas propias con las que normalmente se ofrecen productos elaborados gracias a contratos de maquila con empresas pequeñas y medianas que tienen ciertas fortalezas en determinados procesos. Cada día en El Salvador, aumenta el número de supermercados, bien equipados y con estructuras administrativas y físicas funcionales, ubicados de manera estratégica. Las cadenas de supermercados pueden ser definidas como aquel comercio de autoservicio que posee más de un carril o más de pago, con esto se puede afirmar que el mismo cliente lleva sus productos a una caja registradora.³

² Zimmerman, *Los supermercados*, 2ª Ed. Ediciones RIALP, Madrid, 1961

³ Tesis: Zamora y Otros, *Administración de Categorías como una herramienta para mejorar la competitividad de cadenas de supermercados de El Salvador*, Universidad Dr. José Matías Delgado, Enero de 2001, El Salvador

2. Antecedentes de los Supermercados⁴

El almacén rural es el verdadero predecesor de los actuales supermercados, era un lugar situado en el núcleo de una extensa zona y a la que acudían un gran número de sus pobladores. Estos centros no empleaban ninguna técnica comercial para atraer a sus clientes, pues estos, por el contrario, lo consideraban como un verdadero servicio y favor que le hacían los propietarios de estos centros.

Según Zimmerman en su libro “Los Supermercados” describe éste almacén de la siguiente manera: “En un espacio pequeño se amontonaban todos los artículos que un comprador de aquellos viejos tiempos pedía: percales, caramelos, arreos para caballo, etc., del techo colgaban sartenes, pantalones, artículos de labranza, ratoneras, etc. Con todo eso el almacén rural era un emporio, hombres, mujeres y niños de varios kilómetros a la redonda, sentían un verdadero placer al pensar en visitar aquel lugar que ofrecía variedad de artículos. Frente al almacén rural había una larga barra para atar a los caballos, que permanecían allí, mordisqueando en sus sacos de pienso, hasta que salía la familia con cestos, sacos y latas, que se colocaban bajo los asientos, antes de emprender el viaje de regreso a casa”.

Una de las figuras más importantes en el desarrollo del supermercado fue Clarence Saunders, quien fue el primero, probablemente, en introducir el torniquete y el puesto de la caja registradora en la salida de la tienda en 1917. Relacionado con el merchandising y las tácticas para lograr mayores ventas podemos destacar como una importante figura a Michael Cullen debido a su gran capacidad como organizador de ventas de comestibles.

⁴ <https://closecity.files.wordpress.com/2009/11/historia4.pdf>

3. Historia de los Supermercados en El Salvador⁵

En El Salvador las cadenas de supermercados se han desarrollado a través del tiempo, desde los años 40's hasta la actualidad., En 1962 surge la tienda llamada "Tienda la Nueva Tapachulteca", cuya característica principal era la venta de mostrador y el énfasis a los clientes mayoristas. Los Súper Todos fueron considerados una de las más grandes cadenas de supermercados en El Salvador en los años 70 que disponía de tres sucursales: Miralvalle, San Miguelito y Metrocentro. Desafortunadamente cerraron sus puertas después de sufrir un incendio en las instalaciones de Metrocentro. Luego de este incidente vendieron sus espacios al actual Súper Selectos que aún se mantiene en estos locales.

Imagen N° 5



América Beethoven era un supermercado con productos exclusivos que se ubicaba cerca del redondel de las Fuentes Beethoven y otra sucursal ubicada en la Alameda Manuel Enrique Araujo, al comienzo de la calle La Mascota. Para la década de los 90 se convertiría en el Europa Beethoven. Ante esto, la marca se separó y el Súper América colocó una sucursal en Ciudad Merliot. En la misma década se dio el auge de la cadena Multimart, este pretendía ser un nuevo concepto en cuanto a Supermercados, ya que pretendía ser como un centro comercial dónde el ancla fuese el supermercado, y efectivamente en todo el perímetro del súper había otras tiendas como librerías y panaderías, Multimart realizó una alianza estratégica con la Librería Hispanoamérica y en todos los Multimart había una librería. Pero ese concepto no agradó mucho a los compradores porque creaba una gran confusión a la hora de pagar, porque no se sabía si había que hacerlo en cada tienda o en las cajas del súper y a veces querían cobrar doble o mandaban a la gente a las cajas de los establecimientos a pagar y los negocios anexos al súper comenzaron a abandonarlos y el concepto de "Multi-mercado" no funcionó mucho a quienes si les ha funcionado es a la cadena Wal-Mart donde los otros negocios están después del área de las cajas y bien identificados que son

Imagen N° 6



⁵ Artículo <http://mediolleno.com.sv> 13/nov/2014

otras tiendas y no parte del súper pero están dentro del área geográfica de influencia de los mismos, específicamente esto sucede en los Híper Paiz.



Imagen N° 7

Luego, Supermercados El Sol se ubicó en el país con cuatro sucursales, sin embargo, con el paso del tiempo la competencia se hizo fuerte y vendieron la mayoría de sus sucursales, hasta la última recientemente ubicada en la incorporación al bulevar Monseñor Romero que fue vendida a Súper Selectos.

En 1998 surgió Europa e Híper Europa, donde se vendían por sus precios más accesibles. Contaban con las sucursales en el centro de San Salvador, Comercial Las Palmas, Colonia Escalón, Plaza Merliot y Beethoven. No obstante, también se vieron en la necesidad de vender y pasar así la lista

Imagen N° 8



del recuerdo de los superes salvadoreños. De igual manera, la Despensa de Don Juan fue conocida como el supermercado que tenía por mascota a un conejito. Esta es una de las empresas más fuertes en el país en el rubro de alimentos. Hace poco pasó a manos de la cadena estadounidense Wal-Mart que también adquirió la Despensa Familiar y la cadena Híper Paiz, la

Imagen N° 9



cual también ya pasó a la historia salvadoreña, pues ahora las sucursales se denominan Wal-Mart. Esta empresa extranjera también está ganando terreno con una nueva marca de súper. Se trata de Maxi Despensa, un nuevo concepto de este rubro en el país.⁶

Finalmente, Súper Selectos se define como el súper de los salvadoreños. Esta empresa ha logrado posicionarse en todo el territorio nacional con una trayectoria de 67 años. Actualmente cuenta con 97 salas de venta, siendo una de las marcas que más ha crecido en el país en los últimos años y una de las más competidoras en su rubro. Nació en 1950 como una pequeña tienda llamada "Sumesa" y fue hasta 1969 que adquirió el nombre que posee actualmente. Se le puede atribuir a las

Imagen N° 10



⁶ Medio lleno Op. Cit pág. 5

necesidades históricas este cambio ingenioso en el sistema de compraventa. En El Salvador, y en cualquier país, para que pudiese darse la creación de un establecimiento es necesario que existan ciertas condiciones mínimas que le sean favorables, tales como de tipo económico social, político y cultural.

4. Situación de los Supermercados⁷

Actualmente en el país existen diversidad de supermercados, creados con la finalidad de satisfacer la demanda de más salvadoreños que buscan constantemente cubrir todo tipo de necesidad, la evolución positiva de los supermercados en los últimos años en el país, se ha convertido en uno de los formatos más destacados e influyentes en el desarrollo de la distribución detallista. La fuerte competencia ha dado lugar a la modernización. Los supermercados en El Salvador hoy en día, ya no se dedican exclusivamente al abastecimiento de bienes de la canasta básica familiar, pues han logrado diversificar sus líneas de productos y servicios vendiendo además cosméticos, utensilios de cocina, limpieza, medicamentos, papelería y otros como servicios bancarios.

Actualmente algunos supermercados cuentan con modernos sistemas para agilizar el proceso de compra y venta, a través de los scanner láser, que leen los códigos de barra que rectifican cada artículo en las cajas registradoras.

El supermercado favorito de los salvadoreños es el Súper Selectos. Esta tendencia ha sido sostenida en los últimos nueve años, según lo reflejan los resultados de cada una de las 26 Encuestas Nacionales de Marcas que ha ejecutado el equipo de la unidad de investigación social de Grupo Dutriz, LPG Datos, desde 2007., de acuerdo con estos resultados, la mitad o más de la mitad de los entrevistados mencionaron a Súper Selectos como el preferido. Lo cierto es que, en los últimos años, los salvadoreños han visto mejorada la oferta gracias a la sana competencia en el mercado del retail, en el que, desde luego, destacan Súper Selectos y Wal-Mart, incluyendo al conjunto de cadenas hermanas como Maxi Despensa.

⁷ *Capítulo uno, situación actual de los supermercados, tesis Universidad Francisco Gavidia*

5. Supermercado " SUPER A & F MARKET"

Súper A & F Market inició sus operaciones hace cuatro años, el día 26 de marzo del año 2013; los horarios de atención son de lunes a domingo de 7:00 de la mañana a 10:00 de la noche. Entre las líneas de productos que ofrecen se encuentran: lácteos, carnes, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, abarrotos, granos básicos, cosméticos, productos de limpieza, productos para aseo personal, productos para bebés, ropa, juguetes y artículos como basureros, coches, masetas, cantaros, ventiladores, relojes, entre otros.

Se clasifica Súper A & F Market como establecimiento mediano con base al cuadro N°1.

El supermercado cuenta con 15 empleados, los cuales se dividen en dos turnos de trabajo, entre los empleados se pueden mencionar: cajeros, gondoleros, personal de atención al cliente y el gerente.

a) Costos

En cuanto a los costos en que incurre Super A & F Market, principalmente se tiene el costo de las mercaderías que comercializa. Asimismo, debe incurrir en costos tales como pago de salarios al personal en general: cajeros, encargados de limpieza, atención al cliente, encargados de (bodega), etc. Otros costos que pueden mencionarse son: pago de local, energía eléctrica, agua, etc.

b) Calidad

En lo relativo a la calidad, Super A & F Market toma en cuenta aspectos como:

- Calidad en el servicio: Atención en caja y en paquetería, que implica amabilidad por parte del personal.
- Satisfacción del cliente: Trata de ofrecer una variedad de productos que satisfagan las necesidades del cliente.
- Calidad de los productos: No solo debe haber variedad de productos, sino que éstos deben ser realmente buenos para cumplir con las expectativas de los clientes.

c) Instalaciones

Súper A & F Market cuentan con 2 sucursales ubicadas de la siguiente forma:

- Súper A & F Market: Se encuentra ubicado en km. 99 1/2 Carretera a Santa Ana, municipio de Ahuachapán.
- La segunda con el nombre Súper 99: Ubicada en calle principal, frente al mercado municipal.

Imagen N° 11



d) Accesibilidad

Súper A & F Market está ubicada de forma visible y fácil accesibilidad para los clientes, posee un pequeño parqueo para las personas que llegan en vehículos. Los que se movilizan a través del transporte colectivo no tienen dificultades para llegar a la sucursal debido a que la carretera que conduce hacia Santa Ana, es comúnmente utilizada por los transportistas públicos.

e) Instalaciones Físicas

Las instalaciones de Súper A & F Market están pintadas con colores café claro, blanco y color crema, etc. Que generan una mayor claridad dentro de las



instalaciones. Cuentan con estantes para la ubicación de los productos, poseen tres cajas, una para inventarios, dos para que los clientes puedan realizar el pago de sus compras y un área para que pueden depositar los paquetes, también se colocan canastas para que las personas puedan colocar los artículos que van a comprar.

f) Despliegue visual

Los pasillos cuentan con una apropiada iluminación, son un poco incómodos para realizar las compras ya que los espacios son bastante reducidos; además, es difícil encontrar el precio de los productos.

Imagen N° 13



g) Imagen

La gestión de la imagen de la organización es decisiva para mantener la competitividad; es un valor agregado y un factor importante para fidelizar a los clientes. Súper A & F Market, presenta una imagen agradable, para que los clientes perciban satisfacción al visitar el supermercado y encuentren en un solo lugar todo lo que necesitan.



6. Clasificación de las empresas Salvadoreñas según el “Banco Central de Reserva de El Salvador”⁸

El Banco Central de Reserva de El Salvador, en cumplimiento de su Misión, genera y divulga estadísticas económicas y financieras, investigaciones sobre temas macroeconómicos y documentos de análisis sobre la evolución de la economía Salvadoreña.

No existe un concepto universal sobre la clasificación del tamaño de las empresas. Esto es un criterio de cada país. En El Salvador el Banco Central de Reserva clasifica el tamaño de las empresas según lo establece MIPYMES.

Cuadro de Clasificación de las empresas salvadoreñas adoptado por el BCR

Cuadro N° 1

Clasificación de las Empresas	Criterio institucional	
	N° de empleados	Monto de los activos de las empresas
Micro Empresa	De 1 a 10	No excede de \$11,428.57
Pequeña empresa	De 11 a 19	Cuyo activo total es inferior a \$85,714.42
Mediana Empresa	De 20 a 99	Cuyo total de activos no excede los \$228,571.41
Gran Empresa	De 100 a más empleados	Cuyo total de activos sea mayor de \$228,571.41

⁸ <http://ismamensajero.blogspot.com/2010/08/clasificacion-de-las-empresas-en-el.html>

C. GENERALIDADES SOBRE LOS MÉTODOS CUANTITATIVOS

1. Definiciones Generales:

Para comprender mejor lo que es un método cuantitativo empezaremos definiendo cada palabra del concepto:

- a) Método: “La acepción que se encuentra en primer lugar en casi todos los diccionarios es la más cercana al significado griego y también la que se propone aquí como la preferible en el lenguaje científico: método como camino crítico para conseguir un fin. Descartes proclama el papel central del método en la actividad intelectual. Él mismo ya había definido el método como reglas ciertas y fáciles que cualquiera fuera el que las observara con exactitud le sería imposible tomar lo falso por verdadero, sin requerir inútilmente esfuerzos de la mente, pero aumentando siempre gradualmente el saber, y lo conducirían al conocimiento verdadero de todo aquello que fuese capaz de conocer”.⁹

- b) Cuantitativo: “Un enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Los investigadores se refieren por métodos cuantitativos a las técnicas experimentales aleatorias, test, análisis estadísticos multivariados, estudios de muestras, etc.”.¹⁰

2. Definición de los Métodos Cuantitativos

Los métodos cuantitativos son técnicas diversas, útiles en situaciones donde hay que tomar decisiones específicas, que pretenden facilitar que estas se desarrollen con la mayor lógica y precisión posible.

⁹ Marradi, Alberto y otros, *Metodología de las Ciencias Sociales*, primera edición, Emecé Educiibes, 2005, Buenos Aires

¹⁰ Cook, Thomas, *Métodos Cuantitativos y Cualitativos de Investigación*, quinta edición, Morata, 2005

El modelo cuantitativo hace énfasis en el proceso de la toma de decisiones, bajo la forma de los modelos matemáticos que brindan soluciones a problemas empresariales; sin importar la gerencia que se trate. Considera que la mayor parte de las decisiones administrativas pueden tomarse, con base a ecuaciones matemáticas que simulan situaciones reales.

El enfoque del análisis cuantitativo consiste en definir un problema, desarrollar un modelo, adquirir datos de entrada, desarrollar una solución, probar la solución, analizar los resultados e implementar los resultados. Una fase no necesariamente debe estar terminada por completo antes de que se ponga en práctica la siguiente; en la mayoría de los casos una o más de estas fases se modificarán en cierta medida antes de que se implementen los resultados finales. Esta forma de considerar el análisis cuantitativo podría causar que todos los pasos siguientes cambien. En algunos casos, cuando se prueba la solución se puede descubrir que el modelo o los datos de entrada no son correctos, lo cual podría significar que todos los pasos subsecuentes que definen el problema podrían necesitar modificaciones”.¹¹

La teoría matemática aplicada a problemas administrativos es conocida como investigación de operaciones; esta se ocupa de la toma de decisiones; por lo general visualiza analíticamente antes de su adopción; es decir, reflexiona antes de actuar. Este abordaje analítico se conoce con diferentes nombres: Investigación de Operaciones, (EE.UU.), Investigación Operacional (Reino Unido), Ciencias de la Decisión, Ciencia de Sistemas, Modelamiento Matemático, Ingeniería Industrial, Pensamiento de Sistemas Críticos, Análisis y Diseño de Sistemas o Métodos Cuantitativos para la Administración. Resumiendo, el proceso de modelamiento en investigación operacional es la aplicación de métodos científicos a problemas/oportunidades de la organización que son complejos y que requieren decisiones.

¹¹ Render, Barry y otros, *métodos cuantitativos para los negocios*, Novena Edición, PEARSON, 2006, México

3. Métodos Cuantitativos en la Toma de Decisiones¹²

La toma de decisiones es fundamental para cualquier actividad humana. Sin embargo tomar una “buena” decisión empieza con un proceso de razonamiento.

El uso de los métodos cuantitativos para la toma de decisiones, centran su interés en un conjunto de problemas concretos, asociados generalmente a la optimización, esta supone la minimización de recursos empleados o la maximización de la utilidad.

Los procesos de análisis cuantitativo ayudan a analizar racionalmente los problemas, a determinar racionalmente las alternativas más relevantes.

Razones para realizar un análisis cuantitativo para la toma de decisiones:

- Problema complejo y quién toma la decisión requiere ayuda cuantitativa.
- Problema que implica alto costo y el administrador requiere justificar su decisión.
- Problema nuevo y el administrador no tiene experiencia previa.
- Problema repetitivo y el administrador ahorra tiempo y esfuerzo con un análisis cuantitativo para recomendar decisiones.
- Para la aplicación exitosa del análisis cuantitativo para la toma de decisiones, debe haber una estrecha coordinación entre el analista y el usuario de los resultados.
- Cuando se tiene el trabajo coordinado se puede elaborar un modelo que representa el problema en forma matemática.
- Posteriormente se empleará procedimientos de solución para encontrar la mejor solución.
- Esa solución es la recomendada.
- El proceso de elaborar y solucionar modelos es la esencia del proceso de análisis cuantitativo.

¹²https://www.researchgate.net/publication/303551295_metodos_cuantitativos_para_la_toma_de_decisiones_en_contabilidad_administracion_economia 16/09/2017 9:44

4. Historia de los Métodos Cuantitativos ¹³

El análisis cuantitativo ha existido desde el comienzo de la historia, pero fue Frederick W. Taylor quien, a principios del siglo XX, elaboró y divulgó los fundamentos del enfoque científico de la administración. Durante la Segunda Guerra Mundial se desarrollaron nuevas y numerosas técnicas científicas y cuantitativas, dado que existía la urgente necesidad de asignar recursos escasos a distintas maniobras militares y a las actividades que componían cada operación de la manera más eficaz.

Después en 1954 pasó a utilizarse en las instituciones públicas norteamericanas y posteriormente a las privadas. Es posible identificar por lo menos otros dos factores que tuvieron gran importancia en el desarrollo de la investigación de operaciones durante este periodo. Uno es el progreso sustancial que se logró en el mejoramiento de las técnicas disponibles. Después de la guerra, muchos de los científicos que habían participado en equipos de investigación de operaciones o que tenían información sobre este trabajo, estaban motivados para realizar investigación relevante en el campo de lo cual resultaron avances importantes como el método simplex para resolver problemas de programación lineal.

Un segundo factor fue la revolución de las computadoras. Entre algunos de los personajes que han contribuido a los Métodos Cuantitativos están: Norberto Wiener, uno de los creadores de la cibernética, Edward B. Roberts, creador de sistemas integrales de centro; Daniel Teichroew, creador de modelos matemáticos.

No es necesario decir que, en la mayoría de los casos, muchos de los elementos que definen una toma de decisiones están sujetos a factores subjetivos y que requieren de análisis que pueden ir más allá de los números o de los datos empíricos. Dichos métodos respaldan la aplicación de objetivos y aquellos métodos propios de las ciencias naturales a las ciencias sociales. De este modo, los ámbitos de carácter social son transformados en hechos observables y propicios para su medición y análisis estadístico. Como ya se ha apuntado anteriormente el mundo de los

¹³ Serrano Alexis, *Administración I y II, Segunda edición, talleres gráficos UCA 2011, El Salvador*

negocios se ve abrumado por un número infinito de decisiones que han de ser tomadas a cada momento y que, en gran medida, determinarán el rumbo que tomen las empresas.¹⁴

Entre algunos de los métodos cuantitativos más comunes tenemos: La programación lineal, teoría de colas, modelo de inventario, punto de equilibrio, modelo de transporte.

5. Procedimiento de Aplicación de los Métodos Cuantitativos¹⁵

Estos métodos buscan reunir de una forma lógica, equilibrada y sistemática, toda la información y las opiniones relativas a los factores que se tratan de estimar.

El proceso para aplicar métodos cuantitativos requiere una sucesión sistemática de pasos, los cuales se describen a continuación:

- Formular el problema
- Construir el modelo matemático
- Adquisición de datos de entrada
- Desarrollo de la solución
- Prueba de la solución
- Análisis de los resultados
- Implementación de resultados

a) Formular el problema

La primera fase del enfoque cuantitativo es el desarrollo de un planteamiento claro y conciso del problema. Este planteamiento les dará dirección y significado a las siguientes fases. En muchos casos, la definición del problema es la fase más importante, la más difícil.

b) Construir el modelo matemático

Una vez que seleccionamos el problema que debemos analizar, la siguiente fase es desarrollar un modelo. Dicho de manera sencilla, un modelo es una representación (generalmente matemática) de una situación.

¹⁴ <http://www.eoi.es/blogs/antoniorequena/2012/02/21/metodos-cuantitativos-como-herramienta-en-la-toma-de-decisiones>

¹⁵ Render, Óp. Cit. pág. 12

c) Adquisición de datos de entrada

Una vez desarrollado el modelo, debemos buscar los datos que se utilizarán en él (datos de entrada). La obtención de datos precisos es esencial; aun cuando el modelo sea una representación perfecta de la realidad, los datos incorrectos arrojarán resultados erróneos.

d) Desarrollo de la solución

El desarrollo de una solución implica manipular el modelo para llegar a la mejor solución (óptima) para el problema. En algunos casos, esta fase requiere que se resuelva una ecuación para tomar la mejor decisión.

e) Prueba de la solución

Debido a que la solución depende de los datos de entrada y del modelo, es necesario que ambos sean probados. La prueba de los datos de entrada y del modelo incluye determinar la precisión y la integridad de los datos utilizados por el modelo. Los datos imprecisos llevarán a una solución imprecisa. Existen varias formas de probar los datos de entrada. Un método para hacerlo consiste en recopilar datos adicionales de una fuente distinta.

f) Análisis de los resultados

El análisis de resultados comienza con la determinación de las implicaciones de la solución. En la mayoría de los casos, la solución de un problema dará como resultado la introducción de algún tipo de acción o cambio en la forma de operación de una organización.

g) Implementación de resultados

La fase final implica implementar los resultados, esto es, poner en marcha el proceso para incorporar la solución en la compañía. Este paso suele ser mucho más difícil de lo que se imagina.

D. PRINCIPALES MÉTODOS CUANTITATIVOS

1. Programación Lineal

La programación lineal es una técnica de la investigación de operaciones que fue desarrollada por el matemático George Dantzing en 1947, inicialmente para la fuerza Aérea estadounidense. La programación lineal es un proceso de optimización y es seguramente la más extendida e importante de las técnicas de investigación de operaciones, busca determinar la combinación óptima de recursos (cosas físicas o intangibles que emplea la empresa) limitados para lograr un objetivo, bajo la base de que existe una relación entre las variables, que pueden ser expresadas mediante una ecuación lineal. Se aplica principalmente en problemas de planeación; en que los datos y los objetivos pueden quedar sujetos a una medición definida, costos de producción, de mantenimiento, de almacenes, de rutas, de abastecimiento, etc.¹⁶

Para resolver un problema por medio de la programación lineal, es preciso explicar primero varias características comunes que posee este modelo: (1) Función objetivo, (2) variables de decisión, (3) restricciones, (4) región factible, (6) linealidad y (7) no negatividad.¹⁷

La **función objetivo** expresa matemáticamente lo que se intenta maximizar (por ejemplo, utilidades) o minimizar (por ejemplo, costos). Esta función objetivo proporciona el sistema de calificaciones mediante el cual se juzgará el atractivo de las diferentes soluciones. La **variable decisión** se puede definir como aquella que representa las opciones que están bajo el control de la persona que toma las decisiones. Resolviendo el problema se obtienen sus valores óptimos por ejemplo una variable decisión podría ser el número de unidades que se mantendrán en inventario el mes próximo. La programación lineal se basa en la suposición de que las variables de decisión son continuas, ya sean cantidades fraccionadas o números enteros. En muchas ocasiones, los valores que podrán tomar las variables de decisión vendrán limitadas por un conjunto de **restricciones**, las cuales deben cumplirse de manera simultánea. Por lo que

¹⁶ Reyes Ponce, Agustín, *Administración moderna*, Editorial Limusa, 2004, México

¹⁷ Lee J. Krajewski, *Administración de Operaciones*, Octava Edición, PEARSON EDUCACIÓN, México, 2008

podemos definir las restricciones como las limitaciones que restringen las opciones permisibles para las variables de decisión. Cada limitación puede expresarse matemáticamente en cualquiera de estas tres formas: una restricción menor o igual a (\leq), igual a ($=$), o mayor o igual a (\geq). La **región factible** que representa todas las combinaciones permisibles de las variables de decisión en un modelo de programación lineal.

La función objetivo y las restricciones son funciones de las variables de decisión y los parámetros. Un parámetro, es un valor que la persona a cargo de tomar la decisión no puede controlar y que no cambia cuando se implementa la solución. Se supone que todos los parámetros se conocen con certidumbre, por ejemplo, un programador de computadoras puede saber de antemano que la ejecución de un programa de software requerirá tres horas, ni más ni menos.

Finalmente, se parte de una suposición de no negatividad, lo cual significa que las variables de decisión deben ser positivas o cero. Por ejemplo, una empresa que fabrica calzado nunca podrá producir un número negativo de pares de zapatos. Para que una formulación de programación lineal sea formalmente correcta, tiene que mostrar una restricción ≥ 0 para cada variable de decisión.

Las principales características de la programación lineal son:

- Un único objetivo lineal que optimizar (maximizar o minimizar)
- Unas variables de decisión que siempre son continuas y no negativas
- Una o más restricciones lineales
- Un conocimiento exacto de los parámetros y recursos utilizados en la construcción del modelo.

Formulación de un problema:

“La aplicación de la programación lineal comienza con la formulación de un modelo que permita representar cada problema único, aplicando la siguiente secuencia de tres pasos que constituyen la parte más creativa de la programación lineal y posiblemente, la más difícil.”¹⁸

- Paso 1:** Definir las variables de decisión: ¿Qué es lo que se pretende decir? Definir específicamente cada variable decisión, recordando que las definiciones empleadas en la función objetivo deberán ser igual de útiles en el caso de las restricciones. También deberán ser lo más específicas que sea posible. Ejemplo:

X_1 = cantidad de tipo 1
 X_2 = cantidad de tipo 2
- Pasó 2:** Escribir la función objetivo: ¿Qué es lo que se intenta maximizar o minimizar? Ejemplo: La meta es maximizar la contribución total de los dos productos a las utilidades y los gastos generales. Cada unidad x_1 reditúa en \$34 y cada unidad de x_2 reditúa en \$40. La utilidad se encuentra multiplicando el número de unidades fabricadas de cada producto por la utilidad por unidad y sumándolas después. Maximizar: $\$34 x_1 + \$40 x_2 = z$
- Pasó 3:** Escribir las restricciones: ¿Qué factores limitan los valores de las variables de decisión? Identifique las restricciones y los parámetros de cada variable decisión incluida en esas expresiones, igual que en el caso de la función objetivo, el parámetro de una variable que no produce efecto alguno sobre una restricción es 0. A fin de mantener la debida corrección formal, escriba también las restricciones de no negatividad.

Ejemplo: Cada unidad producida de x_1 y x_2 consume una parte de los recursos críticos. En el departamento de extrusión, una unidad de x_1 requiere 4 horas. El total no debe rebasar las 48 horas de capacidad disponibles, por lo cual se usa el signo \leq . Por lo tanto, la primera restricción es: $4x_1 + 6x_2 \leq 48$

¹⁸ Lee J. Óp. Cit pág. 17

Las restricciones limitan la selección de valores para las variables decisión, porque los valores que se seleccionen para x_1 y x_2 deberán satisfacer todas las restricciones. Los valores negativos de x_1 y x_2 no tendrán sentido, por lo que se agregarán restricciones de no negatividad al modelo:
 $x_1 \geq 0$ y $x_2 \geq 0$

Ahora se puede expresar el modelo entero, el cual está integrado por las definiciones de las variables:

$$\text{Maximizar: } \$34 x_1 + \$40 x_2 = z$$

$$\text{Sujeto a: } 4x_1 + 6x_2 \leq 48$$

$$x_1 \geq 0 \text{ y } x_2 \geq 0$$

Una vez que se ha formulado el modelo, se buscará la solución óptima. Por consiguiente, se empezará con el método gráfico que conlleva cinco pasos que son: Trazar el gráfico de restricciones, Identificar la región factible, Trazar la línea de la función objetivo, Encontrar la solución visual y Encontrar la solución algebraica.¹⁹

- a) Trazar el Grafico de Restricciones:** Para empezar, se trazará el gráfico de las ecuaciones de restricción, pasando por alto la parte de la desigualdad correspondiente a las restricciones ($<0>$). Al hacer que cada restricción se convierte en una igualdad ($=$), esta se transforma en la ecuación de una línea recta. La recta se traza en cuanto se identifique dos puntos contenidos en ella. Se pueden elegir dos puntos cualquiera razonablemente distantes; los más sencillos de encontrar son las intersecciones con los ejes, es decir, aquellos donde la recta cruza cada uno de los ejes. Para encontrar la intersección con el eje x_1 , x_2 se establece igual a 0 y se resuelve la ecuación para x_1 . Tenemos por ejemplo la siguiente ecuación lineal

¹⁹ Lee J. Óp. Cit pág. 17

correspondiente al proceso de extrusión (proceso industrial mecánico, en donde se realiza una acción de moldeado del plástico) $4x_1 + 6x_2 = 48$

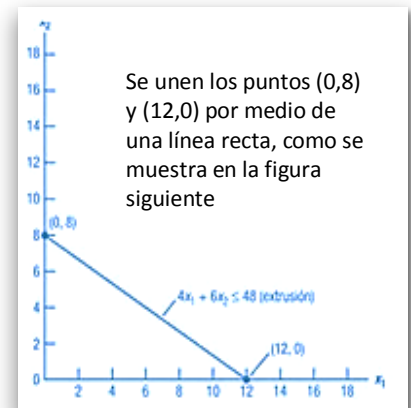
Para la intersección con el eje x_1 , $x_2 = 0$ $4x_1 + 6(0) = 48$

Se resuelve la ecuación para obtener x_1 $x_1 = 12$

Para la intersección con el eje x_2 , $x_1 = 0$ $4(0) + 6x_2 = 48$

Se resuelve la ecuación para obtener x_2 $x_2 = 8$

Figura N°1



b) Identificar la región factible: La región factible es el área del gráfico que contiene las soluciones que satisfacen simultáneamente todas las restricciones, incluso las de no negatividad. Para encontrar la región factible lo primero es localizar los puntos factibles de cada restricción y a continuación, el área que satisfaga todas las restricciones. Generalmente, las tres reglas siguientes identifican los puntos factibles de una restricción dada:

- Para la restricción $=$, solo los puntos de línea son soluciones factibles.
- Para la restricción \leq , los puntos de línea y los puntos debajo o a la izquierda de ella son soluciones factibles.
- Para la restricción \geq , los puntos de la línea y los puntos arriba o a la derecha de la misma son soluciones factibles.

Las excepciones a estas reglas se presentan cuando uno o varios de los parámetros de una restricción son negativos. En esos casos, se traza la línea de la restricción y se hace una prueba con alguno de los puntos que se localizan a un lado de la misma. Si dicho punto no satisface la restricción, eso significa que se encuentra en la parte no factible del gráfico.

La región factible es la región sombreada. Las flechas que aparecen en cada restricción indican el lado que es factible de cada línea. Las reglas son válidas para todas, las restricciones, excepto para las que tienen, un parámetro negativo.

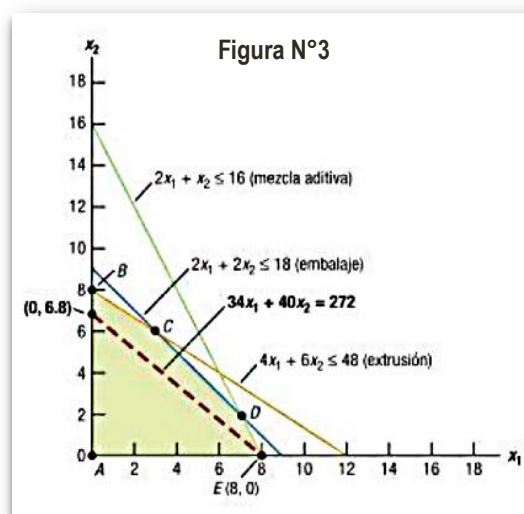
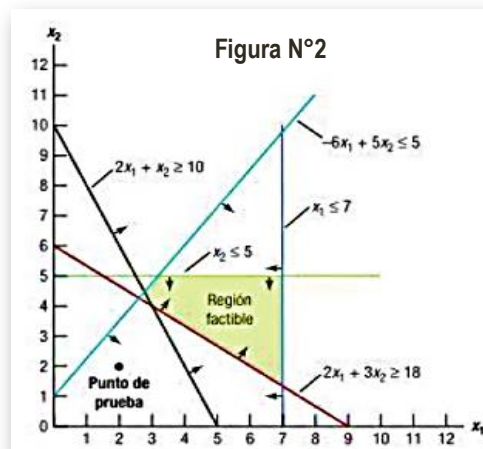
- c) **Trazar la línea de la función objetivo:** Ahora hay que encontrar la solución que optimice la función

objetivo. Aun cuando todos los puntos de la región factible representan soluciones posibles, la búsqueda se puede limitar a los puntos localizados en los vértices. Un punto extremo se localiza en la intersección de dos (o posiblemente más) líneas de restricción en la frontera de la región factible. No es necesario considerar ninguno de los puntos interiores de la región porque al menos uno de los puntos extremos es mejor que cualquiera de los puntos interiores.

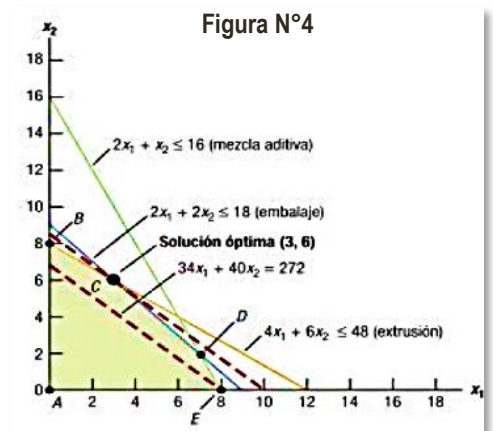
Los cinco puntos extremos están marcados con las letras A, B, C, D Y E, el punto A es el origen (0, 0) y se puede pasar por alto porque cualquier otro punto factible es una solución mejor.

El mejor procedimiento consiste en trazar la función objetivo sobre el gráfico de la región factible, para valores arbitrarios de Z. a partir de esas líneas de la función objetivo es posible distinguir visualmente la mejor solución.

Cada punto de la línea definido por esta ecuación tiene un valor de la función objetivo. Para trazar la línea es necesario identificar un segundo punto de esta recta y después unir los dos puntos.



d) **Encontrar la solución visual:** Ahora se eliminan los puntos A y E para no considerarlos como solución óptima, puesto que hay otros puntos preferibles arriba y a la derecha de la línea. Como la meta es maximizar las utilidades, la mejor solución es el punto de la línea que este más alejado del origen, pero que todavía toque la región factible. (en problemas de minimización, este será el punto de la región factible sobre la línea que se encuentra más cerca del origen). Para identificar cuál de los puntos extremos restantes (B, C, D), es el punto óptimo, se dibuja paralelamente a la primera recta, una o más líneas que produzcan mejores valores de Z (más altos si la meta es maximizar y más bajos si la meta es minimizar). La línea que apenas toque la región factible corresponderá a la solución óptima.



e) **Encontrar la solución algebraica:** Se identificará la pareja de restricciones que definen el punto extremo en su intersección. A continuación, se formularán las restricciones que definen el punto extremo en su intersección. A continuación, se formularán las restricciones como ecuaciones y se resolverán en forma simultánea para encontrar las coordenadas (x_1, x_2) del punto extremo. Las ecuaciones simultáneas pueden resolverse de diversas maneras. Si se trata de problemas pequeños, el método más sencillo es el siguiente:

- **Paso 1:** Desarrolle una ecuación con una sola incógnita. Comience multiplicando ambos lados de la ecuación por una constante, de manera que el coeficiente de una de las dos variables de decisión sea idéntico en ambas ecuaciones. Después, reste una ecuación de la otra y resuelva la ecuación restante para obtener el valor de su única incógnita.
- **Paso 2:** Sustituya el valor de esas variables de decisión en cualquiera de las restricciones originales y resuelva la ecuación para encontrar la otra variable de decisión.

Al aplicar este modelo de Programación Lineal en el supermercado, se podrá lograr una combinación óptima de productos que le permita ofrecer, dichos productos a precios más bajos, provocando así un aumento en las ventas y por lo tanto una maximización de las ganancias; además de satisfacer las necesidades de los clientes.

2. Teoría de Colas²⁰

En la vida real un fenómeno muy común es la formación de colas o líneas de espera, las cuales se definen como aquellas formadas por uno o varios clientes que esperan recibir un servicio. Los clientes pueden ser personas u objetos inanimados, como maquinas que requieren mantenimiento, pedidos de mercancías en espera de ser enviados o artículos de inventario en espera de ser utilizados. Las líneas de espera suelen formarse cuando la demanda real de un servicio es superior a la capacidad que existe para proporcionarlo.

La teoría de colas es el estudio matemático del comportamiento de estas colas o líneas de espera, es una disciplina, dentro de la investigación operativa, que tiene por objeto el estudio y análisis de situaciones en las que se demandan ciertos servicios, de tal forma que dichos servicios no pueden ser satisfechos instantáneamente, por lo cual se provocan esperas, estas situaciones son muy frecuentes en el contexto organizativo, y pueden encontrarse en diversas situaciones, algunos de estas son muy evidentes: la gestión de cajas de un supermercado o una cola de impresión. Otras, como los problemas de asignación de máquinas a operarios, no lo son tanto, pero también son susceptibles de ser representadas de esta manera. Consiste, fundamentalmente, en un conjunto de modelos descriptivos de diversas situaciones, relativas a las leyes de llegada y de servicio y otras características propias de estos sistemas.

Esta teoría toma su nombre de las filas de gente que espera, y tiene su origen en Dinamarca en 1909, cuando el matemático danés Agner Krarup Erlang abordó el problema de las redes telefónicas con el objetivo de cumplir la demanda incierta de servicios en el sistema telefónicos. Este modelo Utiliza fórmulas matemáticas para equilibrar el costo de las colas, en comparación con el que representaría suprimirlas mediante un mejoramiento en el servicio.

²⁰ Lee J. *Óp. Cit* pág. 17

Su fundamento es que el costo de la eliminación de una demora puede resultar más caro que el de su conservación. Así se ha estudiado comparativamente el costo de los puestos de peaje a la entrada de carreteras con el costo de la reducción de las colas, para obtener la combinación óptima de ambos elementos.

Con esta teoría lo que se pretende obtener son parámetros asociados al sistema:

- Tiempo medio de espera
- Tiempo medio en el sistema
- Número de unidades en espera
- Número medio de unidades en el sistema

a) El sistema de servicio²¹

El sistema de servicio puede describirse en términos de filas y la distribución de las instalaciones:

- **Número de filas:** Las filas de espera se diseñan en forma de una sola fila o filas múltiples. En general utiliza una sola fila en mostradores de aerolíneas y algunos restaurantes de comida rápida, mientras que las filas múltiples son comunes en supermercados donde por ejemplo hay filas especiales para clientes que compran menos de diez artículos. Algunas veces, los elementos que esperan su turno no forman filas en el sentido estricto de la palabra por ejemplo en el caso de las máquinas que necesitan reparación en el taller permanecen en su sitio y la persona encargada es la que tiene que acudir al lugar, no obstante, se puede considerar que esas máquinas forman una sola fila o filas múltiples, según el número de personas encargadas y de la especialidad de estos.

²¹ Lee J. *Óp. Cit* pág. 17

- **Distribución de instalaciones de servicio:** Las instalaciones de servicio consisten en el personal y el equipo necesario para proporcionar dicho servicio al cliente. La distribución de las instalaciones de servicio se define por el número de canales y fases. Un canal es una o más instalaciones necesarias para proporcionar un servicio determinado. Una fase es un solo paso en la prestación de servicio. En el sistema de un solo canal y una sola fase, todos los servicios solicitados por un cliente pueden proporcionarse en una instalación con un solo servidor por ejemplo los servicios de lavado de autos donde los conductores no necesitan bajar de su vehículo.

En el sistema de un solo canal y múltiples fases se usa cuando los servicios que se brindan van en secuencia por varias instalaciones ejemplo en el autoservicio de un restaurante donde en una primera instalación se realiza el pedido y luego en una segunda se cobra y por último se entrega el pedido.

b) Distribución de probabilidades²²

- **Distribución de llegada**

La llegada de clientes a las instalaciones de servicio es aleatoria. La variabilidad en los intervalos de llegada de los clientes a menudo se describe por medio de una distribución de poisson, que especifica la probabilidad de que n clientes lleguen en T periodos de tiempo.

$$P_n = \frac{(\lambda T)^n}{n!} e^{-\lambda T} \text{ para } n=0,1,2,\dots,n$$

Dónde:

P_n = Probabilidad de n llegadas en T periodos de tiempo

λ = Número promedio de llegadas de clientes por periodo

$e = 2.7183$

²² Lee J. Óp. Cit pág. 17

La medida de la distribución de poisson es λT y la varianza también es λT . La distribución de poisson es una distribución discreta, es decir, las probabilidades corresponden a un número específico de llegadas por unidad de tiempo.

- **Distribución del tiempo de servicio**

La distribución exponencial describe la probabilidad de que el tiempo de servicio del cliente en una instalación determinada no sea mayor que T periodos de tiempo. La probabilidad puede calcularse con la siguiente formula:

$$P(t \leq T) = 1 - e^{-\mu T}$$

Dónde:

μ = Número promedio de clientes que completan el servicio por periodo

t = Tiempo de servicio del cliente

T = Tiempo de servicio objetivo

c) Estructura de los problemas de filas de espera

El análisis de los problemas de filas de espera comienza con una descripción de los elementos básicos de la situación, cada situación específica tendrá características diferentes, pero cuatro elementos son comunes a todas ellas.

- Un insumo o población de clientes, que genera clientes potenciales
- Una fila de espera formada por los clientes
- La instalación de servicio, constituida por una persona, una maquina o ambas cosas.
- Una regla de prioridad para seleccionar al siguiente cliente.

d) Fórmulas para teoría de colas

i. Modelo con un solo servidor

El modelo de filas de espera más sencillo corresponde a un solo servidor y una sola fila de clientes, para especificar con más detalle el modelo, se hará las siguientes suposiciones:

- La población de clientes es infinita y todos los clientes son pacientes
- Los clientes llegan de acuerdo con una distribución de poisson y con una tasa media de llegada de λ
- La distribución del servicio es exponencial, con una tasa media de servicio de μ
- La tasa media de servicio es mayor que la tasa media de llegadas
- A los clientes que llegan primero se les atiende primero
- La longitud de la fila de espera es limitada

Figura N°5
UNA COLA, UN SERVIDOR



A partir de estas suposiciones, se pueden aplicar varias fórmulas para descubrir las características de operación del sistema:

λ = Número promedio de arribos por período de tiempo

μ = Número promedio de gente o cosas servidos por período de tiempo

n = Número de unidades en el sistema

ρ = Utilización promedio del sistema = $\frac{\lambda}{\mu}$

P_n = Probabilidad de que n clientes estén en el sistema = $(1 - P)^n$

L_s = Número promedio de clientes en el sistema de servicio = $\frac{\lambda}{\mu - \lambda}$

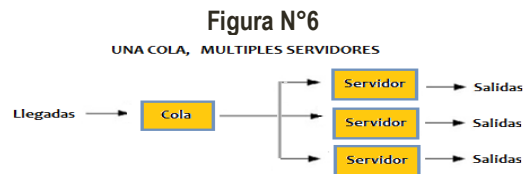
L_q = Número promedio de clientes en fila de espera = $\rho * L_s$

W_s = Tiempo promedio transcurrido en el sistema, incluido el servicio = $\frac{1}{\mu - \lambda}$

W_q = Tiempo promedio de espera en la fila = $\rho * W_s$

ii. Modelo con múltiples servidores

En el modelo con múltiples servidores, los clientes forman una sola fila y eligen entre s servidores al que esté disponible. El sistema de servicio tiene una sola fase. Se partirá de las siguientes suposiciones, además de las que se hicieron para el modelo con un solo servidor. Hay “ s ” servidores idénticos, y la distribución del servicio para cada uno de ellos es exponencial, con un tiempo medio de servicio igual a $1/\mu$. Siempre deben ocurrir que $s\mu$ sea mayor que λ .



$$\rho = \text{Utilización promedio del sistema} = \frac{\lambda}{s\mu}$$

$$P_0 = \text{Probabilidad de que haya cero clientes en el sistema} = \left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \left(\frac{1}{1-\rho} \right) \right]^{-1}$$

$P_n =$ Probabilidad de que haya n clientes en el sistema =

$$\begin{cases} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} P_0 & 0 < n < s \\ \frac{(\lambda/\mu)^n}{s! s^{n-s}} P_0 & n \geq s \end{cases}$$

$$L_q = \text{Número promedio de clientes en fila de espera} = \frac{P_0 (\lambda/\mu)^s \rho}{s! (1-\rho)^2}$$

$$W_q = \text{Tiempo promedio de espera de los clientes en la fila} = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_s = \text{Tiempo promedio pasado en el sistema, incluido el servicio} = W_q + \frac{1}{\mu}$$

$$L_s = \text{Número promedio de clientes en el sistema de servicio} = \lambda W_s$$

(Si no se quiere hacer uso de estas fórmulas se puede utilizar la tabla anexo 7)

Al aplicar este modelo se puede saber el número promedio de clientes en la fila y en el sistema; y cuánto tiempo se tardará estos clientes en ser atendidos, esto para minimizar los tiempos de espera, y brindar un mejor servicio a los clientes, minimizando costos, sin afectar la calidad que brindan a los clientes.

3. Modelos de Inventarios

Inventarios son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles de inventario y determinan aquellos a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y que tan grandes deben ser los pedidos. Un sistema de inventario proporciona la estructura organizacional y las políticas operativas para mantener y controlar los bienes en existencia. El sistema es responsable de pedir y recibir los bienes: establecer el momento de hacer los pedidos y llevar un registro de lo que se pidió, la cantidad ordenada y a quién. El sistema también debe realizar un seguimiento para responder preguntas como: ¿El proveedor recibió el pedido? ¿Ya se envió? ¿Las fechas son correctas? ¿Se establecieron los procedimientos para volver a pedir o devolver la mercancía defectuosa?²³

El Uso de esta técnica permite calcular si merece la pena ordenar más cantidad o diversos artículos a un mismo proveedor a cambio de precios especiales. Los problemas de inventario aparecen cuando, por determinadas razones, los flujos de entrada de un determinado recurso en un sistema son diferentes de salida. Este hecho exige que dispongamos de una determinada cantidad de recurso.

a) Importancia del control de inventarios²⁴

El control de inventarios desempeña varias funciones importantes, además de que aporta una gran flexibilidad a las operaciones de la empresa. Considere las cinco siguientes ventajas de usar inventarios:

- Función de desacoplamiento: Si no se almacenara inventario, podrían ocurrir muchos retrasos e ineficiencias

²³ Richard B. Chase / *Administración de Operaciones producción y cadena de suministros* / Duodécima edición / Mc Graw Hill / México / 2006

²⁴ Render, *Óp. Cit.* pág. 12

- Almacenamiento de recursos: Pueden utilizarse los inventarios para almacenar los recursos
- Hacer frente a una oferta y demanda irregulares: Cuando la oferta o demanda de un artículo de inventario es irregular, almacenar cierta cantidad de dicho artículo en el inventario se convierte en una cuestión importante
- Descuentos por cantidad: Otra aplicación del inventario es el aprovechamiento de los descuentos por cantidad. Muchos proveedores ofrecen descuentos cuando se les hacen pedidos cuantiosos
- Evitar faltantes y escasez: Otra función importante del inventario es evitar la escasez o los faltantes de existencias.

b) Propósitos de mantener inventario:²⁵

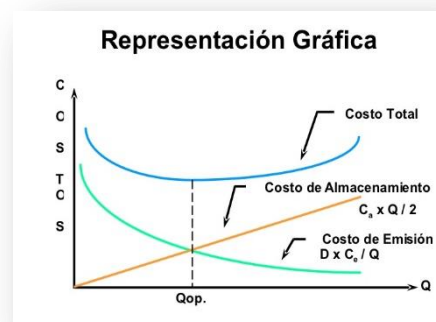
- Para mantener la independencia entre las operaciones. El suministro de materiales en el centro del trabajo permite flexibilidad en las operaciones.
- Para cubrir la variación en la demanda. Si la demanda del producto se conoce con precisión, quizá sea posible venderlo en la cantidad exacta para cubrir la demanda. Sin embargo, por lo regular, la demanda no se conoce por completo, y es preciso tener inventarios de seguridad.
- Protegerse contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima. Al pedir material a un proveedor, pueden ocurrir demoras por distintas razones: una variación normal en el tiempo de envío, una huelga inesperada, un pedido perdido o un embarque de material incorrecto o defectuoso, etc.
- Aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido. Hay costos relacionados con los pedidos: mano de obra, llamadas telefónicas, captura, envío postal, etc.

²⁵ Render, *Óp. Cit.* pág. 12

c) Costos del Inventario

- Costos de mantenimiento: Esta amplia categoría incluye los costos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios y daños, obsolescencia, depreciación, entre otros.
- Costos de configuración (o cambio de producción). La fabricación de cada producto comprende la obtención del material necesario, el arreglo de las configuraciones específicas en el equipo, el llenado del papeleo requerido, el cobro apropiado del tiempo y el material, y la salida de las existencias anteriores.
- Costos de pedidos. Estos costos se refieren a los costos administrativos y de oficina por preparar la orden de compra o producción. Los costos de pedidos incluyen todos los detalles, como el cálculo de las cantidades a pedir.
- Costos de faltantes. Cuando las existencias de un producto se agotan, el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir o bien es necesario cancelarlo. Se establecen soluciones de compromiso entre manejar existencias para cubrir la demanda y cubrir los costos que resultan por faltantes.

Figura N°7



d) Decisiones de inventario²⁶

Aunque nuestra sociedad produce millones de artículos, para llevar el control de un inventario sólo deben tomarse dos decisiones fundamentales: **¿Cuánto ordenar?** y **¿Cuándo ordenar?**

- **Modelo del lote económico: Determinar cuánto ordenar**

El modelo del lote económico (EOQ) es una de las técnicas más antiguas y mejor conocidas del control de inventarios. Esta técnica todavía está vigente en un gran número de organizaciones.

Costos de inventario en la situación de la EOQ: El costo anual de ordenar es simplemente el número de órdenes que se hacen por año multiplicados por el costo de realizar cada orden. Dado que el nivel de inventario cambia cada día, conviene utilizar el nivel promedio de inventario para determinar su costo anual de mantenimiento o almacenamiento. Si la cantidad de la orden es de 10, el inventario promedio será de 5, es decir, la mitad de Q. Así:

$$\text{Nivel promedio del inventario} = \frac{Q}{2}$$

Utilizando las siguientes variables, se puedan desarrollar las expresiones matemáticas de los costos anuales de ordenar y almacenar el inventario

Q= Número de artículos por ordenar

EOQ = Q* = Número óptimo de artículos por ordenar

R= Demanda anual en unidades del artículo en inventario

S= Costo de ordenar cada pedido

C= Costo de almacenamiento o mantenimiento del inventario por unidad por año

²⁶ Richard B, *Óp. Cit. pág. 30*

Costo anual de ordenar

= (número de pedidos hechos por año) x (costo de ordenar por pedido)

$$= \frac{\text{Demanda anual}}{\text{Número de unidades en cada pedido}} \times (\text{costo de ordenar por pedido})$$

$$= \frac{R}{Q} S$$

Costo anual de mantenimiento

= (inventario promedio) x (costo de mantenimiento anual por unidad)

$$= \frac{\text{Cantidad de la orden}}{2} \times (\text{costo de mantenimiento anual por unidad})$$

$$= \frac{Q}{2} C$$

Determinación de la EOQ

Cuando se cumple con los supuestos de la EOQ, los costos se minimizan si el costo anual de la orden = costo anual de almacenamiento:

$$\frac{R}{Q} S = \frac{Q}{2} C$$

Cuando se resuelve esta ecuación para Q se obtiene la cantidad óptima de pedido:

$$2RS = Q^2 C$$

$$\frac{2RS}{C} = Q^2$$

$$\sqrt{\frac{2RS}{C}} = Q$$

Esta cantidad óptima de pedido frecuentemente se representa con Q^* . De esta forma, el lote económico de pedido se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2RS}{C}}$$

Este tamaño de lote o cantidad económica de pedido EOQ es la base de muchos modelos más avanzados.

Modelo del lote económico de pedido (EOQ)

$$\text{Costo anual de pedido} = \frac{R}{Q} S$$

$$\text{Costo anual de mantenimiento} = \frac{Q}{2} C$$

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2RS}{C}}$$

- **Punto de reorden: Determina cuándo hay que ordenar²⁷**

Ahora que se ha determinado cuánto ordenar, surge la segunda pregunta del inventario: cuándo ordenar. El tiempo que pasa entre la colocación y el abastecimiento de un pedido, llamado plazo de entrega o tiempo de entrega, a menudo es de unos cuantos días o incluso unas cuantas semanas. Debe haber inventario disponible para satisfacer la demanda durante este tiempo. En consecuencia, la decisión de cuándo ordenar generalmente se expresa en términos de un punto de reorden (ROP), que es el nivel de inventario en el cual debe realizarse un pedido. El ROP se expresa como:

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (\text{demanda por día}) \times (\text{plazo de entrega de un pedido nuevo en días}) \\ &= d \times L \end{aligned}$$

²⁷ Render, *Óp. Cit.* pág. 12

- **Inventario de seguridad²⁸**

El inventario de seguridad es el que se mantiene para compensar los riesgos como el aumento de la demanda o un paro de la producción. Por ejemplo, si la demanda mensual promedio es de 100 unidades y se espera que el próximo mes sea igual, si se manejan 120 unidades, se tienen 20 unidades de inventario de seguridad. El inventario de seguridad se puede determinar con base en varios criterios diferentes. Este inventario se crea con dos objetivos: el primero satisfacer la demanda que excede de las previsiones para un determinado periodo y la segunda proteger a la empresa de las irregularidades no previstas del entorno. Las existencias de seguridad en lugar de encontrarse con un faltante. Ello indica que el propósito principal del inventario de seguridad es evitar las faltantes de existencias cuando la demanda sea superior a lo esperado. Una de las mejores formas de implementar una política de existencias de seguridad es ajustar el ROP.

$$ROP = d \times L$$

d = Demanda diaria (o demanda diaria promedio)

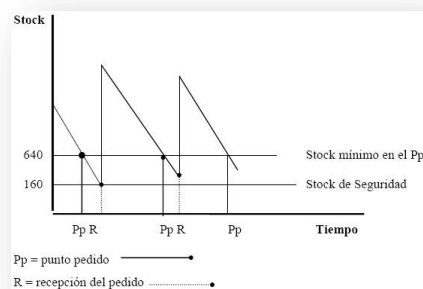
L = Plazo de entrega promedio o número de días hábiles que se tardan en entregar un pedido.

Cuando la demanda durante el tiempo de entrega es incierta y es necesario contar con existencias de seguridad, el valor de ROP se convierte en:

$$ROP = (d \times L) + S_s$$

S_s = Existencias de seguridad

Figura N°8



²⁸ <https://www.emaze.com/@ALRZOFQI/INVENTARIOS-DE-SEGURIDAD/> 22 de junio 8:30 p.m.

4. Análisis de Punto de Equilibrio

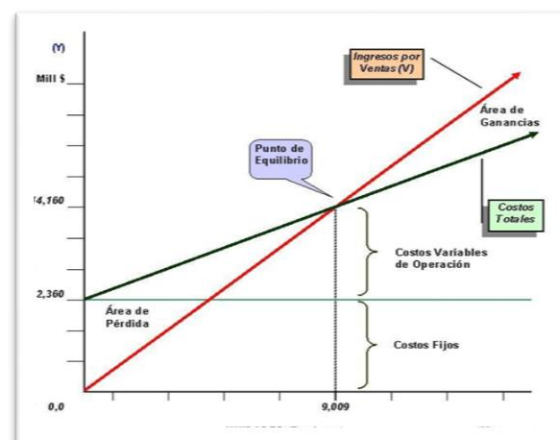
Esta herramienta permite conocer sobre la relación que existe entre los costos fijos y los costos variables, volumen de ventas y utilidades operacionales; proporcionando información eficaz, oportuna y generadora de valor para la toma de decisiones sobre el nivel de producción y de ventas que una empresa o negocio debe alcanzar para lograr cubrir los costos con los ingresos obtenidos. Muestra la magnitud de las utilidades o pérdidas de la entidad cuando las ventas excedan o caen por debajo del punto de equilibrio.

Todo gerente necesita saber por anticipado, si un nuevo producto o una nueva empresa, van a producir utilidad o no y en qué nivel de actividad comienza esa utilidad. Para determinarlo se puede utilizar el análisis de punto de equilibrio, este es un análisis eminentemente contable.

- a) El costo variable total (CVT). Es el que cuyo valor está determinado, en proporción directa, por el volumen de producción, ventas o cualquier otra medida de actividad. El costo variable unitario (CVU), es el valor asociado a cada unidad de los que se produce o del servicio que se presta.

- b) El costo fijo (CF). Es aquella erogación de una determinada actividad que no varía durante cierto periodo, independientemente del volumen de esa actividad.

Figura N°9



Pasos para encontrar el punto de equilibrio:

- Definir costos: En primer lugar, debemos definir nuestros costos. Lo usual es considerar como costos a todos los desembolsos, incluyendo los gastos de administración y de ventas, pero sin incluir los gastos financieros ni los impuestos (método de los costos totales).
- Clasificar costos en Costos Variables (CV) y en Costos Fijos (CF): Una vez que hemos determinado los costos que utilizaremos para hallar el punto de equilibrio, pasamos a clasificarlos o dividirlos en Costos Variables y en Costos Fijos
- Hallar Costo Variable Unitario: El siguiente paso consiste en hallar el Costo Variable Unitario (CVU), el cual se obtiene al dividir los Costos Variables Totales entre el número de unidades producidas y vendidas (Q).
- Aplicar fórmula del punto de equilibrio:

$$PE = \frac{CF}{PVu - CVu}$$

Análisis del punto de equilibrio: Y, por último, una vez hallado el punto de equilibrio y comprobado el resultado a través de un estado de resultados, pasamos a analizarlo, por ejemplo, para saber cuánto necesitamos vender para alcanzar el punto de equilibrio, o saber cuánto debemos vender para generar determinada utilidad.

5. Método de Transporte

“El modelo de transporte es una clase especial de programación lineal que tiene que ver con transportar un artículo desde sus fuentes (es decir, fabricas) hasta sus destinos (bodegas). El objetivo es determinar el programa de transporte que minimice el costo total del transporte y que al mismo tiempo satisfaga los límites de la oferta y demanda. En el modelo se supone que el costo de transporte es proporcional a la cantidad de unidades transportadas en determinada ruta. En general se puede ampliar el modelo de transporte a otras áreas de operación, entre otras el control de inventarios, programación de empleos y asignación de personal”.²⁹

Los modelos de transporte también pueden ser utilizados cuando una firma debe decidir dónde localizar una nueva instalación. Antes de abrir un nuevo almacén, fábrica u oficina de ventas, es buena práctica considerar varios sitios alternativos. Las decisiones financieras relacionadas con la ubicación de una planta o negocio también intentan minimizar los costos totales de transporte y producción para todo el sistema. La logística es la encargada de realizar la coordinación de recursos entre las diferentes etapas de la producción, para garantizar su continuo desarrollo; del mismo modo, la logística es una de las áreas involucradas directamente con el traslado, de la materia prima y de los productos terminados. Por ello, desarrolla dos pasos muy importantes en el proceso productivo: el abastecimiento y la distribución.

El objetivo es mostrar algunas de las aplicaciones más importantes que puede dársele a estos métodos y establecer cuáles son las técnicas más comunes para lograr desarrollar y resolver problemas en estos campos.³⁰

La organización de los envíos de la empresa ha sido tratada tradicionalmente como la administración de las actividades de transporte. Sin embargo, la creciente demanda de servicios al cliente, la complejidad de los productos adicionales, la espiral de los costos y el aumento de la competencia han ensanchado significativamente el alcance de esta organización.

²⁹ Taha, Hamdy A., *Investigación de Operaciones*, 7ª Ed. Pearson Educación, 2004, México

³⁰ Fernando D'Alessio Ipinza, *Administración y Dirección de la Producción*, Segunda Edición, PEARSON EDUCACIÓN, 2004, México

El actual encargado de los transportes puede acumular mayor autoridad ejecutiva a la hora de tomar decisiones y realizar una labor más activa en la planificación y realización de estrategias de marketing (fijar precios, diseñar envases, etcétera). Un concepto importante dentro de lo que implica el transporte y la distribución de los productos es lo que respecta al ciclo de vida.

Un sistema integral de transporte debería tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Atender con eficiencia toda la demanda, mediante el uso de los modos disponibles según las posibilidades tecnológicas, económicas y operativas dominantes.
- Coordinar adecuadamente los modos de transporte, para dar el mejor resultado posible para el sistema.
- Establecer condiciones físicas y disposiciones reglamentarias que permitan el paso de un modo de transporte a otro, o de una ruta a otra, de manera simple y segura.
- Crear canales de información suficientes y oportunos para apoyar las decisiones de los diferentes factores.
- Favorecer el sistema de transporte para que crezca de forma ordenada, programada y oportuna.

Dentro del esquema de integración logística del transporte como instrumento para aumentar la eficiencia (administración del transporte), el usuario requiere que el transporte satisfaga en principio ciertas condiciones para una calidad del servicio global; ellos son:

- **Confiabledad:** Garantizar tiempos de recorrido, lugares y tiempos de recolección y distribución, así como la posibilidad de que el usuario reelabore sus planes de producción.
- **Oportunidad:** Satisfacer las demandas del usuario precisamente en el momento en que se presente la necesidad.
- **Seguridad:** El transportista debe tener un buen historial de seguridad en la circulación y en la eliminación de daños a las mercancías en tránsito o en la reducción de mermas.

- Tiempo de entrega: El usuario define tiempos de entrega compatibles con la naturaleza de sus cargas. Cuanto mayor sea su valor, preferirá opciones más rápidas. Aunado al tiempo de entrega, insistirá en que se respeten los tiempos pactados.
- Costo: El usuario trata de minimizar el costo del transporte siempre y cuando obtenga la calidad del servicio necesaria. La significación de este costo aumenta al disminuir el precio de venta del producto; aunque aun así suele ser prioritaria la calidad del servicio, la negociación del precio viene después.
- Responsabilidad definida: El usuario desea facilitar el trato con el transportista y que éste sea el único responsable de sus embarques.

En términos generales, la solución del problema de transporte se logra de la siguiente forma. Se asignan unidades a ciertas bodegas desde ciertas fábricas. Las rutas de manejo de materiales se evaluarán entonces en una forma sistemática. Si es posible una mejor solución, el análisis sistemático lo indicará. La mejor solución se implementa, y el mismo análisis sistemático ocurrirá de nuevo.³¹

En términos más específicos, el proceso de solución consiste en:

- Paso 1: Generar una solución factible básica inicial, puede utilizarse el procedimiento del Método de la Esquina Noroeste, el cual consiste en:
 - i) Seleccionar una celda como esquina noroeste.

Figura N°10

		DESTINOS			
FUENTES	Esquina Noroeste				

³¹ Hopeman, Richard, *administración de la producción de operaciones*, primera edición, editorial continental, 1986, México

- ii) Asignar la máxima cantidad de unidades posibles; tomando en cuenta las restricciones de la oferta o la demanda.
- iii) Actualizar la oferta y la demanda, llenar con ceros el resto de las filas y columnas en donde la oferta o la demanda queden satisfechas.
- iv) Según la disponibilidad para asignar, se deberá mover a la derecha o hacia abajo.
- v) Repita los pasos del 2 al 4 sucesivamente hasta llegar a la esquina inferior derecha en la que se elimina fila y columna al mismo tiempo.

Observación: No elimine fila y columna al mismo tiempo, a no ser que sea la última casilla

■ Paso 2: Probar la solución correcta para lograr lo óptimo

- a. Si la solución es óptima, DETENGASE.
- b. Si la solución es no óptima, VAYA A 3.

■ Paso 3: Realizar hasta encontrar una solución factible “mejorada”, entonces VAYA A 2.

Las reglas de decisión que se emplean para hacer la distribución inicial son:

- Inicie por asignar unidades a la esquina noroeste.
- Termine asignando unidades en la esquina diagonalmente opuesta.
- Al tomar la decisión para cada asignación, tenga en cuenta si la existencia o la demanda es menor y use esta cantidad.
- Proceda siempre a agotar la existencia y/o la demanda antes de moverse hacia abajo o hacia la derecha en las hileras o columnas de la matriz.

El siguiente paso en el problema de transporte es evaluar las casillas desocupadas, para determinar si otra trayectoria alternativa lograría un ahorro de dinero. Un método para hacer esto es usar cuentas T para los costos aumentados y los costos disminuidos.

Para calcular el costo total del método, se multiplica cada una de las variables ubicada en la matriz y posteriormente se suman los resultados.

E. GENERALIDADES SOBRE LA OPTIMIZACIÓN³²

1. Definición de Optimización

La optimización es cualquier proceso genérico por el cual se produce la mejor solución a un problema dado (óptimo viene del latín, *optimas*, que significa mejor). Podemos decir que la optimización ha estado siempre ligada al comportamiento humano puesto que, por su propia naturaleza, el hombre ha buscado lo mejor en casi todos los aspectos de su actividad. De hecho, la optimización caracteriza la manera en que nos enfrentamos a situaciones cotidianas conflictivas en las que deseamos escoger la opción más conveniente o a, precisamente, cuando en nuestro comportamiento optimizador perseguimos fines múltiples y los medios disponibles para alcanzarlos son limitados, se plantea la necesidad de elegir, es en estas circunstancias cuando surge el problema económico; de ahí que una de las populares (aunque excesivamente simplificada) definiciones de la economía se refiere a la “asignación óptima de recursos escasos”, estableciendo una clara relación entre la Optimización y Economía. En ocasiones, es posible formalizar matemáticamente los problemas de optimización, traduciendo las acciones en variables, los objetivos en funciones y los medios disponibles en restricciones.

Desde el punto de vista, las herramientas propias de la optimización matemática han demostrado ser fundamentales en el desarrollo de las Ciencias Económicas y Empresariales, pues han desempeñado un papel primordial en la formalización de problemas básicos en el análisis Económico como es la asignación eficiente de recursos escasos entre fines alternativos, en este contexto se supone la racionalidad como característica principal de la toma de decisiones. Así, el “axioma racionalidad” asegura que los agentes económicos tienen preferencias consistentes y bien especificadas en virtud de las cuales eligen sus acciones para obtener el mejor resultado posible.

³² García, Javier Amos, *Análisis de la funciones y economía en las empresas*, Ediciones Díaz Santos, 2002, Madrid

La optimización proporciona una variedad de herramientas que permiten a la empresa optimizar los recursos, obteniendo con ello un ahorro económico, así como prestar una mejor calidad en sus servicios, las técnicas de optimización permiten la búsqueda sistemática de la situación óptima para la construcción u operación de un proyecto. Este comportamiento racional u optimizador supone, en definitiva, buscar a resolver los problemas de optimización, como los que encontramos típicamente en la teoría del consumidor. Por ello en una formación de carácter económica-empresarial no pueden faltar las técnicas de optimización apropiadas para el tratamiento de tales problemas.

2. Aplicación de los Métodos Cuantitativos para la Optimización de los Servicios³³

La aplicación de los métodos requiere a menudo información o datos que son difíciles de obtener, o de estimar, además de que parten de una serie de suposiciones a las que el sistema real debe ajustarse y que le imponen bastantes restricciones. Sin embargo, a pesar de estas restricciones, frecuentemente se justifican el uso de modelos para ayudar a los administradores a tomar una decisión difícil. En las últimas décadas la aplicación de métodos cuantitativos ha ido adquiriendo cada vez más importancia en diversas áreas de la ciencia y la ingeniería, debido al gran número de problemas que pueden resolver.

Los procesos de análisis cuantitativo ayudan a analizar racionalmente los problemas, a determinar racionalmente las alternativas más relevantes, de modo que, en áreas como la administración de la producción, la administración financiera, el análisis cuantitativo sea indispensable.

Las técnicas de optimización matemática admiten distintas clasificaciones atendiendo a las características del problema, que se refieren, entre otras, a los valores que pueden tomar las variables o los tipos de funciones que aparecen en el modelo.

³³ *Técnicas paralelas aplicadas a optimización no lineal en sistemas de memoria enero 2007*

F. ESTRATEGIAS DE VENTAS³⁴

1. Promociones

La promoción de ventas es un conjunto de actividades de corta duración, dirigidas a los consumidores, mediante incentivos que tratan de aumentar las ventas (santesmases, 1996).

Según Jerome McCarthy (quién introdujo el concepto de las 4P's del marketing: Producto, Plaza, Precio y Promoción) y William Perreault, "la promoción consiste en transmitir información entre el vendedor y los compradores potenciales u otros miembros del canal para influir en sus actitudes y comportamientos". A esto añaden algo a tomar en cuenta: "La función principal del director de marketing consiste en comunicar a los consumidores meta que el producto idóneo se encuentra disponible en el lugar adecuado al precio correcto".

a) Objetivos de las Promociones:

- i. Para la empresa:
 - Compensar excesos de stocks
 - Conseguir inmediata liquidez
 - Frenar a la competencia

- ii. Para la distribución:
 - Estimular la rotación de productos
 - Mejorar la presencia de productos.
 - Liquidar productos perecederos.

³⁴ Bort, Miguel Ánge/ Merchandising/ Editorial ESIC / Madrid/ 2004

b) Herramientas de promociones:

- Cupones: Son certificados que otorgan a los compradores un ahorro cuando compran los productos especificados. Muchos cupones se distribuyen como inserciones independientes en periódicos, pero también son distribuidos mediante el correo directo, revistas, etc.
- Descuentos: Son una reducción (por lo general momentánea) al precio regular del producto; por lo cual, los consumidores logran un ahorro con respecto al precio normal del producto.
- Muestras gratuitas: Son ofrecimientos de una cantidad pequeña de un producto para probarlo. Es una manera de lograr que un cliente potencial pruebe el producto, ya sea gratis o mediante el pago de una suma mínima. Las muestras pueden entregarse de puerta en puerta, enviarse por correo, repartirse en una tienda, unirse a otro producto o incluirse en un anuncio.
- Concursos o sorteos: Son aquellas actividades que proporcionan a los consumidores la oportunidad de ganar algo, como dinero en efectivo, viajes o mercancía, sea por medio de la suerte o de un esfuerzo adicional.
- Promociones en puntos de compra: Incluyen exhibiciones y demostraciones que se efectúan en el punto de compra o de venta.
- Especialidades publicitarias: Son artículos útiles grabados con el nombre del anunciante y que se obsequian a los consumidores. Los artículos más comunes de este tipo son: plumas, calendarios, llaveros, cerillos, bolsas para compras, camisetas, gorras, tazas para café, etc.

G. LOS SERVICIOS³⁵

1. Definición de los Servicios

Son las actividades o los beneficios intangibles que una organización les proporciona a los consumidores (como transporte, consultoría empresarial o atención médica) a cambio de dinero u otro valor.

Los servicios se han convertido en uno de los sectores más significativos de la economía mundial y en uno de los más importantes de la economía en América. La World Trade Organización (Organización Mundial de Comercio) calcula que, en su totalidad, los países exportaron mercancías con un valor de 11.9 mil millones de dólares y servicios comerciales con un valor de 3.35 billones de dólares a pesar de haberse presentado una de las mayores recesiones en 50 años.

En El Salvador la Industria y servicios fueron los sectores que más aportaron al crecimiento del país; estos últimos mantienen una proporción mayor en PIB, según datos proporcionados por el BCR (Banco Central de Reserva para el 2015 los servicios representaban el 55% del PIB, compuestos de la siguiente manera Comercio, Restaurante y Hoteles 36.5%, Bancos Seguros y otras Instituciones Financieras 6.6%, Servicios Comunes, sociales, etc. 9.1%, Alquileres 13.5%, etc.

El crecimiento de este sector es el resultado de una creciente demanda de estos servicios que estaban disponibles en el pasado y un aumento en el interés por servicios nuevos.

2. Principales Características de los Servicios

Existen una serie de patrones que se presentan en los servicios, como una manera de diferenciarlos con los otros sectores.

³⁵ Roger. Kerin, Steven W. Hartley, William Rudelius, *Marketing*, 11ª edición, McGrawHill/ Interamericana editore, 2014

- Son de difícil almacenamiento y/o transportables, ya que son intangibles.
- Estos suelen caracterizarse con una intensidad laboral, debido a las limitaciones para sustituir la mano de obra por capital y tecnología; más que todo aquellos servicios tradicionales.
- Existe una tendencia a que este tipo de actividades de los servicios se encuentren ubicadas en zonas estratégicas, es decir, en ciudades céntricas, ya que la mayoría de los servicios necesita una relación directa entre el productor y el consumidor.
- Lo anterior da pie a otra característica, debido a esta relación tan directa entre el productor y el consumidor, se da una segmentación del mercado local, produciendo una barrera que dificulta la entrada de nuevos competidores.

3. Las cuatro “I” de los Servicios

Los servicios tienen cuatro elementos únicos: intangibilidad, inconsistencia, inseparabilidad e inventario. Estos cuatro elementos se denominan las cuatro I de los servicios.

- a) Intangibilidad.** Los servicios son intangibles; es decir, no pueden sujetarse, tocarse o verse antes de la decisión de compra. En contraste, antes de adquirir un producto tradicional, el consumidor puede tocar una caja de detergente para ropa, darle una punta pie al neumático de un automóvil o probar un nuevo cereal para el desayuno. Debido a que los servicios tienden a ser una acción en vez de un objeto, resulta mucho más fácil para el consumidor evaluarlos. Para ayudarlos a evaluar y comprar servicios, los prestadores de estos tratan de hacerlos tangibles o de mostrar los beneficios de uso.
- b) Inconsistencia.** Es difícil desarrollar, fijar el espacio, promover y entregar servicios porque su calidad suele ser inconsistente. Como los servicios dependen de las personas que los proporcionan, su calidad varía según las capacidades y desempeño cotidiano en el trabajo de estas personas. La inconsistencia es un problema mucho más grave en los servicios que en

los bienes tangibles. Los productos tangibles pueden ser buenos o malos en función de la calidad, pero con las líneas modernas de producción, está por lo menos es uniforme.

- c) **Inseparabilidad.** Una tercera diferencia entre los servicios y los bienes, que se relacionan con los problemas de inconsistencia, es la inseparabilidad. En la mayoría de los casos, el consumidor no puede separar (y de hecho no lo hace) al prestador del servicio del servicio mismo.

El grado de interacción entre el consumidor y el proveedor del servicio depende de la medida en la que el consumidor debe estar presente para recibir el servicio. Algunos servicios como el servicio de alimentos, requieren que el consumidor participe en la entrega de estos. Otros, como la reparación de automóviles, procesan objetos tangibles con menor participación del consumidor. Por último, servicios como los de banco ahora se proporcionan en forma electrónica y no suelen requerir interacción personal con los consumidores. Incluso las farmacias podrían automatizarse pronto para compradores que estén dispuestos a proporcionar un escaneo de su huella digital. Cajeros automáticos, estaciones de escaneo en supermercados y bombas de autoservicio en gasolineras, se perciben como impersonales.

- d) **Inventariable.** El inventario de los servicios es diferente al de los bienes. Hay problemas con los inventarios de bienes porque muchos productos son perecederos y también por los costos asociados con el manejo de inventarios. En el caso de los servicios, los costos por manejo de inventario son más subjetivos y se relacionan con la capacidad ociosa de producción, que existe cuando el proveedor del servicio está disponible pero no hay demanda.

4. Proceso de Compra³⁶

Muchos aspectos de los servicios afectan la evaluación de la compra que realiza el consumidor. Debido a que los servicios no pueden exhibirse, demostrarse o ilustrarse, los consumidores no pueden hacer una evaluación de todas sus características previamente a la compra. Asimismo, como los proveedores pueden variar a la entrega de un servicio, la evaluación de este puede cambiar con cada compra. Los consumidores juzgan los diferentes tipos de bienes y servicios. Los bienes tangibles, como ropa, joyería y muebles, tienen propiedades de búsqueda, tales como color, tamaño y estilo, que pueden determinarse antes de la adquisición.

5. Evaluación de la Calidad del Servicio

Una vez que un consumidor prueba un servicio, ¿cómo lo evalúa? Principalmente, al comparar las expectativas sobre una oferta de servicio con la experiencia real que tiene con el mismo. Las diferencias entre las expectativas y las experiencias del consumidor se identifican por medio del análisis de brechas. En este tipo de análisis, se pide a los consumidores que evalúen sus expectativas y experiencias con base en dimensiones de la calidad del servicio. Las comunicaciones verbales, las necesidades personales, las experiencias previas, y las actividades promocionales influyen en las expectativas, mientras que las experiencias reales están determinadas por la manera en la que la organización entrega su servicio.

La importancia relativa de las diversas dimensiones de la calidad del servicio varía de acuerdo con el tipo de servicio que ocurre cuando alguien se siente insatisfecho y se queja estudios recientes relacionados con el tema sugieren que los clientes que experimentan una falla del servicio aumenta su satisfacción si el prestador del servicio realiza un esfuerzo de recuperación para hacer un servicio satisfactorio, aunque quizás no intente volver a comprar.

³⁶ Guerrero Valencia, Luis Mario / Trabajo De Graduación Preparado Para La Facultad De Ciencias Económicas/ Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"/ 2011

H. VENTAJA COMPETITIVA

1. ¿Qué es una Ventaja Competitiva?

Según el profesor Ansoff, “son aquellas características diferenciadoras sobre la competencia que reducen los costos de los productos, ventajas que suelen ser el resultado del producto o del mercado”. Este concepto es indisoluble del más amplio de estrategia que puede definirse como el conjunto de acciones y políticas de una empresa que delinea el modo como pretende obtener sus objetivos a largo plazo. Si con la estrategia pretende obtenerse una ventaja competitiva que permita obtener una posición sólida en el mercado respecto de los competidores, se está ante una estrategia competitiva y, dentro de estas estrategias aquellas que tienen la misma filosofía serían estrategias competitivas genéricas.³⁷

Por ejemplo, una empresa podría tener una ventaja competitiva en los siguientes casos:³⁸

- Al contar con un producto único e innovador difícil de imitar por la competencia, que le permite diferenciarse o distinguirse de esta.
- Al contar con una marca de gran valor que le permite que cualquier producto que lance al mercado tenga una buena acogida.
- Al contar con un proceso productivo eficiente que le permite producir los mismos productos de la competencia, pero a un menor costo.
- Al contar con un tipo de tecnología que le permite producir productos con un mejor rendimiento que los de la competencia.
- Al contar con personal altamente calificado que le permite tener una alta productividad o brindar un excelente servicio al cliente.
- Al contar con una patente que le permite explotar un determinado producto sin preocuparse porque la competencia también lo haga.

³⁷ Render, *Óp. Cit.* pág. 12

³⁸ <http://www.crecenegocios.com/que-es-una-ventaja-competitiva/22> de junio 9:40 p.m

2. Empleados: Clave del Servicio al Cliente³⁹

Los responsables de otorgar una buena atención al consumidor son los empleados de la empresa, quienes, más allá de contar con una amplia formación educativa, deben tener una actitud de servicio es la variable de éxito en la prestación del servicio al cliente. Para una empresa es sumamente importante que sus empleados tengan cualidades específicas que los ayudarán a alcanzar el éxito y a crecer dentro del mercado. Algunas de estas cualidades son:

- a) **Entusiasmo:** Si quieres demostrar que eres la persona idónea para ocupar tu puesto de trabajo es necesario que realices tus tareas con entusiasmo. Aunque muchas de las obligaciones laborales puedan parecer aburridas o monótonas, siempre existen formas de hacerlas más llevaderas. No dudes en plantearle tus proyectos e ideas a tu jefe.
- b) **Eficiencia:** Esfuérzate por ser la persona más eficiente de tu equipo. Esto no quiere decir necesariamente que tengas que convertirte en un robot de productividad, pero sí que puedas cumplir con tus tareas en tiempo y forma. Además, debes poder demostrar que tienes la capacidad de ser proactivo en la resolución de problemas inesperados.
- c) **Excelencia:** No te conformes con hacer las cosas a medias. Si quieres superarte en tu carrera es esencial que siempre apuntes a la excelencia en todo lo que hagas. Esta es una actitud que seguramente te hará destacar del resto y demostrará a tu jefe que eres un empleado valioso.
- d) **Puntualidad:** Los empleados eficientes entienden la importancia de llegar puntualmente al trabajo. Esto no sólo demostrará responsabilidad de tu parte, sino que también hará que aproveches mejor las mañanas que suelen ser el momento más productivo del día.

³⁹<http://noticias.universia.cl/en-portada/noticia/2013/01/12/993234/5-cualidades-excelente-empleado.html>

I. MARCO LEGAL

El supermercado como toda empresa comercial está sujeto a las disposiciones legales que emanan de las diferentes Leyes, Reglamentos y la Constitución de la República

- **Constitución de la República**

Decreto N°38, Diario Oficial 234, No. Tomo 281, Emisión: 15/12/1983

Art. 102.- Se garantiza la libertad económica, en lo que no se oponga al interés social.

El Estado fomentará y protegerá la iniciativa privada dentro de las condiciones necesarias para acrecentar la riqueza nacional y para asegurar los beneficios de ésta al mayor número de habitantes del país.

- **Código de Comercio**

Decreto N°671, Diario Oficial 140, No. Tomo 228, Emisión: 08/05/1970

Art. 17.- Son comerciantes sociales todas las sociedades independientemente de los fines que persiguen, sin perjuicio de lo preceptuado en el artículo 20.

Sociedad es el ente jurídico resultante de un contrato solemne, celebrado entre dos o más personas, que estipulan poner en común, bienes o industria, con la finalidad de repartir entre sí los beneficios que provengan de los negocios a que van a dedicarse. Tales entidades gozan de personalidad jurídica, dentro de los límites que impone su finalidad, y se consideran independientes de los socios que las integran.

- **Código Civil**

Decreto N°7, Diario Oficial 85, No. Tomo 8, Emisión: 23/08/1859

Art. 540.- Las personas jurídicas son de dos especies:

1° Corporaciones y fundaciones de utilidad pública;

2° Asociaciones de interés particular.

Art. 1597.- La compraventa es un contrato en que una de las partes se obliga a dar una cosa y la otra a pagarla en dinero. Aquélla se dice vender y ésta comprar. El dinero que el comprador da por la cosa vendida, se llama precio.

- **Código Tributario**

Decreto N°230, Diario Oficial 241, No. Tomo 349, Emisión: 22/12/2000

Actuaciones de los sujetos pasivos ante la administración tributaria. Representación

Art. 32.- Inc. 2do.- Las personas jurídicas actuarán por medio de quienes, de acuerdo con las disposiciones aplicables, ejerzan su representación legal, la cual deberá ser debidamente comprobada. Para la actuación de los suplentes de dichos representantes, será necesario demostrar la ausencia temporal o definitiva del titular y la comprobación de su acreditamiento.

- **Ley de Impuesto Sobre la Renta**

Decreto N°134, Diario Oficial 242, No. Tomo 313, Emisión: 18/12/1991

Art. 41.- Las personas jurídicas, uniones de personas, sociedades irregulares o, de hecho, domiciliadas o no, calcularán su impuesto aplicando a su renta imponible la tasa del treinta por ciento (30%); se exceptúan los sujetos pasivos que hayan obtenido rentas gravadas menores o iguales a ciento cincuenta mil dólares (us\$150,000), los cuales aplicarán la tasa del veinticinco por ciento (25%).

- **Ley de Impuesto a la Transferencia de Bienes Muebles y a la Prestación de Servicios**

Decreto N°296, Diario Oficial 143, No. Tomo 316, Emisión: 24/07/1992

Art. 54.- La tasa del impuesto es el trece por ciento, aplicable sobre la base imponible

- **Ley de Protección al Consumidor**

Decreto N°776, Diario Oficial 166, No. Tomo 368, Emisión: 18/08/2005

Prestación de servicios

Art. 24.- Todos los profesionales o instituciones que ofrezcan o presten servicios, están obligados a cumplir estrictamente con lo ofrecido a sus clientes.

Las ofertas de servicios deberán establecerse en forma clara, de tal manera que, según la naturaleza de la prestación, los mismos no den lugar a dudas en cuanto a su calidad, cantidad, precio, tasa o tarifa y tiempo de cumplimiento, según corresponda.

- **Ley de Administración de Fondos de Pensiones (AFP)**

Decreto N°927, Diario Oficial 243, No. Tomo 333, Emisión: 20/12/1996

Art. 4.- La afiliación es una relación jurídica entre una persona natural y una Institución Administradora del Sistema, que origina los derechos y obligaciones que esta Ley establece, en especial el derecho a las prestaciones y la obligación de cotizar. Surtirá efectos a partir de la fecha en que entre en vigencia el contrato de afiliación.

En el primer contrato de afiliación con una institución administradora, la persona natural quedará afiliada al sistema.

- **Ley del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS)**

Decreto N°1263, Diario Oficial 226, No. Tomo 161, Emisión: 03/12/1953

Art. 1.- de acuerdo al art. 186 de la constitución se establece el seguro social obligatorio como una institución de derecho público, que realizará los fines de seguridad social que esta ley determina.

- **Código municipal**

Decreto N°274 Diario Oficial No. 23

Art. 4.- Compete a los Municipios:

2) Actuar en colaboración con la Defensoría del Consumidor en la salvaguarda de los intereses del consumidor, de conformidad a la Ley

DECRETA la siguiente:

Interpretación Auténtica del Artículo 4 numeral 4 del Código Municipal, emitido por medio del Decreto Legislativo N° 274

12) La regulación de la actividad de los establecimientos comerciales, industriales, de servicio y otros similares.

- **Ley General Tributaria Municipal**

Decreto N°86, Diario Oficial N° 242

Art. 125.-Podrán ser afectadas por impuestos municipales, las empresas comerciales, industriales, financieras y de servicios, sea cual fuere su giro o especialidad; cualquier otra actividad de naturaleza económica que se realice en la comprensión del Municipio, así como la propiedad inmobiliaria en el mismo.

J. MARCO INSTITUCIONAL

- **La Asamblea Legislativa**

Es uno de los tres órganos fundamentales del Estado, su elección es mediante voto popular, con atribuciones y competencias indelegables, establecidas por la Constitución de la República y desarrollada en su Reglamento Interior. Su principal función es legislar: decretar, interpretar auténticamente, reformar y derogar las leyes secundarias.

Es responsable también de decretar impuestos, el Presupuesto de Ingresos y Egresos de la Administración Pública; elegir a los Presidentes y los Magistrados de la Corte Suprema de Justicia, del Tribunal Supremo Electoral y de la Corte de Cuentas de la República, así como al Procurador General de la República, al Procurador para la Defensa de los Derechos Humanos y a los miembros del Consejo Nacional de la Judicatura.

- **Ministerio de Hacienda**

Es el ente encargado de velar por que se cumpla el pago de tributos, lo que se refleja en el artículo 85 de la Ley del Impuesto sobre la renta; la prescripción establecida en esta ley, requiere de alegación de parte interesada, y la Dirección General de Impuestos Internos será la autoridad competente para declararla y que produzca sus efectos. Asimismo, y al momento de alegarse la prescripción, la solicitud deberá ser acompañada por los documentos que al efecto señale el reglamento.

Para efectos de la presente investigación, la Ley del Impuesto sobre la Renta se ha menciona dado que es la que rige el pago de tributos que debe hacerse ante el fisco.

- **Defensoría del Consumidor**

Ente encarado de Proteger y promover efectivamente los derechos de las personas consumidoras, facilitando la solución de controversias de consumo con altos estándares de calidad, calidez e innovación, acercando los servicios a la población, fomentando el conocimiento y pleno ejercicio de sus derechos de consumo, fortaleciendo la vigilancia de mercado y robusteciendo la acción conjunta del Sistema Nacional de Protección al Consumidor, para contribuir a un mejor funcionamiento del mercado y a la seguridad jurídica en sus relaciones de consumo.

Este marco teórico constituirá la base para la investigación de la aplicación de los métodos cuantitativos en los supermercados y además servirá para elaborar la propuesta para optimizar los servicios.

CAPITULO II: DIAGNOSTICO PARA CONOCER LA SITUACION ACTUAL EN LOS ESTABLECIMIENTOS MEDIANOS DE SUPERMERCADOS EN EL MUNICIPIO DE AHUACHAPÁN, DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN.

CASO ILUSTRATIVO

A continuación, se presenta el proceso de la investigación que se desarrolló en el supermercado Súper A & F Market, teniendo como propósito la obtención de información relevante por parte de los clientes y del personal que labora en el establecimiento.

El objetivo principal del desarrollo de la investigación, es conocer las condiciones en que se encuentra actualmente el supermercado en cuanto a la prestación de sus servicios, y así establecer conclusiones y recomendaciones de la situación actual.

A. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN UTILIZADA

1. Método de Investigación

Se utilizó el método científico ya que su aplicación sirvió para describir y comprender los elementos que forman parte del problema de investigación

a) Analítico:

Para realizar la investigación se utilizó el método analítico ya que mediante el análisis se pudo estudiar por separado los elementos que contenía el problema de investigación al cual se refería, se enfocó en las áreas de cajas, Recursos Humanos, Bodega, Contabilidad y Atención al cliente.

b) Sintético:

Se utilizó con el propósito de identificar la naturaleza, el comportamiento y las características del fenómeno observado. Una vez ya separadas y analizadas las partes que componen el problema

de investigación, hubo que integrarlas; por lo tanto, se empleó el método sintético; teniendo como finalidad de la investigación lograr la optimización de los servicios, fue necesario el uso de herramientas que ayudaron a conocer la situación actual de las áreas en estudio del supermercado; es decir, se llegó al todo a partir de sus partes.

c) Deductivo:

Se utilizó este método ya que permitió abordar un tema a partir de un todo, llegando a un razonamiento particular, el cual permitió explicar y sintetizar los datos, de una manera correcta, para dar explicación a las dificultades que se presentan en el supermercado. Se hizo uso de información y en dependencia del resultado se tomaron las decisiones para resolver el problema en estudio.

2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se llevó a cabo fue de tipo explicativo, ya que se centró en explicar por qué ocurre el fenómeno y en qué condiciones se manifiesta. Es mediante éste donde se obtuvieron las relaciones de causa y efecto; es decir el uso de las variables independiente y dependiente. Se requiere conocimientos de la teoría, métodos y técnicas de investigación con la finalidad de destacar aquellos elementos, aspectos y relaciones que se consideran básicas para comprender los objetos y procesos.

3. Diseño de la Investigación

Para realizar la investigación se utilizó el diseño de investigación no experimental ya que no se presentó manipulación deliberada de las variables, si no que se realizó una observación de estas para luego ser analizadas y obtener conclusiones. Se observaron situaciones ya existentes, no se tiene control directo de las variables independientes ni se puede influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

4. Ámbito de Investigación

La investigación se desarrolló en las instalaciones de “Súper A & F Market” ubicado en el km 99 ½ carretera a Santa Ana, en el municipio de Ahuachapán, Departamento de Ahuachapán. Este estudio se identificó dentro de un ámbito de servicios, ya que se buscaba optimizar y mejorar la prestación de servicios en los establecimientos medianos de supermercados.

5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

a) Técnicas de Recolección de Información

Las técnicas que se utilizaron durante el desarrollo de la investigación en el proceso de recopilación de información se mencionan a continuación:

- i) Entrevista: Técnica que proporcionó la factibilidad de recopilar información importante, ya que la entrevista fue dirigida al Gerente administrativo del supermercado, permitiendo analizar más sobre la problemática que se presenta en dicho lugar; también se realizó una entrevista al personal encargado tanto del área de cajas como de inventarios, para conocer el funcionamiento de dichas áreas.
- ii) Encuesta: La aplicación de esta técnica permitió la recolección de datos basados en el punto de vista que tienen los clientes que visitan el supermercado, siendo éstos la unidad de estudio. Es por ello que dicha información fue importante, logrando determinar la problemática y facilitó la aplicación de los métodos cuantitativos para optimizar los servicios en dicho establecimiento.
- iii) Observación Directa: Permitió identificar directamente los diferentes factores o elementos esenciales que contribuyeron a la generación del problema, por otro lado, ayudo a verificar la información obtenida en la encuesta y entrevista.

b) Instrumentos de Recolección de Información

Dadas las técnicas propuestas que se llevaron a cabo para la investigación se usaron los siguientes instrumentos:

- i) **Guía de Entrevista:** Este instrumento permitió obtener información directa del Gerente Administrativo a través de una serie de preguntas, la entrevista fue de tipo estructurada y se transcribieron las respuestas tal y como las proporcionó el entrevistado. De esta misma forma se realizó una entrevista al encargado del inventario y al del área de cajas.
- ii) **Cuestionario:** En el caso de la encuesta se utilizó el cuestionario, con este instrumento se obtuvo información basada en el punto de vista los clientes del supermercado. Este instrumento consistió en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir, dicha información se recolectó por medio de una serie de interrogantes con opciones de respuesta que fueron previamente delimitadas y preguntas donde no había alternativas de respuesta.
- iii) **Lista de chequeo:** Para la técnica de observación se diseñó una lista de chequeo con determinados parámetros y así se recopiló información necesaria sobre los métodos cuantitativos.

B. ELEMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. Fuentes de Información

a) Primaria:

Las fuentes primarias de información para la presente investigación se obtuvieron a través de guías de entrevista, cuestionario y lista de chequeo, que fueron dirigidas al Gerente, al encargado de inventarios, al encargado del área de cajas de Súper A & F Market y a los clientes que visitan el lugar.

b) Secundaria:

Las fuentes secundarias de información estuvieron conformadas por documentación importante que se utilizó como base para el desarrollo de la investigación, en el que se incluyeron libros afines a la temática, trabajos de graduación, artículos, consultas de internet y enciclopedias.

c) Unidad de Análisis

En razón de lo antes establecido, dentro de la población seleccionada para llevar a cabo la investigación que se realizó en la ciudad de Ahuachapán, se tomó como unidades de análisis, las siguientes:

- **Gerente:** Un gerente es un alto responsable de una entidad o empresa. En líneas generales, es el responsable de la coordinación global, por lo que gestiona y supervisa el trabajo de otros directivos. A través de él se conoció el funcionamiento del supermercado en cada una de sus áreas.
- **Encargados de área:** Es la persona que se desempeña en un cargo determinado realizando tareas sobresalientes, con cualidades intelectuales y la cual recibe un salario a cambio, con los datos obtenidos de los encargados de inventario y cajas se conoció los procesos del supermercado y la forma de cómo se brinda el servicio a los clientes.
- **Clientes:** Un Cliente es aquella persona que a cambio de un pago recibe servicios de alguien que se los presta por ese concepto. Del latín "Cliens" nos encontramos en la historia a un cliente como aquel bajo la responsabilidad de otro, este otro ofrecía servicios de protección, transporte y resguardo en todo momento; y de los cuales se obtuvieron datos, de cómo perciben el servicio proporcionado por el supermercado.

2. Determinación de Población y Muestra

La población de estudio estuvo conformada por el Gerente, empleados y clientes del supermercado

	Población:	Cantidad	Tipo
Universo 1	Gerente	1	Censo
	Encargados	2	Censo
Universo 2	Clientes	Infinita	Muestra

Los Clientes están conformados por personas mayores de 15 años, que residen en el municipio de Ahuachapán, Departamento de Ahuachapán; que visitan en el Supermercado Súper A & F Market.

Determinación de la muestra clientes

La determinación del tamaño de la muestra se realizó mediante la fórmula siguiente

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

P= Probabilidad de éxito

N= Universo o población

Q= Probabilidad de fracaso

Z= Nivel de confianza, cuyo valor en tablas proporciona el estadístico.

E= Error de precisión

Datos:

n=?

Q= 50%

N= Infinita

E= 10%

Z= 1.7550

Nivel de Confianza= 92 %

P= 50%

Encontrar Z:

$$\frac{92\%}{100} = \frac{0.92}{100} = 0.460$$

Interpolación:

0.4599 — 1.75

0.460 — x

0.4608 — 1.76

$$\frac{0.4599 - 0.4608}{1.75 - x} = \frac{0.4599 - 0.4608}{1.75 - 1.76}$$

Despejar:

$$(0.4599 - 0.4608)(1.75 - 1.76) = (0.4599 - 0.4608)(1.75 - x)$$

$$0.804825 - 0.809424 - 0.805 + 0.8096 = 0.804825 - 0.4599x - 0.8064 + 0.4608x$$

$$0.000001 = -0.001575 - 0.0009x$$

$$0.001576 = -0.0009$$

$$\mathbf{Z = 1.7550}$$

Aplicación de la Formula:

$$n = \frac{(1.7550)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.10)^2}$$

$$\mathbf{n = 77 \text{ Clientes}}$$

A continuación, se explica los valores que fueron tomados para la determinación de la muestra:

- **Nivel de Confianza (z):** Es el grado de estimación permisible en una investigación, el cual se puede estimar entre un 90% y un 99%, para la investigación se tomó un 92% como nivel de confianza, el cual se considera fiable para realizar un diagnóstico de la situación actual de los servicios en Súper A & F Market.

- **Error de precisión (E):** Se consideró en un 10%, debido a que la población es infinita, y puede darse un mayor porcentaje de error.
- **Probabilidad de éxito y fracaso:** Se consideró en un 50%, ya que existen un 50% de probabilidad de que las personas colaboren con la investigación, así como también existe un 50% de fracaso de que no colaboren con la investigación.

C. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

1. Tabulación de la Información

Posterior al suministro de los instrumentos, se procedió a la tabulación la cual consistió en el uso de cada una de las preguntas que contenían los instrumentos de recolección, se contó y llevó una secuencia lógica y estadística de las respuestas de cada una de las preguntas formuladas a través del cuestionario (Anexo 5) y la guía de entrevistas (anexo 2, 3,4) realizadas a los clientes, Gerente, personal administrativo del supermercado Súper A & F Market. La herramienta que se utilizó es el programa Microsoft Excel para realizar cálculos aplicando diferentes fórmulas, elaboración de gráficos y tablas presentando sus respectivas tabulaciones en cuadros estadísticos.

2. Análisis e Interpretación de los Resultados

Una vez obtenida la tabulación de la información en el paso anterior, se procedió a analizar cada una de las preguntas con los datos estadísticos obtenidos para su interpretación respectiva; con la cual, se llegó a conocer la situación actual de los establecimientos medianos de supermercados con respecto a cómo prestan sus servicios, los tiempos de espera, la forma en que manejan sus inventarios; es decir, un diagnóstico completo del establecimiento.

Cada pregunta contiene el objetivo que se persigue alcanzar de cada una de estas, un cuadro que muestra la frecuencia y porcentaje de cada respuesta obtenida, un gráfico con su respectivo análisis e interpretación.

Cuestionario dirigido a los clientes de Súper A&F Market

Objetivo: Recopilar información que permita realizar un diagnóstico de la situación actual referente a los servicios que presta el supermercado.

Generalidades:

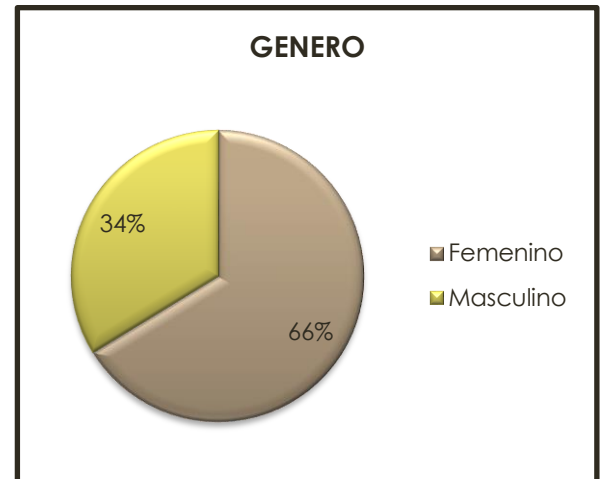
GENERO

Cuadro N°2

Género	Cantidad	Porcentaje
Femenino	51	66
Masculino	26	34
Total	77	100

La mayoría de entrevistas fue realizada al género femenino quienes son las que más frecuentan el lugar.

Grafico N°1



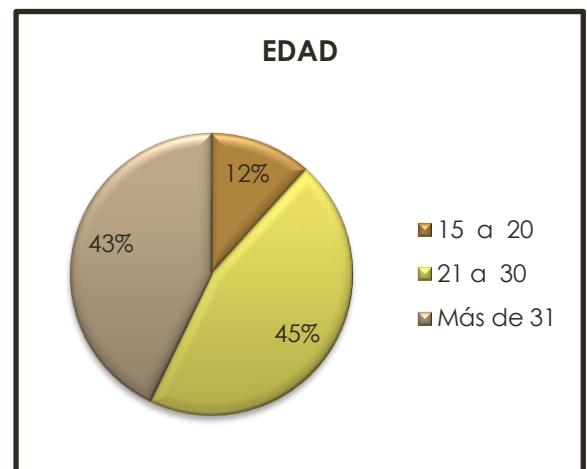
EDAD:

Cuadro N°3

Edad:	Total	Porcentaje
15 a 20	9	12
21 a 30	35	45
Más de 31	33	43
Total	77	100

La mayoría de entrevistas fue realizada a personas de entre 21 y más de 31 años de edad seguido de personas de más de 31 por lo que tanto jóvenes como adultos visitan de igual manera el supermercado.

Grafico N°2



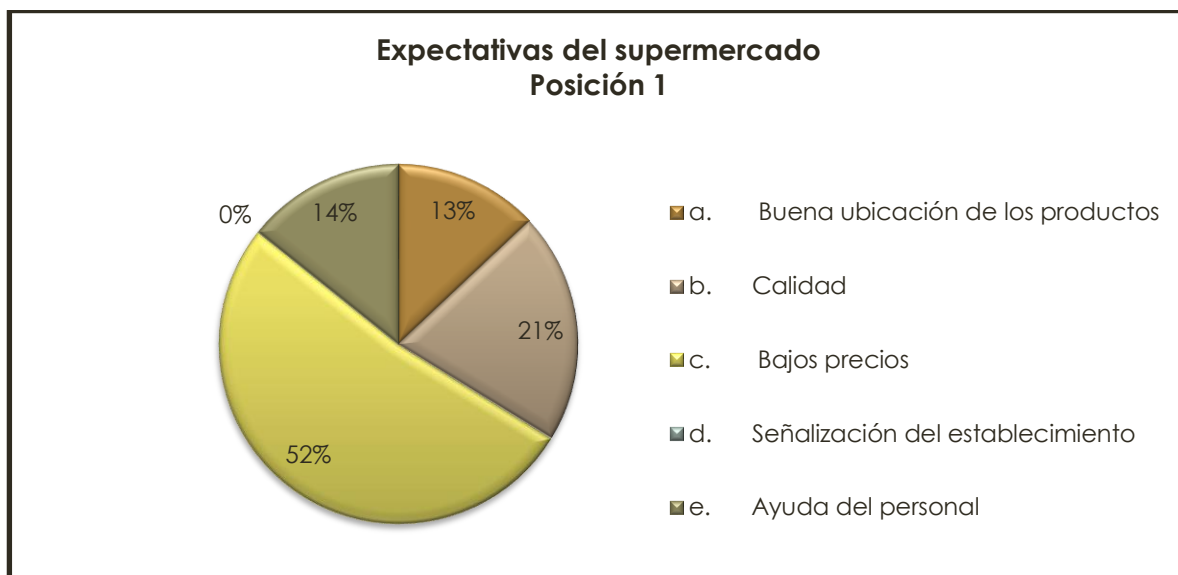
1. ¿Mencione cuál o cuáles expectativas espera del supermercado?

Objetivo de la pregunta: Conocer las principales expectativas que los clientes esperan del Supermercado A&F Market.

Cuadro N°4

	Posición 1	Porcentaje
a. Buena ubicación de los productos	10	13
b. Calidad	16	21
c. Bajos precios	40	52
d. Señalización del establecimiento	0	0
e. Ayuda del personal	11	14
TOTAL	77	100

Grafico N°3



Análisis e Interpretación: En relación a lo expresado por los encuestados, el 52% esperan precios bajos, una segunda expectativa que los clientes esperan del supermercado es la calidad; por lo tanto, el supermercado debe procurar mantener precios adecuados en todos sus productos y que estos sean de la mejor calidad, manteniendo un buen control de inventario, esto con el propósito de evitar escasez de productos, y que los clientes no busquen a la competencia.

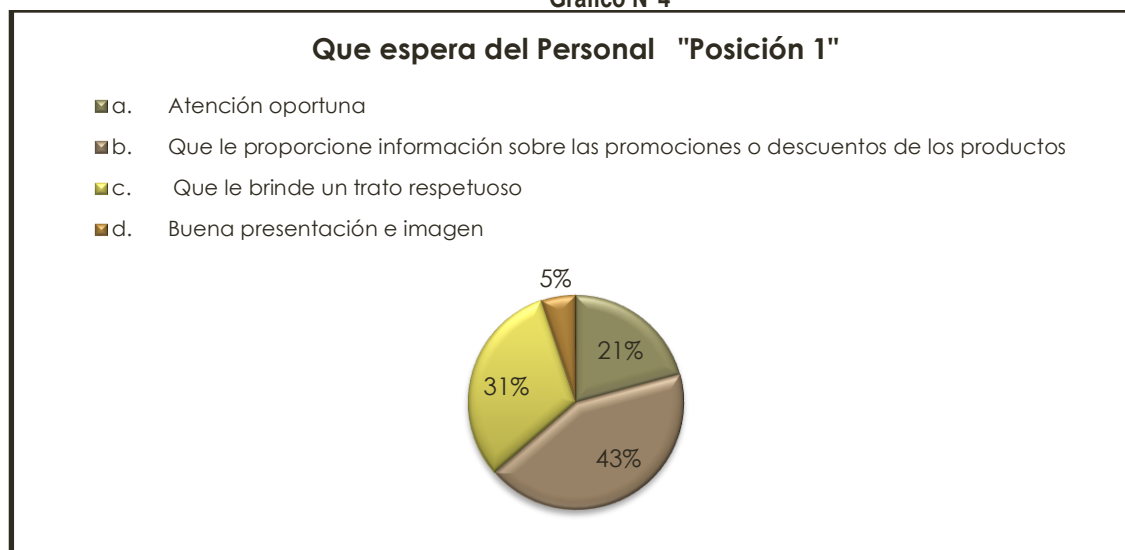
2. ¿Qué espera del personal?

Objetivo de la pregunta: Conocer lo que los clientes esperan sobre la atención del personal que labora en el supermercado de Súper A&F Market.

Cuadro N°5

	Posición 1	Porcentaje
a. Atención oportuna	16	21
b. Que le proporcione información sobre las promociones o descuentos de los productos	33	43
c. Que le brinde un trato respetuoso	24	31
d. Buena presentación e imagen	4	5
TOTAL	77	100

Grafico N°4



Análisis e Interpretación: En relación a lo expresado por los encuestados, el 43% esperan que se le proporcione información sobre las promociones y descuentos de los productos, como segunda opción con un 31% lo que esperan del personal es que se brinde la atención oportuna; por lo tanto el personal del supermercado debe de proporcionar a todos los clientes la información que ellos requieran para poder realizar sus compras; informar sobre promociones y descuentos, además deben de brindar a los clientes una atención oportuna. Capacitando al personal, de manera que este brinde un excelente servicio.

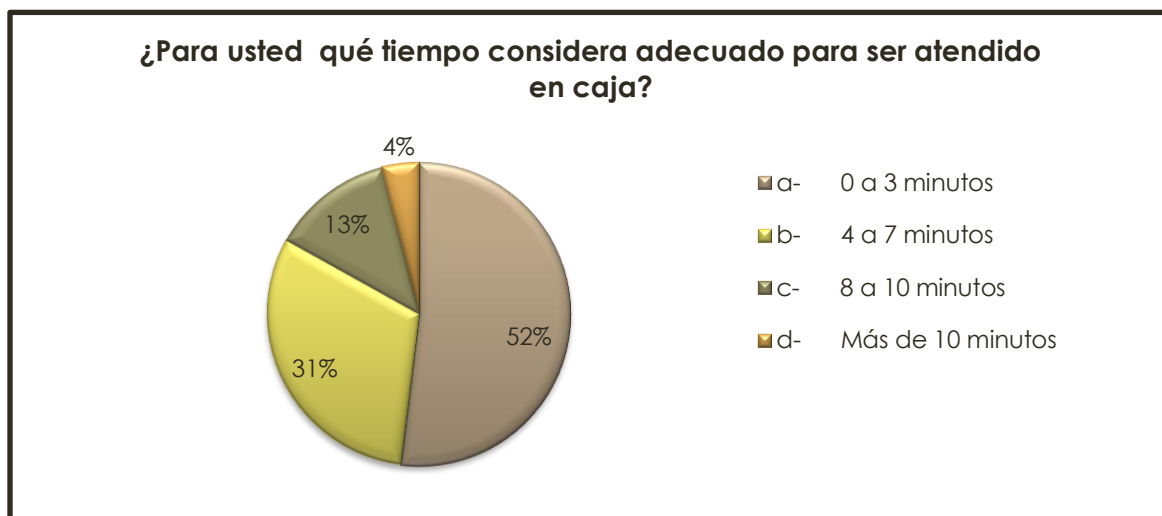
3. ¿Para usted qué tiempo considera adecuado para ser atendido en caja?

Objetivo de la pregunta: Conocer el tiempo que los clientes de Súper A&F Market consideran adecuado para ser atendidos en caja.

Cuadro N°6

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
a- 0 a 3 minutos	40	52
b- 4 a 7 minutos	24	31
c- 8 a 10 minutos	10	13
d- Más de 10 minutos	3	4
Total	77	100

Grafico N°5



Análisis e Interpretación: En el gráfico anterior se observa que un 52% de los encuestados considera que el tiempo adecuado para ser atendido en caja es de 0 a 3 minutos, por lo tanto se deberá ser más eficiente y eficaz a la hora de cobrar, ya que los clientes esperan que sea en un tiempo mínimo en el que puedan ser atendidos en caja. De lo contrario es muy probable que los estos decidan irse a otro establecimiento, lo cual traería consigo la pérdida de un cliente, y esto es perjudicial para el supermercado.

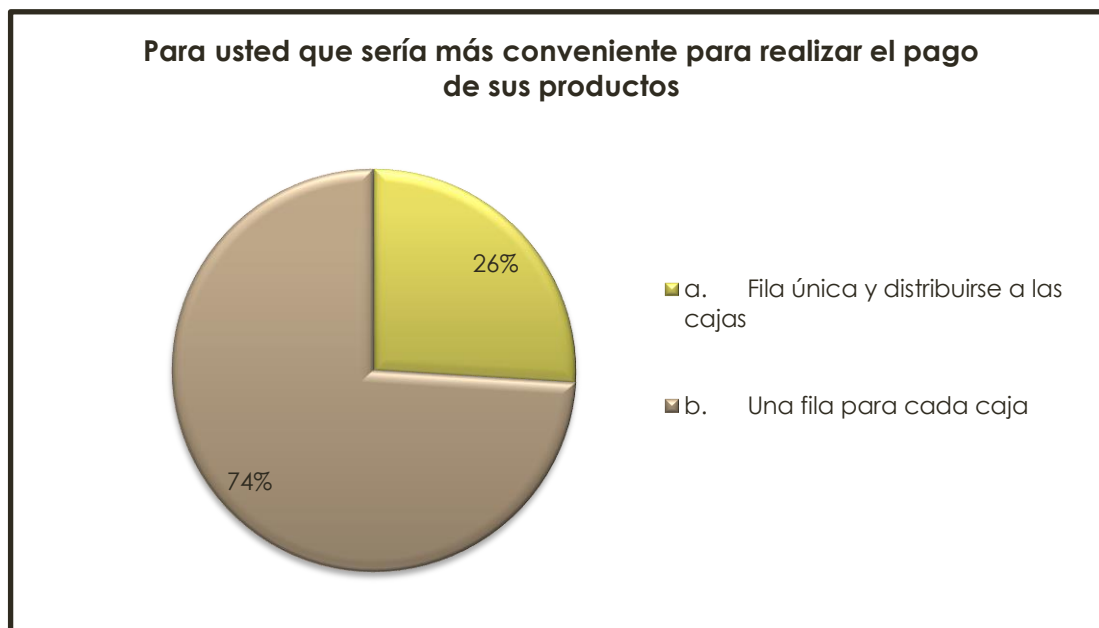
4. Para usted ¿qué sería más conveniente para realizar el pago de sus productos?

Objetivo de la pregunta: Conocer qué tipo de fila espera sería más adecuada para realizar el pago de los productos.

Cuadro N°7

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
a. Fila única y distribuirse a las cajas	20	26
b. Una fila para cada caja	57	74
Total	77	100

Grafico N°6



Análisis e Interpretación: De acuerdo con lo que los encuestados manifestaron el 74% consideran que lo más adecuado es una fila para cada una de las cajas, aunque esto no es lo más adecuado para el supermercado.

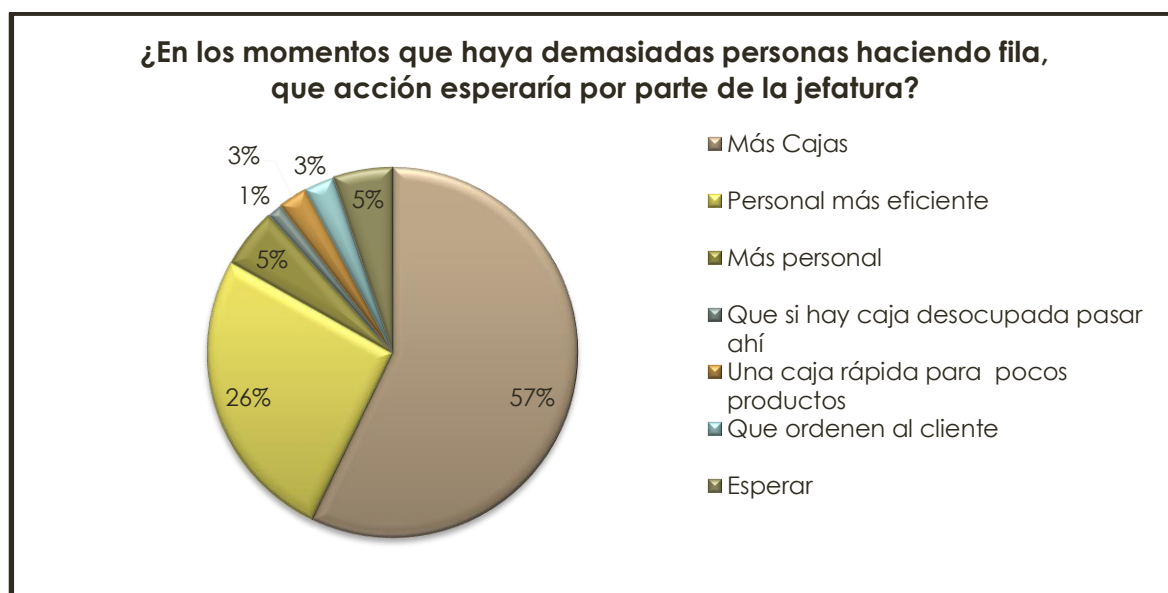
5. ¿En los momentos que haya demasiadas personas haciendo fila, que acción esperaría por parte de la jefatura?

Objetivo de la pregunta: Conocer lo que los clientes esperan por parte de la jefatura en los momentos que hay demasiada fila.

Cuadro N°8

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Más Cajas	44	57
Personal más eficiente	20	26
Más personal	4	5
Que si hay caja desocupada pasar ahí	1	1
Una caja rápida para pocos productos	2	3
Que ordenen al cliente	2	3
Esperar	4	5
Total	77	100

Grafico N°7



Análisis e Interpretación: En los momentos que hay demasiada afluencia de personas, los clientes esperan que se habiliten más cajas si hay a la disposición. Por lo que se debe contar con el personal necesario para habilitarlas.

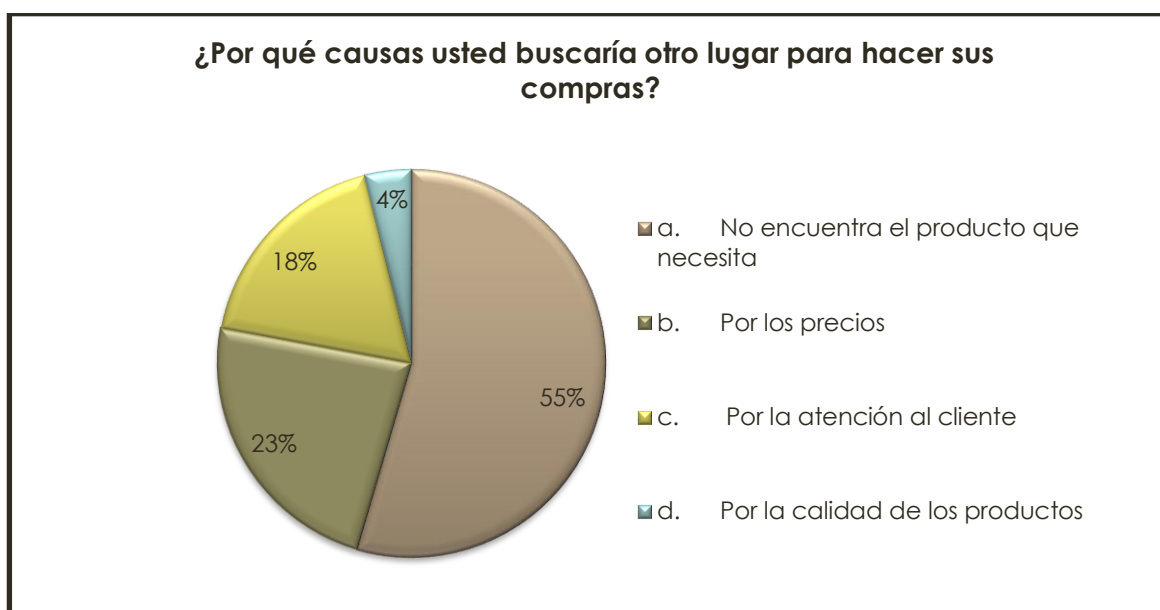
6. ¿Por qué causas usted buscaría otro lugar para hacer sus compras?

Objetivo de la pregunta: Identificar la principal causa por la que los clientes buscarían otro lugar para hacer sus compras.

Cuadro N°9

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
a. No encuentra el producto que necesita	42	55
b. Por los precios	18	23
c. Por la atención al cliente	14	18
d. Por la calidad de los productos	3	4
total	77	100

Grafico N°8



Análisis e Interpretación: De acuerdo a lo proporcionado por los clientes el 55% manifestó que la razón principal para buscar otro lugar para realizar sus compras sería porque no encuentran el producto que necesitan, por lo tanto, el supermercado deberá de tener los productos que los clientes demandan, mantener un buen control de inventario para poder abastecer dicha demanda, y evitar que la competencia se quede con sus clientes

7. **¿Cuándo no encuentra un artículo en el supermercado que necesita, que opción toma?**

Objetivo de la pregunta: Conocer qué decisión toma el cliente al no encontrar el producto que busca.

Cuadro N°10

	Cantidad	Porcentaje
a. Elige un producto sustituto	9	12
b. Lo busca en otro establecimiento	64	83
c. Espera hasta que haya en existencia	4	5
Total	77	100

Grafico N°9



Análisis e Interpretación: Los clientes opinaron que cuando no encuentran un producto que necesitan en el supermercado de estudio, recurren a buscarlo en otro establecimiento, un 83% lo afirmó; ya que, consideran que, si éste es una necesidad, debe suplirse en el momento oportuno, por lo tanto, es importante mencionar que es indispensable mantener un inventario de productos que satisfaga las necesidades y demanda de los clientes.

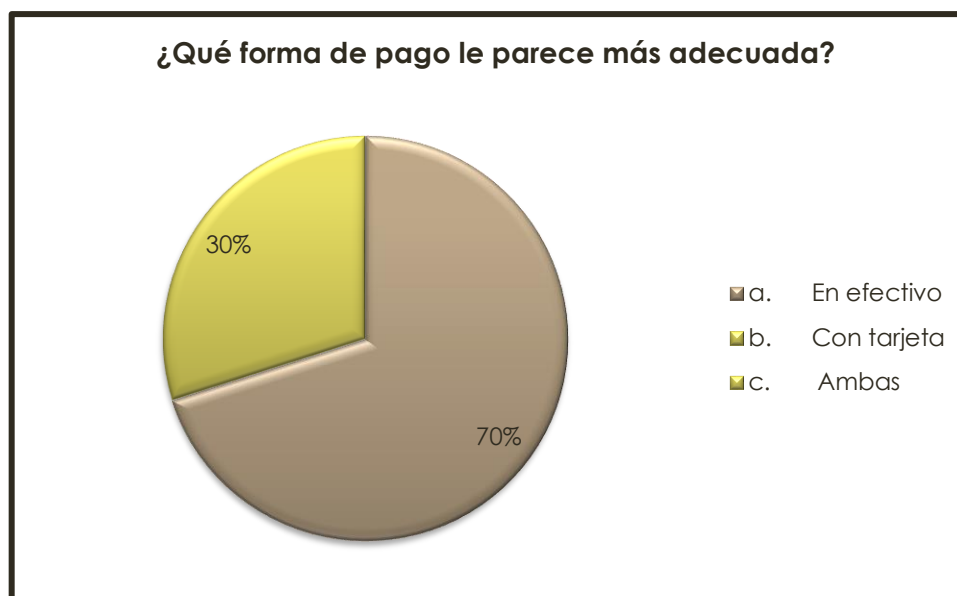
8. ¿Qué forma de pago le parece más adecuada?

Objetivo de la pregunta: Conocer que forma de pago consideran más adecuado los clientes de Súper A&F Market.

Cuadro N°11

	Cantidad	Porcentaje
a. En efectivo	54	70
b. Con tarjeta	0	0
c. Ambas	23	30
Total	77	100

Grafico N°10



Análisis e Interpretación: Un 70% de los clientes opinaron que la forma más adecuada de pagos es en efectivo, mientras que un 30% dice considerar ideal ambas opciones, en efectivo o con tarjeta. Por lo que se puede evidenciar que la población prefiere el efectivo. Sin embargo, es importante mencionar que, al manejar mucho efectivo, puede haber asaltos u extorsiones, debido a que no hay seguridad en el establecimiento, lo que conllevaría a tener pérdidas a la empresa.

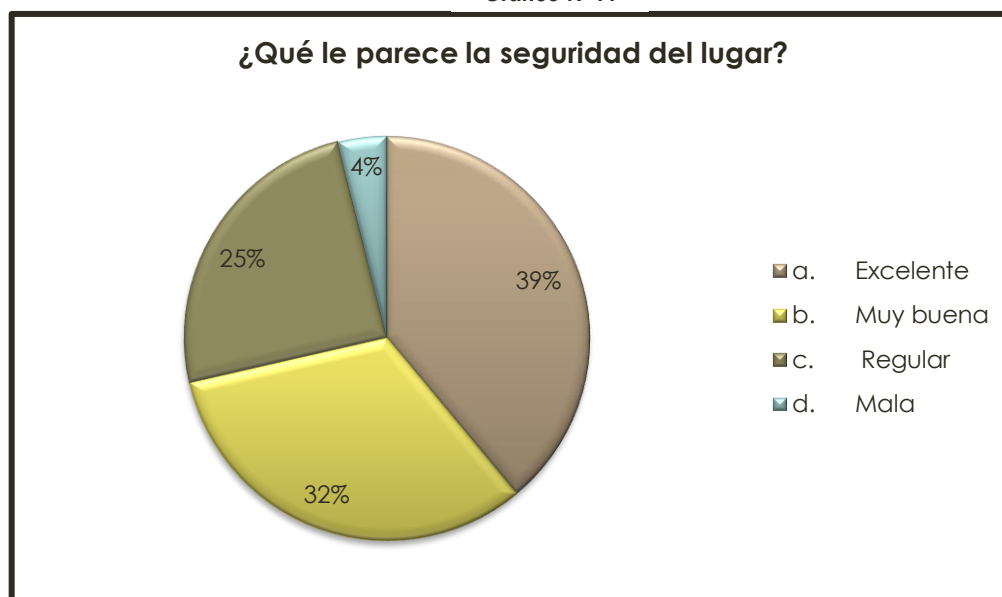
9. ¿Qué le parece la seguridad del lugar?

Objetivo de la pregunta: Conocer cómo perciben los clientes la seguridad en el establecimiento.

Cuadro N°12

	Cantidad	Porcentaje
a. Excelente	30	39
b. Muy buena	25	32
c. Regular	19	25
d. Mala	3	4
Total	77	100

Grafico N°11



Análisis e Interpretación: el 39% de los Clientes encuestados expresaron que la seguridad les parece excelente. Lo cual nos permite determinar que los clientes perciben seguridad en el establecimiento, aunque este carezca de poseer vigilancia.

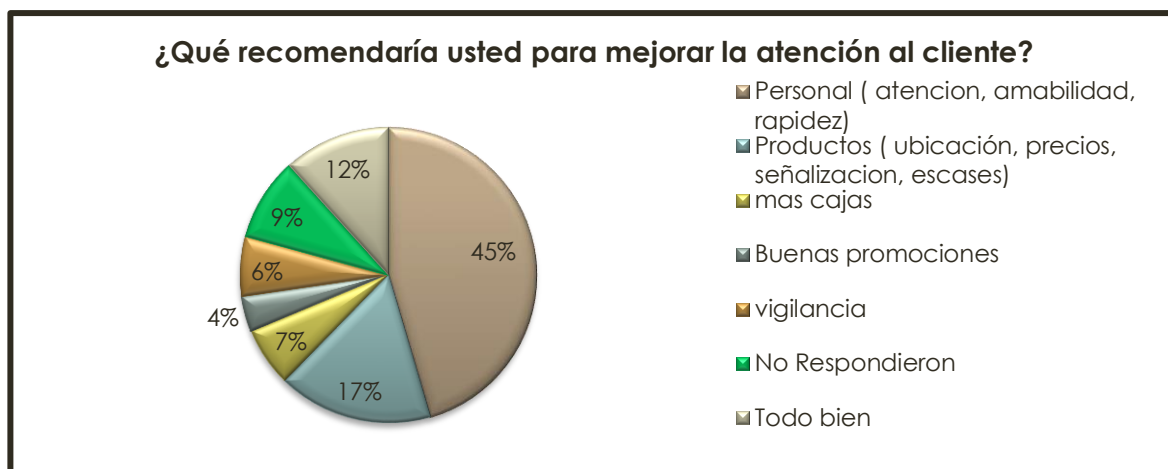
10. ¿Qué recomendaría usted para mejorar la atención al usuario?

Objetivo de la pregunta: Conocer la opinión de los clientes sobre cómo mejorar el servicio en Súper A&F Market.

Cuadro N° 13

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Personal (atención, amabilidad, rapidez)	35	45
Productos (ubicación, precios, señalización, escases)	13	17
Más cajas	5	6
Buenas promociones	3	4
vigilancia	5	6
No Respondieron	7	9
Todo bien	9	12
total	77	100

Grafico N° 12



Análisis e Interpretación: Los clientes recomendaron que para mejorar la atención en el establecimiento, se debe de colocar personal de atención en cada área, el cual debe ser amable, y atender con la mayor rapidez posible, también dijeron que hubiera una mejor ubicación de los productos, ya que esto hace más fáciles sus compras, la señalización de las áreas, para ubicar a los productos y que se le coloquen los precios a cada uno, debido a que esto genera incertidumbre del cliente, cuando estos no poseen los precios e inconformidad a la hora de pagar.

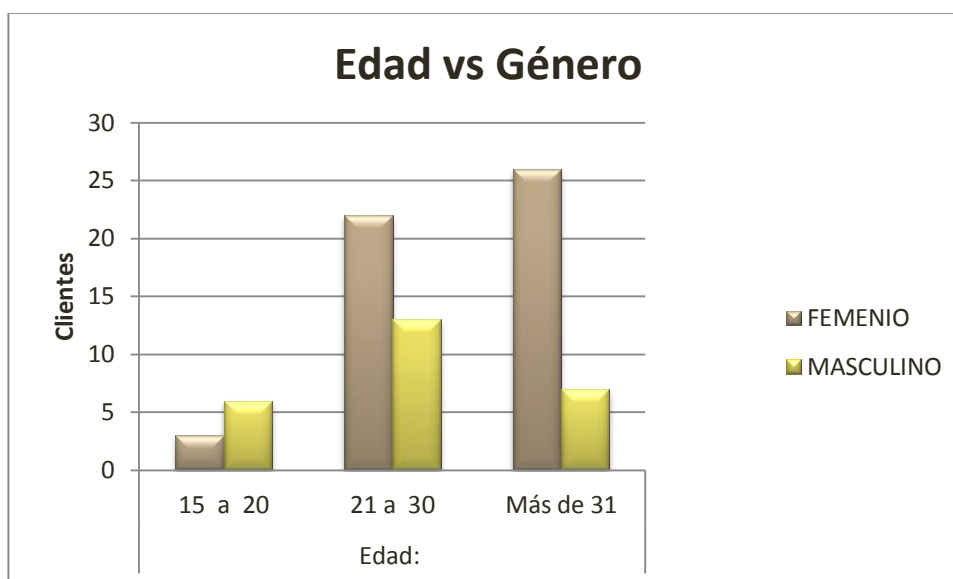
Cruce de variables

Edad vs Género (Generalidades)

Cuadro N° 14

		GENERO		
		FEMENIO	MASCULINO	
Edad:	15 a 20	3	6	9
	21 a 30	22	13	35
	Más de 31	26	7	33
Total		51	26	77

Grafico N° 13



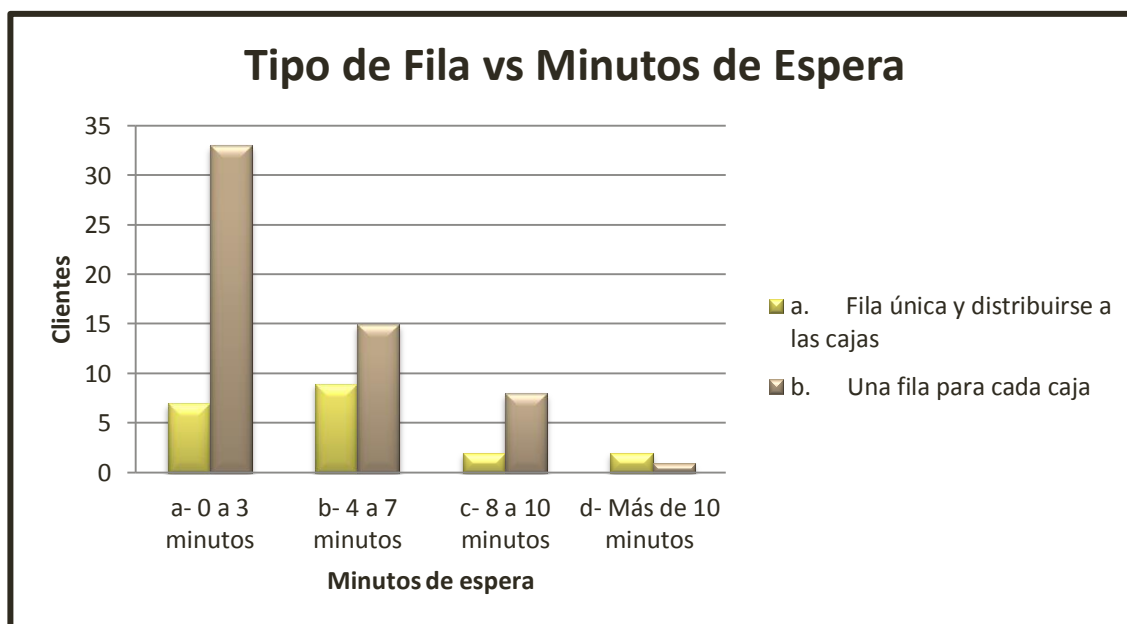
Análisis e Interpretación: se realizó el cruce de variables de la edad vs el género de los clientes que visitan el supermercado de lo cual de acuerdo a las guías de preguntas de entre 15 a 20 años la mayoría son del género masculino a diferencia de entre 21 a 30 y más de 31 que en su mayoría son mujeres.

Tipo de fila que prefieren los clientes (Pregunta No. 4) Vs los minutos de espera en caja que los clientes consideran necesarios (Pregunta No. 3)

Cuadro N° 15

Tipo de Fila	Minutos de espera en caja				TOTAL
	a- 0 a 3 minutos	b- 4 a 7 minutos	c- 8 a 10 minutos	d- Más de 10 minutos	
a. Fila única y distribuirse a las cajas	7	9	2	2	20
b. Una fila para cada caja	33	15	8	1	57
Total	40	24	10	3	77

Gráfico N° 14



Análisis e Interpretación: En el cruce de variables del tipo de fila vs los minutos de espera en caja, se determinó que las personas que prefieren la fila única, también esperan un tiempo corto en la fila de espera, por lo que se debe buscar una estrategia para que las filas avancen de manera rápida.

A continuación:

Resultados de la Entrevistas

Entrevista dirigida al encargado del control de Inventarios de Súper A&F Market

Lugar: Instalaciones del Supermercado

- **Pregunta 1:** ¿Poseen un control de inventarios?

Respuesta: La respuesta fue, que, si poseen un control de inventarios, es un sistema llamado Punto de venta, el cual lleva un control de costos de productos, de facturación, de Inventarios entre otros.

- **Pregunta 2:** ¿Quién toma la decisión de hacer pedidos?

Respuesta: Contesto que él (gerente), es el único que toma las decisiones de hacer un pedido de un artículo específico

- **Pregunta 3:** ¿Si se conoce cuándo hay que ordenar un pedido?

Respuesta: Contesto que basándose en lo que refleja el sistema de punto de venta y que determina la cantidad de artículos a pedir de acuerdo a dicho sistema ya que ahí observa que producto está por terminarse.

- **Pregunta 4:** ¿Cómo determina la cantidad de artículos a pedir?

Respuesta: A través de lo que aparecen en sistema de punto de venta

- **Pregunta 5:** ¿Cuáles son los costos en los que se incurre en la administración de inventarios?

Respuesta: Los costos son los de mantenimiento, electricidad e internet; lo que muestra que no tienen en cuenta costos por obsolescencia, de seguro, por robo entre otros, podemos observar que no se tiene mucha relación con términos utilizados en el área de inventarios.

- **Pregunta 6:** ¿Cómo se clasifican los inventarios?
Respuesta: Con base al costo
- **Pregunta 7:** ¿Qué estrategias utilizan para evitar la escasez de un artículo?
Respuesta: Los empleados deben estar pendientes de llevar un cardex es decir que si un empleado olvida o descuida llevar ese control fácilmente pueden quedarse sin un producto; y si un proveedor no tiene un artículo lo compran en otro lugar mientras el proveedor lleva el producto.
- **Pregunta 8:** ¿Mantienen en el supermercado inventario de seguridad?
Respuesta: Expreso que desconocía el término al explicarle dijo que no poseen
- **Pregunta 9:** ¿Utilizan la práctica de comparar cuando los precios están bajos, aunque no haya demanda?
Respuesta: Cuando los precios son bajos se compra en grandes cantidades.

Resultados de la Entrevistas

Entrevista dirigida al Gerente de Súper A&F Market

Lugar: Instalaciones del Supermercado

- **Pregunta 1:** ¿Utiliza un modelo grafico o numérico para establecer la utilidad esperada?
Respuesta: Con base a ventas, el 5% más que el mes anterior, comparando meses, aunque a veces hay complicaciones

- **Pregunta 2:** ¿Qué estrategias utiliza para minimizar los costos?
Respuesta: Mantener al personal atento para evitar robos, Evitar producto vencido, utilizar las menos bolsas posibles
- **Pregunta 3:** ¿Qué limitantes tiene para planificar los recursos para la operación del supermercado?
Respuesta: No tengo la aprobación de dueño para aumentar el volumen de inventario
- **Pregunta 4:** ¿Qué estrategias utiliza para bajar los costos de transporte?
Respuesta: Al llegar el producto a una sala los trabajadores la llevan en carretillas el producto a la otra sala
- **Pregunta 5:** ¿Cuándo se acumula inventario, que estrategia utiliza para deshacerse de estos?
Respuesta: Reviso si se le puede bajar los costos y se bajan en un 5 o 10 %, Yo decido como van las promociones, el gancho cuantos días van a estar
- **Pregunta 6:** ¿Conoce usted el mínimo de ventas que necesita realizar para comenzar a tener utilidades?
Respuesta: \$100,000 mensuales (respuesta a su criterio)
- **Pregunta 7:** ¿Conoce cuál es el efecto de los costos fijos en la planeación de utilidades?
Respuesta: (Desconoce el termino al explicarse expresó) si se descuida las ventas los costos fijos se elevan
- **Pregunta 8:** ¿Cómo puede optimizar sus instalaciones para incrementar las utilidades?
Respuesta: Tener por separado los productos evitar espacios perdidos

- **Pregunta 9:** ¿Considera correcto y adecuado financiarse con préstamos para adquirir mercadería?

Respuesta: No lo considero correcto, pero si necesario nos otorgan crédito de 30/60 días

- **Pregunta 10:** ¿Conoce la teoría del punto de equilibrio?

Respuesta: No la conozco

Resultados de la Entrevistas

Entrevista dirigida al Encargado de control de cajas

Lugar: Instalaciones del Supermercado

- **Pregunta 1:** ¿Con cuántas cajas cuenta el supermercado?

Respuesta: 3

- **Pregunta 2:** ¿En qué días del mes hay mayor demanda de clientes en el supermercado?

Respuesta: Viernes, sábado y domingo y Los días 30 y 31 (fin de mes)

- **Pregunta 3:** ¿En qué horas hay mayor afluencia de compradores?

Respuesta: De 9:00 a.m. 12:00 m y 5 p.m. a 8 p.m.

- **Pregunta 4:** ¿Con base a qué criterio se organizan las cajas para atender la clientela?

Respuesta: Contamos con tres cajas abrimos una para ventas y la otra para inventario

- **Pregunta 5:** ¿Cuántos minutos en promedio se tardan en atender un cliente?

Respuesta: 4 minutos

- **Pregunta 6:** ¿Cuál es el número promedio de clientes que llegan por hora?
Respuesta: 60 por hora
- **Pregunta 7:** Emplean código de barras para registrar las ventas.
Respuesta: Sí _____ No _____
- **Pregunta:** Si la respuesta anterior es si, ¿cuál es el beneficio que percibe el establecimiento? Si es No, pase a la siguiente
Respuesta: Se escanea y el sistema automáticamente registra todo.
- **Pregunta 8:** ¿Mencione cuáles son los problemas más comunes que se dan cuando hay mayor demanda de clientes?
Respuesta: Que las personas se quieren ir rápido
- **Pregunta9:** ¿Qué estrategias utilizan en los días y horas que hay mayor demanda de clientes?
Respuesta: Habilitar las tres cajas que poseen.

D. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS MEDIANOS ESTABLECIMIENTOS DE SUPERMERCADOS.

El diagnóstico realizado al supermercado Súper A &F Market, se elaboró con base a seis áreas.

Administración de los Inventarios

En relación a la administración de los Inventarios, el supermercado posee un sistema de control de inventarios deficiente, que no proporciona información necesaria o suficiente para la correcta toma de decisiones.

Las decisiones de los pedidos que se realizan en el supermercado, son tomadas exclusivamente por el gerente, basadas en su criterio personal, dejando en evidencia que no se toman en cuenta ningún tipo de modelo cuantitativo, que les permita tomar decisiones adecuadas y les proporcione información sobre cuándo hay que realizar un pedido y qué cantidad de artículos hay que ordenar.

La clasificación de éstos se realiza con base al costo y no al volumen, dando prioridad a aquellos artículos de mayor valor. Con el tema de los costos, no se toman en cuenta costos de seguros o contra robos, dando lugar a una mala planificación de los mismos afectando la rentabilidad de la empresa.

En el momento en que un proveedor no entrega los pedidos a tiempo o tiene escases de los mismos y no puede abastecer el establecimiento; no se tienen estrategias definidas para evitar la escasez, se toman decisiones improvisadas que provocan un aumento en los costos y una reducción en el número de clientes como resultado de la falta de productos o por el aumento de precios deciden buscar otro lugar.

A partir de esto se determinó que no poseen inventario de seguridad, ni ningún tipo de estrategia que les permita encontrar una solución óptima en los momentos que falta algún producto.

Además, se realizan compras a gran escala cuando los precios son bajos; por consecuencia, significa un aumento en los costos de almacenamiento.

Se reflejó con la investigación que dentro del establecimiento no se posee ningún tipo de estrategia que le permita minimizar los costos, en relación a los costos de transporte; los empleados llevan el producto de una sala a otra en carretillas por la calle, lo que provoca un riesgo de que el producto se exponga a dañarse o robos, lo que podría ocasionar pérdidas para la entidad, desconocen la clasificación que éstos tienen, por lo que se determina que no tiene definidos cuales son los costos fijos y cuales los variables.

Toma de Decisiones

En cuanto a la toma de decisiones se verificó que el gerente no puede tomar decisiones más allá de las ya establecidas por su superior; esto sumado a que no tiene un proceso administrativo definido, resulta una limitante para planificar los recursos y así poder lograr optimizar los servicios. Es de agregar que no poseen misión ni visión establecida.

Con respecto al funcionamiento general del supermercado se determinó que el supermercado no posee algún modelo grafico o numérico que les permita establecer la utilidad esperada, ya que ésta es determinada por criterio del gerente, lo que permite observar que se tiene un desconocimiento acerca de la aplicación de herramientas tal como el modelo del punto de equilibrio. Se determinó que no conoce el mínimo de ventas que debe tener para poder generar ganancias, solamente tiene una idea con base a lo que invierte, pero no son datos fundamentados numéricamente.

En lo relacionado con las promociones y descuentos estos son establecidos a juicio del gerente, por lo que se denota que no toma en cuenta ningún tipo de formula o modelo que le permita realizar una combinación óptima de productos. Se reflejó que gran parte del producto que poseen es por créditos otorgados por los proveedores.

Además, se determinó que no tienen definido como pueden optimizar sus instalaciones, no poseen estrategias, ni programas que les ayuden a ser más eficientes y eficaces.

Tiempos de Espera

Con respecto a los tiempos de espera, se determinó que solo cuentan con tres cajas, dos para venta y una para inventario, solo se habilita una y cuando hay mayor afluencia de clientes dos, Por lo que no cuentan con las suficientes cajas para atender a los clientes en los momentos que hay demasiada demanda.

Se conoció que los días viernes, sábado y domingo, y también a finales del mes los días 30 y 31, son los días con más afluencia y que el supermercado no tiene la capacidad para atender en esos días a los clientes que visitan el establecimiento, dado que las cajas son insuficientes.

La mayor afluencia de compradores esta entre las jornadas de 9:00 a.m. 12:00 m y 5 p.m. a 8 p.m. lo que provoca que se formen largas filas que avanzan lentamente, se muestra una falta de eficiencia al atender a los clientes, al formarse esas grandes filas también afectan a los clientes que están comprando ya que dichas filas obstaculizan el paso.

En promedio se tardan en atender un cliente, 4 minutos y número de clientes es de sesenta por hora y con dos cajas esto afecta a los clientes pues tienen que esperar más tiempo para ser atendidos, por lo que muchos de estos clientes prefieren irse del lugar.

Emplean código de barras para registrar las ventas, se escanea y el sistema automáticamente registra todo. Los problemas más comunes que se dan cuando hay mayor demanda de clientes, es que las personas tienen prisa y prefieren ir a otro supermercado.

Instalaciones

En cuanto a los datos proporcionados por de la lista de chequeo se puede observar la falta de orden en las instalaciones, los productos se encuentran en sacos, bolsas, y cajas, ocasionando incomodidad al cliente al momento de tomar el producto, mucho de este producto se encuentra en el suelo, obstaculiza el paso por los pasillos y dificulta sobre todo cuando hay varias personas, es de mencionar que los pasillos no son muy anchos por lo que hay que esperar que un cliente se retire para poder ingresar, en el caso de los precios son colocados en rótulos en el estante y por lo que cada producto no cuenta con precio.

La distribución actual con la que cuenta el establecimiento presenta grandes ineficiencias; los espacios son muy reducidos, los productos colocados en los estantes se visualizan desordenados, hay una descoordinación ya que en el proceso de compra la distribución no facilita el flujo de materiales, personas e información entre las áreas.

Apoyo del Personal.

En lo que respecta al personal, los clientes sugieren que éstos sean más activos, los orienten en el proceso de compra, que les indiquen la ubicación de los productos, que les brinden información sobre las promociones y descuentos que hay en existencia ya que mayormente no se dan cuenta por falta de información. Esperan que el personal sea atento y les brinde un servicio de calidad; caso contrario hay un porcentaje de clientes que manifestaron que una causa para buscar otro establecimiento sería por la atención del personal.

Despliegue Visual

En cuanto a la iluminación de los pasillos estos están adecuadamente iluminados, pero no existe un arreglo que sea armonioso, efectivo y que contribuya a una adecuada trayectoria de circulación de los clientes, el acomodamiento de los artículos no incita a los compradores a detenerse y observar y todo esto influye en cuánto adquiere y cuánto tiempo permanece una persona en las instalaciones

E. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

- a) La toma de decisiones en el supermercado generalmente se sustenta sobre bases cualitativas como la experiencia, creatividad, intuición o buen juicio; no se utiliza una base numérica, ya que no se poseen los conocimientos necesarios sobre herramientas cuantitativas.
- b) El supermercado Súper A&F Market no cuenta a la disposición de un inventario de seguridad, ocasionando que en determinadas ocasiones no se tengan productos considerados como una necesidad al alcance de los clientes
- c) Con respecto a qué tipo de fila consideran más adecuada para pagar los productos consideran más conveniente una fila única para cada caja para llevar a cabo esta acción.
- d) En los momentos que hay mayor demanda en el supermercado, no cuenta con los recursos necesarios para atender más eficientemente a los clientes ocasionándoles largos tiempos de espera lo que puede ocasionar que busquen otros establecimientos para realizar sus compras.
- e) La distribución de los productos no es armoniosa, ya que éstos no se encuentran colocados de manera que atraiga a los clientes para que los adquieran.

2. Recomendaciones

- a) Proveer al personal del supermercado Súper A&F Market, los conocimientos necesarios y su respectiva aplicación de los métodos cuantitativos para lograr la optimización de los servicios en el establecimiento obteniendo así toma de decisiones más acertadas y mejorando las utilidades del supermercado.
- b) Es necesario que los establecimientos cuenten con inventario de seguridad para cada artículo, ya que con este se reducen en gran medida riesgos que pueden ocasionar déficit de productos considerados como indispensables para los clientes; siendo estos los que manifiestan que al no encontrar un producto la acción que toman es buscarlo en otro establecimiento.
- c) Se recomienda a la entidad considerar la forma de pago en una sola fila y que de esta se distribuyan a cada caja, ya que el tiempo de espera es menor; aunque los clientes perciben lo contrario.
- d) Sustentar en cuanto a la aplicación del modelo de teoría de colas al personal para que estos conozcan los beneficios de poder determinar la cantidad de personal y número de cajas para atender a los clientes en los días de mayor demanda; minimizando con ello los tiempos de espera.
- e) Con una distribución adecuada y efectiva permitirá que los clientes perciban un ambiente más agradable y se facilitaría el intercambio que se da entre espacios y manejo de los artículos. Si bien es cierto sería una estrategia para el supermercado, una distribución en planta no formará parte del desarrollo de la aplicación de los métodos cuantitativos en el siguiente capítulo

CAPITULO III: PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SERVICIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS MEDIANOS DE SUPERMERCADOS.

A. OBJETIVOS

1. Objetivo General:

Proponer la aplicación de métodos cuantitativos para la optimización de los servicios en los establecimientos medianos de supermercados, en el municipio de Ahuachapán, departamento de Ahuachapán.

2. Objetivos Específicos

- Lograr que la empresa disminuya los tiempos de espera en el servicio, mediante el modelo de teoría de colas.
- Optimizar el nivel de inventarios mediante el modelo de cantidad económica de pedido y punto de reorden.
- Maximizar las utilidades del supermercado utilizando el modelo del punto de equilibrio.

B. IMPORTANCIA

Dados los problemas identificados en el diagnóstico, la propuesta sobre la aplicación de los métodos cuantitativos será de utilidad ya que se establecerá las ventajas de aplicar los diferentes modelos matemáticos, como una herramienta que permita tomar decisiones objetivas y no por simple criterio personal. Estas decisiones serán el resultado del análisis realizado por el interesado por medio de la información proporcionada a través de la aplicación de los métodos cuantitativos, y que servirá para solucionar problemas relacionados con la optimización de los servicios, lo que beneficiará a los supermercados de tamaño mediano, específicamente al Súper A & F Market ubicado en el departamento de Ahuachapán.

C. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Las empresas generalmente tienen dos grandes problemas, como incrementar las ventas y como disminuir los costos. La presente propuesta se orientará a disminuir costos, mediante los diferentes modelos matemáticos.

Una disminución de costos permitiría ofrecer un precio más bajo, lo que a su vez impulsaría las ventas, en este sentido se ha elaborado la propuesta de una forma que se aplique fácilmente por cualquier encargado de supermercado, que tenga una corta experiencia, se optimizarán los servicios a través de la aplicación de los modelos de programación lineal, teoría de colas, punto de equilibrio, inventarios y método de transporte.

Cada modelo se presenta de la siguiente forma; inicia con una explicación de que consiste, variables que intervienen, área de aplicación, cuál será su utilidad y se desarrolla un ejemplo práctico, con datos reales del manejo de operación del supermercado.

Los modelos cuantitativos que se utilizarán en esta propuesta son los siguientes:

- Programación Lineal
- Teorías de Colas
- Modelos de Inventarios
- Punto de Equilibrio y
- Método de Transporte

Aunque todos estos modelos utilizan fórmulas matemáticas, la propuesta se desarrollará en un lenguaje sencillo, procedimiento simple, que facilite la comprensión y su posterior implementación.

D. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

1. OPTIMIZAR LOS RECURSOS DEL SUPERMERCADO MEDIANTE EL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL.

a) Combinación Óptima de Productos

Uno de las situaciones más complejas que los supermercados deben enfrentar es que los clientes estén satisfechos con el servicios que se les brinda; una forma para que las personas visiten el establecimiento es ofreciendo precios bajos, promociones y diversos tipos de ofertas, todo esto con la finalidad de atraer la atención de los clientes, lo que conllevaría a que realicen mayor número de compras y que éstas contengan mayor cantidad de artículos; por lo que se propone utilizar la mezcla de productos poder conformar ofertas y promociones que maximicen las ganancias; es decir, el recurso económico del supermercado.

b) Variables que Intervienen

- Función objetivo: Define lo que se intenta maximizar (utilidades) o minimizar (costos)
- Restricciones: Limita o reduce el grado en que se puede perseguir el objetivo.
- Variable decisión: Son aquellas a través de las cuales se consigue el objetivo que se persigue
- Condición de no negatividad: Es decir que las variables no deben tomar valores negativos.
- Región factible: El conjunto de puntos que satisfacen todas las restricciones, está limitada por líneas rectas que se unen en puntos de esquina.
- La solución óptima: Se encuentra siempre en un vértice de la región factible.

c) Desarrollo del Modelo

En el supermercado para obtener la solución óptima a los problemas dados, deben realizar el procedimiento detalla a continuación:

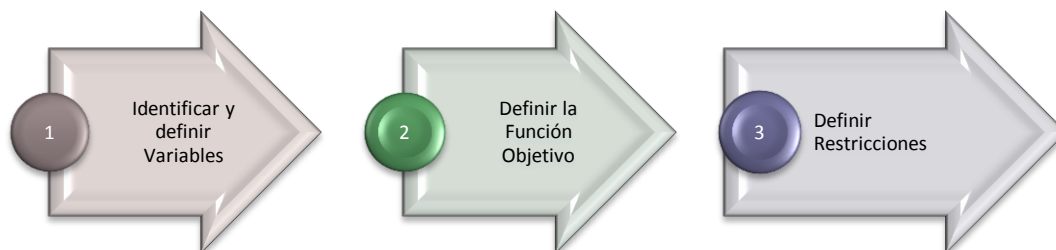
- El primer paso para la resolución de un problema de programación lineal en el supermercado, consiste en que se definan las variables decisión, asociadas al problema, por ejemplo, azúcar, harinas, etc.
- El segundo paso es definir y plantear la función objetivo, es decir; por ejemplo, que si hablamos de dos precios de diferentes artículos \$ 5.00 y \$3.00 la función quedaría así:

$$f(x, y) = 5x + 3y$$

Luego se deberán definir las adecuado, como se

- restricciones según el problema que se presente en el supermercado, por ejemplo, para una promoción donde se debe establecer el número de productos con los que cuenta, para poder realizar una mezcla optima de productos.
- Además, el encargado de aplicar el modelo, deberá definir las condiciones de no negatividad
- Luego se debe realizar el método gráfico, en el que se establece la región factible, para encontrar la solución óptima.

Figura N° 11



d) Área de Aplicación

i) El Gerente desea realizar una promoción para que más clientes visiten el supermercado. Por lo que quiere ofrecer 600 bolsas de detergente, 500 bolsas de cloro y 400 bolsas de suavizante, para oferta, colocándolos de dos formas distintas; en el primero contendrá 2 bolsas de detergente, 1 bolsa de cloro y 2 bolsas de suavizante; en el segundo, contendrá, 3 bolsas de detergente, 1 bolsa de cloro y 1 bolsa de suavizante. Los precios de cada paquete serán \$6.5 y \$7, respectivamente. ¿Cuántas ofertas de cada una le conviene para obtener el máximo beneficio?

- Paso 1: Seleccionamos las variables decisión

$$X = P_1 \quad (P_1 \text{ Representa la promoción 1})$$

$$Y = P_2 \quad (P_2 \text{ Representa la promoción 2})$$

- Definimos la Función objetivo

$$f(x, y) = 6.5x + 7y$$

- Definimos las restricciones

	P1	P2	Disponibles
Bolsas de Detergente	2	3	600
Bolsas de Cloro	1	1	500
Bolsas de suavizante	2	1	400

$$2x + 3y \leq 600$$

$$x + y \leq 500$$

$$2x + y \leq 400$$

$$X = \text{Promoción 1}$$

$$x \geq 0$$

$$Y = \text{Promoción 2}$$

$$y \geq 0$$

- Trazar el grafico de restricciones: La recta se traza en cuanto se identifiquen los puntos

$$2x + 3y \leq 600$$

$$2x + 3(0) = 600$$

$$x = 300$$

$$2(0) + 3y = 600$$

$$y = 200$$

$$x + y \leq 500$$

$$x + (0) = 500$$

$$x = 500$$

$$(0) + y = 500$$

$$y = 500$$

$$2x + y \leq 400$$

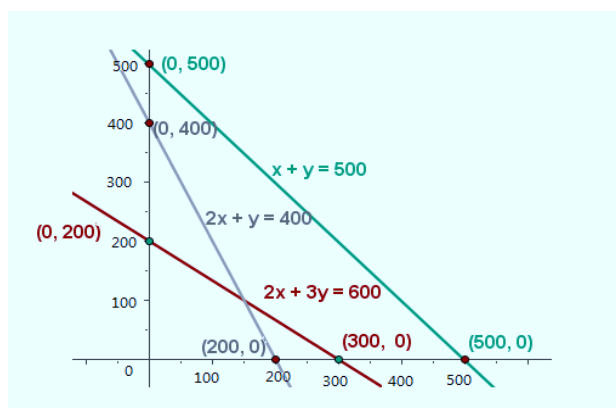
$$2x + (0) = 400$$

$$x = 200$$

$$2(0) + y = 400$$

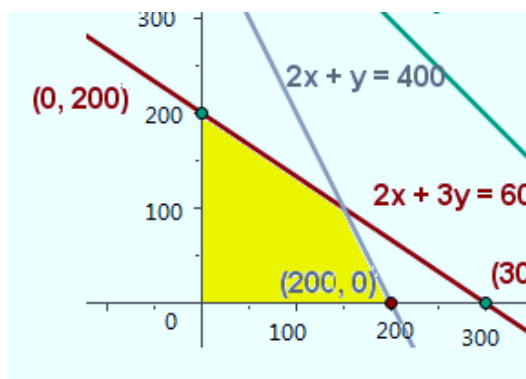
$$y = 400$$

Figura N° 12

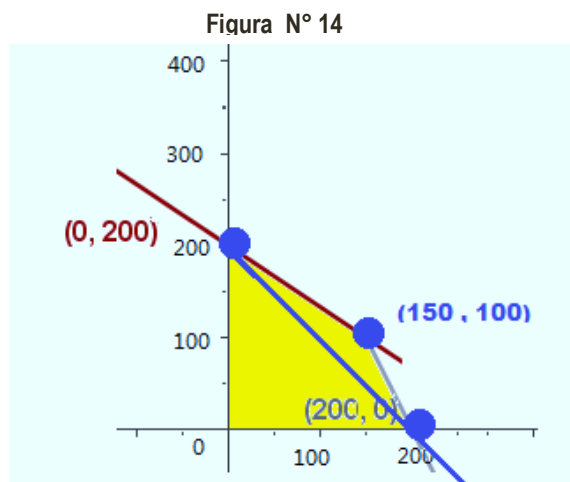


- Identificar la región factible: Área del gráfico que contiene las soluciones que satisfacen todas las restricciones, es decir la región sombreada.

Figura N° 13



- Trazar la función objetivo y encontrar la solución visual



- Encontrar la solución algebraica (Calcular el valor de la función objetivo)

$$f(x, y) = 6.5(200) + 7(0) = \$1,300.00$$

$$f(x, y) = 6.5(0) + 7(200) = \$1,400.00$$

$$f(x, y) = 6.5(150) + 7(100) = \$1675.00$$

La solución óptima es vender 150 de la promoción número 1 y 100 de la promoción número 2; combinación con la cual se obtendrá un mayor beneficio

Resultado: Al aplicar este modelo de Programación Lineal en el supermercado, se podrá lograr una combinación óptima de productos que le permita ofrecer, ofertas o promociones a menor precio, lo que conlleva a que aumenten las ventas y se obtengan mayor ganancia.

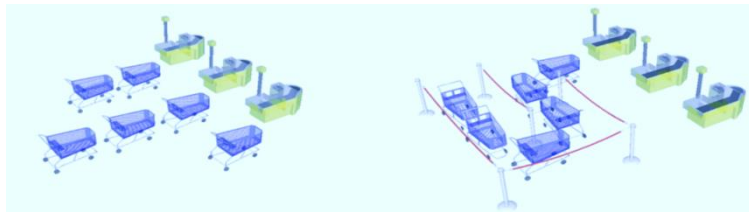
2. OPTIMIZAR LOS TIEMPOS DE ESPERA EN EL SERVICIO MEDIANTE EL MODELO DE TEORIA DE COLAS.

a) Utilización de Fila Única.

En los Supermercados se está acostumbrado, a las colas tradicionales; es decir, que cada caja posee su propia fila, pero esto provoca tiempos de espera largos, ocasionando que los clientes prefieran retirarse que seguir esperando; por lo que este modelo propone utilizar la Fila Única, para optimizar los tiempos de espera.

Los supermercados deben tomar decisiones acerca de cómo prestaran sus servicios, aunque no se puede saber con exactitud cuántos clientes llegaran, se tiene que estar preparados para atenderlos rápidamente y con el menor uso de recursos posibles.

Figura N° 15



b) Variables que intervienen

- Los Clientes: Son los que forman la cola y esperan a ser atendidos.
- El servidor: Es el medio por el cual se presta el servicio y tiempo que se tarda en proporcionarlo.
- Llegadas de los clientes (tiempo entre llegadas): Pueden existir una o varias fuentes, se suele asumir independencia entre llegadas.
- Tiempo de servicio: Periodo que demora el cliente en el servidor.
- Tamaño de la cola: Puede ser finita: se pierden los clientes que al llegar se encuentran la cola llena. Infinita: se admiten todos los clientes.

- Filas: Grupo de personas que se colocan una de tras de otra.
- Tasa de llegada: Número de clientes que son parte del sistema
- Tasa de servicio: Son el número de clientes que son atendidos.

c) Desarrollo del Modelo

En el supermercado, para poder comprender claramente la teoría de colas, es importante conocer la forma en que funciona el sistema.

- En primer lugar, se debe conocer el número aproximado de clientes que llegan por hora al supermercado y que requieren usar las cajas para pagar sus compras.
- Se debe conocer en promedio el tiempo que se tarda un cajero en atender a un cliente, y el tiempo entre dos llegadas sucesivas.
- Identificar el número de estaciones o cajas con las que cuenta el supermercado y cuantas están disponibles para atender a los clientes.
- Determinar el tipo de fila, si es una sola fila o varias filas.
- Identificar el orden ya que si es el primero en estar en la fila debe ser el primero en salir.

d) Área de Aplicación

Un supermercado posee 3 estaciones de servicio de cobro en promedio permanece habilitado 2 estaciones, los clientes llegan a razón de 60 clientes por hora, los cajeros atienden en promedio un cliente cada 4 minutos, los clientes hacen una fila para las 2 cajas. Determinar el tiempo promedio en el sistema y el tiempo en la fila.

Datos:

$$\lambda = 60 \text{ clientes}$$

$$\mu = 15 / \text{hrs}$$

$$s = 2$$

$$\rho = 60/15 = 4$$

Dónde:

M= Número de Canales

λ = Número promedio de arribos por período de tiempo

μ = Número promedio de personas servidos por período de tiempo

ρ = Utilización promedio del sistema

Ls= Número promedio de clientes en el sistema de servicio

Lq= Número promedio de clientes en fila de espera

Figura N° 16



Determine:

a) Numero promedio de clientes en el sistema

$$l_s = \left[\frac{\lambda \mu (\lambda / \mu)^m}{(m-1)(m\mu - \lambda)^2} \rho \right] + \lambda / \mu$$

$$l_s = \left[\frac{60(15)(60/15)^2}{(2-1)(2(15) - 60)^2} 0.0130 \right] + 4$$

$$l_s = \frac{921,600}{900} 0.0130 + 4$$

$$= 17 \text{ clientes}$$

b) Numero promedio en cola

$$l_q = l_s - \rho$$

$$l_q = 17 - 4$$

$$l_q = 13 \text{ clientes}$$

Resultado: Al aplicar el modelo de teoría de colas se podrá determinar el número de clientes que estarán esperando, por lo que se puede tomar la decisión de abrir una caja más si la demanda aumenta, brindando calidad en los servicios, y permitiendo tener una ventaja competitiva, que minimizará costos.

3. OPTIMIZAR EL NIVEL DE INVENTARIOS MEDIANTE EL MODELO DE CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO Y PUNTO DE REORDEN.

a) Control de Inventario

De todo es sabido que un exceso de nivel de inventario ocasiona un costo de oportunidad. Y un déficit de inventario estaría ocasionado que los clientes se retiren, por lo que el modelo pretende determinar la cantidad óptima, para no tener exceso ni déficit de inventario, con respecto a las ventas. En la práctica, el control del inventario abarca diversos aspectos, incluidos la gestión del inventario, el registro tanto de cantidades como de ubicación de artículos, así como también las variables de cuando comprar y cuanto comprar dado que se involucran tanto el área de almacenamiento, la obsolescencia, el deterioro por mal manejo, incremento al costo del seguro.

b) Variables que Intervienen

- Cantidad de Pedido: Es la cantidad óptima de productos que se requieren para abastecer las necesidades del supermercado, con relación a sus ventas.
- Requerimientos anuales: Productos que el supermercado necesita para funcionar durante el periodo de un año.
- Costo de hacer un pedido: Son todas aquellas erogaciones en los que se incurren al realizar una orden de compra, por ejemplo, los costos de facturación, seguimiento del pedido a los proveedores, logística de entrega de pedidos (distancia de Ahuachapán a Santa Ana, de Ahuachapán a San Salvador).
- Costo de mantenimiento de inventario: Es el costo en el que incurre el supermercado en mantener los productos almacenados.
- Consumo diario: Se entiende las ventas diarias de un artículo, como azúcar, aceites, sodas, harinas, cosméticos, cervezas.

- Tiempo crítico de entrega de un pedido: El tiempo que transcurre, cuando el encargado hace un pedido al proveedor y el tiempo de entrega.

i) **Gestión vs Optimización**

El control del inventario es un campo amplio que puede dividirse en dos grandes áreas:

La gestión del inventario: Se requiere el apoyo del software mediante hojas electrónicas o programas de manejo de inventarios, que deberán incluir las variables mencionadas anteriormente. El objetivo de la gestión del inventario es mantener una alta productividad en todas las operaciones de inventario. El software se encarga de contener de forma electrónica del inventario que se consume en el supermercado, para evitar una inspección física exhaustiva del inventario mismo. Ej: ¿Cuántas unidades quedan del producto X? Para tener registros electrónicos precisos del inventario, todas las operaciones de inventario deben quedar registradas en el software mediante el uso de códigos de barras.

La optimización del inventario: En la que los costes tales como los de almacenamiento y los de situaciones de desabastecimientos deben ser minimizados al tiempo que se enfrenta una demanda futura incierta. El objetivo de la optimización del inventario es maximizar el resultado financiero del inventario para la empresa. Si bien físicamente hay un solo inventario, esas dos áreas reflejan problemas diferentes, que se abordan mediante la cantidad económica de pedido (CEP) y el punto de reorden.

Las *decisiones* que el supermercado debe tomar para el control de inventarios son:

- Decidir **cuándo y cuánto ordenar** (punto de reorden).
- Decidir **dónde almacenar un artículo** en las instalaciones.
- Decidir **qué artículo debe ser comprado** y cuándo (inventario fantasma: artículos más propensos a ser robados).

c) Desarrollo del Modelo

Lo primero que debe hacer en el desarrollo del modelo de inventario es comprender y estimar los diferentes componentes del sistema de inventario, para lo cual usted deberá solicitar al encargado de costos la siguiente información:

- Solicite el dato relativo a los costos asociados al reabastecimiento del inventario; indíquelo al encargado que se refiere a aquel costo fijo que es independiente del número de unidades pedidas o producidas, por ejemplo: cargos fijos por parte del proveedor por procesar y/o entregar el pedido independiente de la cantidad ordenada. Esto constituirá el costo de pedidos u organización (K).
- Solicite además el costo directo por unidad, que es aquel costo en el que se incurre por cada unidad independientemente del costo fijo del pedido, esto deberá entenderse como costo de compra (C).
- Deberá solicitar también el costo de conservación (H), dentro del cual se incluye costo de almacenamiento, costo de oportunidad del dinero comprometido.
- Por último, se le deberá proporcionar el costo de déficit (B), que es el costo de no satisfacer las demanda, es decir el costo de que se acabe el artículo (perder la venta, ofrecer un descuento por pedido no surtido) una vez haya obtenido estos datos puede optar por agruparlos sólo en 2 costos, a saber:
- Costos de Adquisición (S): el cual incluye el costo de pedido (fijo) y el costo de compra.
- Costo de Mantenimiento (C): el cual incorpora el costo de conservación y el costo de déficit. Así, el costo total del inventario estaría compuesto de la siguiente manera:

- Costo Total de Inventario = costo total de adquisición + costo total de mantenimiento
- Que se expresa mediante la siguiente fórmula:
- Costo Total de inventario = $\frac{R}{Q} * S + \frac{Q}{2} * C$

Dónde:

R = Necesidad anual de producto

Q = Cantidad por lote de pedido

S = Costo de Adquisición por pedido

C = Costo de existencia en inventario por unidad por año.

A partir de esta fórmula se deriva la ecuación para el cálculo de la Cantidad Económica de Pedido (CEP).

$$CEP = \sqrt{\frac{2RS}{C}}$$

Dónde:

R = Cantidad de Unidades requeridas por período

S = Costo de pedido

C = Costo de Mantenimiento de inventario por unidad de período

Ahora bien, el punto de reorden permitirá establecer el momento en que se debe hacer un pedido (es decir ¿Cuándo?), de manera que no se quede sin existencias en inventario. El punto de reorden dependerá de:

- Cantidad de Pedido
- Inventarios Mínimos (Stock de seguridad)
- Inventario Máximo
- Tasa de uso diario
- Tiempo que se tarda el pedido en llegar

Así tomando en consideración estos elementos se tiene que:

Punto de reorden = (Tasa de uso Diario * Tiempo de entrega) + (Inventario de Seguridad)

d) Área de Aplicación

Determine la cantidad económica de pedido (CEP) para Súper A & F Market cuyas necesidades anuales en producto para la venta son 120,000 unidades. Si se consideran los siguientes costos:

Costo de Pedido = \$30.00

Costo de Mantenimiento por unidad al año = \$ 0.20

Lotes de Pedido 2,000 – 3,000 – 5,000- 10,000- 15,000

- Elabore la gráfica correspondiente
- Calcule el punto de reorden si se sabe que: el inventario máximo es de 25, 000 unidades, con un stock de seguridad de 2,500 unidades, la duración del abasto es de 15 días y el tiempo que se tarda en recibir el pedido es de 5 días.

Datos:

R = Necesidades anuales 120,000 unidades

S = Costo de Pedido \$30.00

C = Costo de mantenimiento por unidad al año \$ 0.20

Primero determine la cantidad de producto que deberá realizar por pedido así:

$$CEP = \sqrt{\frac{2RS}{C}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2(120,000)(30)}{(0.20)}}$$

Q= 6,000 Unidades

Se deberá realizar un pedido de 6000 unidades

Una vez que haya determinado el número de unidades, calcule el número de pedidos de producto que es necesario realizar para mantener en nivel óptimo el inventario, así:

$$N^{\circ} \text{ de pedidos} = \frac{R}{Q}$$

$$N^{\circ} \text{ de pedidos} = \frac{120,000 \text{ Unidades}}{6000 \text{ Unidades}}$$

$$N^{\circ} \text{ de pedidos} = 20 \text{ Pedido}$$

Es decir; se deben realizar 20 pedidos.

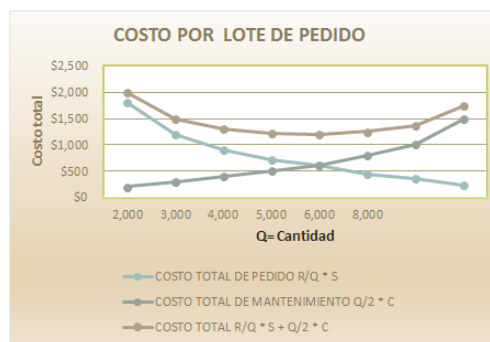
Ahora para calcular de manera más sencilla los costos relacionados a cada lote de pedido puede hacer uso de la siguiente tabla donde solo debe ir aplicando las formulas allí denotadas.

Cuadro N° 16

Q	NUMERO DE PEDIDO R/Q	COSTO DE PEDIDO (S)	COSTO TOAL DE PEDIDO R/Q * S	INVENTARIO PROMEDIO Q/2	COSTO DE MANTENIMIENTO C	COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO Q/2 * C	COSTO TOTAL R/Q * S + Q/2 * C
2,000	60	\$30	\$1,800	1000	\$0.20	\$200	\$2,000
3,000	40	\$30	\$1,200	1500	\$0.20	\$300	\$1,500
4,000	30	\$30	\$900	2000	\$0.20	\$400	\$1,300
5,000	24	\$30	\$720	2500	\$0.20	\$500	\$1,220
6,000	20	\$30	\$600	3000	\$0.20	\$600	\$1,200
8,000	15	\$30	\$450	4000	\$0.20	\$800	\$1,250
10,000	12	\$30	\$360	5000	\$0.20	\$1,000	\$1,360
15,000	8	\$30	\$240	7500	\$0.20	\$1,500	\$1,740

Así la tabla le indica el costo total del pedido que es de \$1,200.00. Lo que se representa en la gráfica.

Grafico N° 15



Ahora calcularemos el punto de reorden:

Primero determine la cantidad a utilizar. Obtenga este dato restando del inventario máximo el inventario de seguridad, así:

Cantidad a utilizar = inventario máximo – Inventario de seguridad, así:

Cantidad a utilizar = 25,000- 2,500 = 22,500 Unidades

Ahora determine la tasa de uso diario, la cual está dada por la cantidad a utilizar

$$Tasa\ de\ uso\ diario = \frac{Cantidad\ a\ utilizar}{Duración\ del\ abasto}$$

$$Tasa\ de\ uso\ diario = \frac{22,500\ unidades}{15\ días}$$

$$Tasa\ de\ uso\ diario = 1,500\ unidades/día$$

Calculando el punto de reorden se tiene:

Punto de reorden = (1,500 unidades/día * 5 días) + (2,500 unidades)

Punto de reorden = 10,000 unidades

Lo anterior indica que usted debe reabastecer cuando tenga 10,000 unidades en bodega.

Resultado: Al aplicar este modelo de inventarios, se puede determinar la cantidad que se debe pedir para minimizar los costos, y el punto en el que se debe de reabastecer para no caer en escasez de producto.

4. MAXIMIZAR LAS UTILIDADES DEL SUPERMERCADO SUPERANDO EL NIVEL DE VENTAS OBTENIDO CON EL DE PUNTO DE EQUILIBRIO

a) Punto de Equilibrio y Volumen de Ventas

Si el producto puede ser vendido en mayores cantidades de las que arroja el punto de equilibrio tendremos entonces que la empresa percibirá beneficios. Si, por el contrario, se encuentra por debajo del punto de equilibrio, tendrá pérdidas; por lo que las ventas del supermercado deberán estar por encima del punto, para generar ganancias.

Beneficios de utilizar el punto de equilibrio:

- Determinar en qué momento los ingresos y los costos son iguales
- Medir la eficiencia de operación, en qué nivel de ventas se comenzará a percibir ganancias.
- Es de importante en el análisis, control y planeación de negocios para saber si el producto va a producir utilidad o no y en qué nivel de actividad comienza esa utilidad.

b) Variables que Intervienen

- **Costos Fijos:** Es aquel costo de una determinada actividad que no varía durante cierto periodo, independientemente del volumen de esa actividad.
- **Costos Variables:** Son aquellos cuyo valor está determinado, en proporción directa, por el volumen de ventas o cualquier otra medida de actividad.
- **Precio Unitario:** El valor monetario que se le asigna a algo, se paga ese valor a cambio de ese algo.

c) Desarrollo del Modelo

- Definir costos: En primer lugar, debemos definir nuestros costos. Lo usual es considerar como costos a todos los desembolsos, incluyendo los gastos de administración y de ventas, pero sin incluir los gastos financieros ni los impuestos (método de los costos totales).
- Costo variable total (CVT): Es aquel cuyo valor está determinado, en proporción directa con el volumen de ventas y se determina multiplicando el costo variable unitario por la cantidad
- Clasificar costos en Costos Variables (CV) y en Costos Fijos (CF): Una vez que hemos determinado los costos que utilizaremos para hallar el punto de equilibrio, pasamos a clasificarlos o dividirlos en Costos Variables y en Costos Fijos
- Hallar costo variable unitario: El siguiente paso consiste en hallar el Costo Variable Unitario (CVU), el cual se obtiene al dividir los Costos Variables Totales entre el número de unidades producidas y vendidas (Q).

Aplicar fórmula del punto de equilibrio en unidades:

$$\text{PE Unidades} = \frac{CF}{PVu - CVu}$$

Dónde:

- PE: punto de equilibrio (unidades a vender de tal modo que los ingresos sean iguales a los costos).
- CF: costos fijos.
- PVu: precio de venta unitario.
- CVu: costo variable unitario.

También se puede aplicar para ventas de la siguiente manera:

$$PE \text{ Ventas} = \frac{CF}{1 - \frac{CVT}{VT}}$$

Dónde:

- CF: costos fijos.
- CVT: Costo Variable Total.
- VT: Ventas Totales.

- El resultado de la fórmula será en unidades físicas; si queremos hallar el punto de equilibrio en unidades monetarias, simplemente debemos multiplicar el resultado por el precio de venta.
- Análisis del punto de equilibrio: una vez encontrado el punto de equilibrio y comprobado el resultado a través de un estado de resultados, pasamos a analizarlo, por ejemplo, para saber cuánto necesitamos vender para alcanzar el punto de equilibrio, o saber cuánto debemos vender para generar determinada utilidad.

Cuando hablamos del punto de equilibrio en la empresa, todo nuestro análisis se enfocó en un solo producto. La fórmula para calcular el punto de equilibrio para varios productos es la siguiente:

$$PE\$ = \frac{F}{\sum \left[\left(1 - \frac{V_i}{P_i} \right) X (W_i) \right]}$$

Dónde:

V = Coste variable por unidad

P = Precio por unidad

F = Coste fijo

W = Porcentaje de las ventas de cada producto sobre el total de ventas en dólares

i = Cada producto

El punto de equilibrio puede calcularse gráficamente así:

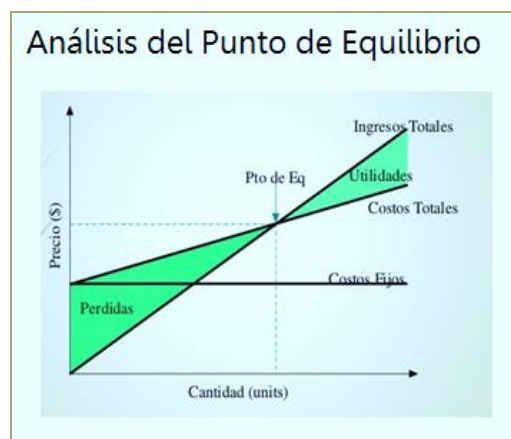
Eje de las abscisas "X" representa la cantidad de unidades a producir y vender.

Eje de las ordenadas "Y" representa el valor de las ventas (ingresos), costos y gastos en pesos.

Análisis:

- La curva de Ingresos Totales inicia desde el origen o intersección de los dos ejes del plano cartesiano. A medida que se van vendiendo más unidades la curva va en ascenso, hasta llegar a su tope máximo.
- Ingresos Totales = Número de unidades vendidas x precio de venta
- Por su parte la curva de los Costos fijos inicia en el punto y permanece constante, es decir, no guarda relación con el volumen de producción y ventas.
- El costo total comienza a partir de los costos fijos y corresponde a la sumatoria de los costos fijos más los costos variables por unidad producida.

Figura N°17
Punto de equilibrio



d) Área de Aplicación

Súper A & F Market, dedicada a la comercialización de productos de primera necesidad, ofrece una variedad de artículos de primera necesidad, el gerente del supermercado quiere importar un nuevo producto, para ello necesita saber cuántas cajas debe vender para obtener utilidades, el producto es un aceite llamado Capullo, fabricado en Costa Rica, el cual tendría un precio de venta de \$40.00 por caja, el costo de cada caja de Aceite es de \$ 24.00, se paga una comisión de ventas por \$2.00, y sus gastos fijos (alquiler, salarios, servicios, etc.) ascienden a \$ 3500.00 ¿Cuál es el punto de equilibrio en unidades de venta y dólares?

Hallando el punto de equilibrio:

$$PVu = \$40.0$$

$$CVu = \$24.00 + \$2.00 = \$ 26.0$$

$$CF = \$3500.00$$

Aplicando la fórmula:

$$PE \text{ Unidades} = \frac{CF}{PVu - CVu}$$

$$PE \text{ Unidades} = \frac{\$3500.00}{\$40.00 - \$26.00}$$

$$PE \text{ Unidades} = 250 \text{ Cajas}$$

Comprobando:

Ventas (PVu * Q): 40* 250	\$10,000.00
(-) CV (CVu * Q): 26* 250	\$6,500.00
(-) CF	\$3,500.00
Utilidad Neta:	\$0.00

El punto de equilibrio es de 250 cajas, es decir, se necesita vender 250 cajas de botellas de aceite para que los ingresos sean igual a los costos, por tanto, a partir de la venta de 251 cajas de botellas de aceite, se estaría empezando a generar utilidades, mientras que la venta de 249 cajas de botellas de aceite o de número menor significaría pérdidas.

Encontraremos en P.E en dólares, multiplicando las unidades por el precio de venta así:

$$PE = 250 \text{ cajas} * \$40.00$$

$$PE \text{ dolares} = \$10,000$$

Encontraremos el punto de equilibrio en dólares utilizando la fórmula:

$$PE \text{ Ventas} = \frac{CF}{1 - \frac{CVT}{VT}}$$

$$PE \text{ Ventas} = \frac{3500.00}{1 - \frac{\$26.00}{\$40.00}}$$

$$PE \text{ dólares} = \$10,000.00$$

De acuerdo a lo anterior, el Punto de Equilibrio en dólares es de \$10,000, lo que significa que el supermercado debe vender esta cantidad, para poder lograr que sus ingresos sean igual a sus egresos. De lo contrario estaría incurriendo en pérdidas.

Por ejemplo:

Si se producen 300 cajas se tendrá:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{Costos}$$

$$= 40 \times 300 - 3500 - 26 \times 300$$

$$= 12,000 - 3500 - 7800$$

$$= 700$$

O sea \$700 de utilidad.

Si se producen 200 cajas:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{Costos}$$

$$= 40 \times 200 - 3500 - 26 \times 200$$

$$= 8,000 - 3500 - 5200$$

$$= -700$$

O sea \$700 de pérdida

Resultado: Al aplicar este modelo de punto de equilibrio, se determina la cantidad en unidades o en dólares que el supermercado debe vender, para luego superar ese nivel y así poder obtener ganancias.

5. MINIMIZAR LOS COSTOS DEL SUPERMERCADO MEDIANTE EL MÉTODO DE OPTIMIZACIÓN DE TRANSPORTE.

a) Solución Óptima en Disminución de Costos de Transporte.

En el momento de la toma de decisiones sobre la realización de pedidos, se deben de tomar en consideración ciertos factores; prestar atención en aquellos que puedan tener mayor influencia en propiciar un aumento significativo en los costos de entrega de pedidos o recepción de materiales. Una de las grandes problemáticas a que se enfrentan los supermercados es encontrar la cadena de suministro óptima que minimice los costos de transporte.

El encargado del establecimiento debe determinar la mejor forma de cómo hacer llegar los productos a un costo mínimo, logrando con ello dar una mejor satisfacción a sus clientes con precios más bajos.

b) Variables que Intervienen

- Nivel de oferta: Indica la cantidad que tiene cada una de las fuentes (proveedores u origen).
- Demanda: Representa la cantidad solicitada en cada destino.
- Costo unitario de transporte: Se refiere al costo por unidad de la mercancía a cada destino.

c) Desarrollo del Modelo

- Para iniciar se deberá proceder a construir o esquematizar una matriz, la cual se conformará colocando en las filas las fuentes y las columnas representaran los destinos o lo demandado.
- Para encontrar la solución factible se usará el procedimiento del método de la esquina noroeste, el cual consiste en:

- vi) Seleccionar una celda como esquina noroeste.

Figura N° 18

	DESTINOS			
FUENTES	Esquina Noroeste			

- vii) Se asignará la máxima cantidad de unidades posibles; tomando en cuenta las restricciones de la oferta o la demanda.
- viii) Actualizar la oferta y la demanda, llene con ceros el resto de las filas y columnas en donde la oferta o la demanda queden satisfecha.
- ix) Según la disponibilidad para asignar, se deberá mover a la derecha o hacia abajo.
- x) Repita los pasos del 2 al 4 sucesivamente hasta llegar a la esquina inferior derecha en la que se elimina fila y columna al mismo tiempo.
Observación: No elimine fila y columna al mismo tiempo, a no ser que sea la última casilla.
- xi) Para calcular el costo total del método, se multiplica cada una de las variables ubicada en la matriz y posteriormente se suman los resultados

d) Área de Aplicación.

Súper Market A & F necesita adquirir quintales de azúcar, puede realizar los respectivos requerimientos a tres proveedores ubicados en el departamento de Santa Ana (Proveedor 1), Sonsonate (Proveedor 2) y San Salvador (Proveedor 3). Los proveedores disponen de 15, 20, 25 quintales respectivamente.

El supermercado necesita los quintales de azúcar en dos establecimientos, dichos establecimientos requieren 25 y 35 quintales respectivamente.

Los costos de entrega de pedidos son establecidos por los proveedores no solo con base a criterios como la distancia, si no también tomando en consideración pagos adicionales en que se incurre al llevar la mercadería a su destino.

Los costos (\$) de transporte de un quintal de azúcar desde su origen (proveedores) a un establecimiento (destino) son los siguientes:

Origen	Destino		Oferta
	Establecimiento 1	Establecimiento 2	
Proveedor 1	\$ 3.50	\$ 2.25	15
Proveedor 2	\$ 2.00	\$ 3.00	20
Proveedor 3	\$ 5.50	\$ 5.00	25
Demanda	25	35	60

Desarrollo:

Solución Inicial

Origen	Destino		Oferta
	Establecimiento 1	Establecimiento 2	
Proveedor 1	15		15
Proveedor 2	10	10	20
Proveedor 3		25	25
Demanda	25	35	60

Calculando el costo total:

$$(15 \cdot 3.50) + (10 \cdot 2.00) + (10 \cdot 3) + (25 \cdot 5.00) = \$227.50$$

Analizar cada celda vacía:

Casilla P1E2 (Proveedor 1 Establecimiento 2)

+	-
2.25	3.5
2	3
4.25	6.5
-2.25	

Casilla P1E2 = \$2.25 de disminución por unidad en el costo.

Casilla P3E1 (Proveedor 3 Establecimiento 1)

+	-
5.5	2
3	5
8.5	7
1.5	

Casilla P3E1 = \$1.50 de aumento por unidad en el costo.

Utilizando la casilla P1E2

Origen	Destino		Oferta
	Establecimiento 1	Establecimiento 2	
Proveedor 1		15	15
Proveedor 2	20		20
Proveedor 3	5	20	25
Demanda	25	35	60

Calculando el costo total

$$(15 \cdot 2.25) + (20 \cdot 2) + (5 \cdot 5.50) + (20 \cdot 5) = \$201.25$$

Resultado: Al aplicar este modelo el supermercado para lograr una disminución en los costos de transporte total deberá solicitar al Proveedor 1 la cantidad de 15 quintales de azúcar para el Establecimiento 2, del Proveedor 2 solicitar la cantidad de 20 para el Establecimiento 1 y para el Establecimiento 1 y 2 la cantidad de 5 y 20 quintales, respectivamente del Proveedor 3.

E. INCIDENCIA DE LOS METODOS CUANTITATIVOS EN LA TOMA DE DECISIONES

Estas herramientas ayudan para que las decisiones sirvan al gerente a descubrir la solución deseada al problema de la mejor forma, mediante la división de problemas en fragmentos menores, lo cual facilita el diagnóstico.

Las técnicas cuantitativas facilitan el diagnóstico de problemas pero no permite el análisis de los aspectos cualitativos como los aspectos humanos que no se pueden contar en términos numéricos. La toma de decisiones no es fácil, pues se enfrenta a la incertidumbre y muchas veces los gerentes ven la conducta pasada como indicador del futuro. Algunos elementos de apoyo cuantitativos en la toma de decisiones gerenciales son:

- Programación Lineal: Enfoque para la resolución de problemas elaborado para situaciones que implican maximizar o minimizar una función lineal sujeta a restricciones lineales que limitan el objetivo.
- Modelos de Inventario: Ayuda a mantener inventarios suficientes para satisfacer la demanda al menor costo.
- Modelo de Líneas de Espera o de Colas: Ayuda a tomar la mejor decisión en la operación de sistemas que implican líneas de espera.
- Punto de Equilibrio: Sirve para determinar el volumen mínimo de ventas que la empresa debe realizar para no perder, ni ganar. En el punto de equilibrio de un negocio las ventas son iguales a los costos y los gastos, al aumentar el nivel de ventas se obtiene utilidad, y al bajar se produce pérdida
- Modelo de Transporte: Sirve para la planeación de la distribución de bienes o servicios desde varios puntos de suministro a varios puntos de demanda.

A CONTINUACIÓN

F. EJERCICIOS PROPUESTOS

PROGRAMACIÓN LINEAL

- Tenemos 120 paquetes de galletas de chocolate y 180 paquetes de galletas de fresa. Se venden en paquetes de dos tipos: tipo A contienen 3 paquetes de galletas de chocolate y 3 paquetes de galletas de fresa, y los de tipo B contienen 2 paquetes de galletas de chocolate y 4 paquetes de galletas de fresa. El beneficio es de 6 dólares por cada paquete A y de 5 dólares por cada paquete B. Halla cuántos paquetes hay que vender de cada tipo para maximizar los beneficios.

- Seleccionamos las variables

$$X = A$$

$$Y = B$$

- Definimos la Función objetivo

$$f(x, y) = 6x + 5y$$

- Definimos las restricciones

	A	B	Disponibles
Chocolate	3	2	120
Fresa	3	4	180
Beneficio	6	5	

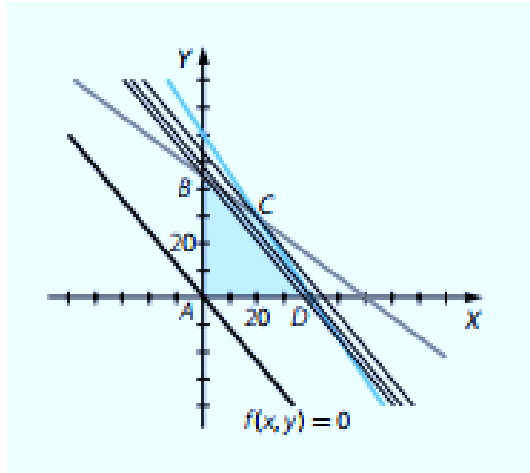
$$3x + 2y \leq 120$$

$$3x + 4y \leq 180$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

- Trazar el grafico e Identificar el conjunto de soluciones factibles



- Encontrar la solución algebraica (Calcular el valor de la función objetivo)

$$f(x, y) = 6(0) + 5(0) = \$0$$

$$f(x, y) = 6(0) + 5(45) = \$225.00$$

$$f(x, y) = 6(40) + 5(0) = \$240.00$$

$$f(x, y) = 6(20) + 5(30) = \$270.00$$

La solución óptima es vender 20 del paquete A y 30 del paquete B con la que se obtendría mayor beneficio

Resultado: Con la aplicación del modelo de Programación Lineal en el supermercado, se podrá lograr una combinación óptima de productos que les permita obtener la máxima ganancia, además de ofrecer precios más bajos, lo que le proporcionaría una ventaja competitiva.

- * Un supermercado desea vender 200 Set de cama y 100 cortinas de la temporada anterior. Para ello lanzan, dos ofertas, A y B. La oferta A consiste en un Set de cama y una cortina, que se venden a \$30; la oferta B consiste en tres Set de cama y una cortina, que se vende a \$50. No se desea ofrecer menos de 20 ofertas A, ni menos de 10 de la B. ¿Cuántas ofertas ha de vender de cada tipo para maximizar la ganancia?

- Definimos la Función objetivo

$$f(x, y) = 30x + 50y$$

- Seleccionamos las variables

X= Oferta A

Y= Oferta B

- Definimos las restricciones

	A	B	Disponibles
Set de Cama	1	3	200
Cortinas	1	1	100

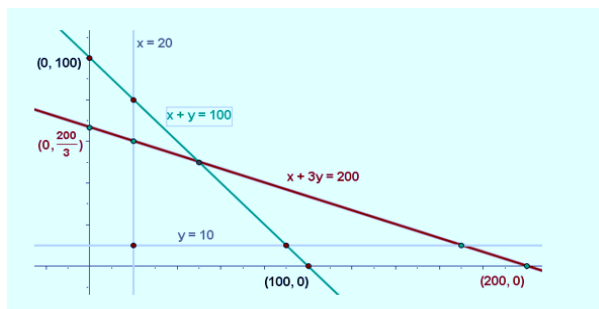
$$x + 3y \leq 200$$

$$x + y \leq 100$$

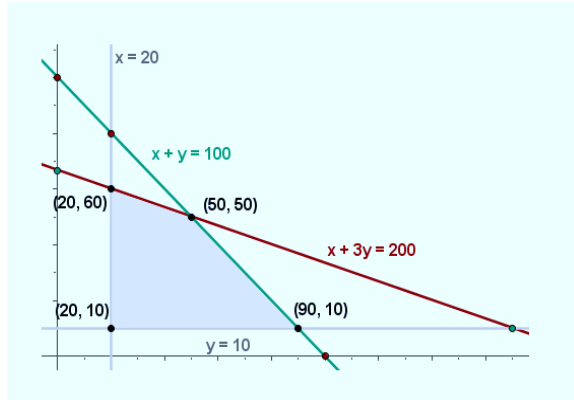
$$x \geq 20$$

$$y \geq 10$$

- Trazar el grafico e Identificar el conjunto de soluciones factibles



- Calculando el valor de la función objetivo y Encontrar la solución visual



- Encontrando la solución algebraica (Calcular el valor de la función objetivo)

$$f(x, y) = 30(20) + 50(10) = \$1100$$

$$f(x, y) = 30(90) + 50(10) = \$3200$$

$$f(x, y) = 30(20) + 50(60) = \$3600$$

$$f(x, y) = 30(50) + 50(50) = \$4000$$

La solución óptima con la que se obtiene mayor beneficio es vender 50 ofertas de cada una.

Resultado: Con la aplicación del modelo de Programación Lineal en Super A&F Market, se podrán saber cuántas ofertas se han de vender de cada tipo, para que se puedan maximizar las ganancias del supermercado, además de brindarle una ventaja competitiva, y la satisfacción de las necesidades de los clientes.

TEORIA DE COLAS

- * Un supermercado es atendido por una persona. Aparentemente el patrón de llegadas de clientes durante los domingos se comporta siguiendo un proceso de Poisson con una tasa de llegadas de 10 personas por hora. A los clientes se les atiende siguiendo un orden tipo FIFO y debido al prestigio del supermercado, una vez que llegan están dispuestos a esperar el servicio. Se estima que el tiempo que se tarda en atender a un cliente se distribuye exponencialmente, con un tiempo medio de 4 minutos. Determina:

Determina:

- a) La longitud media de la línea de espera. (L_q)

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

$$L_s = \frac{10}{15 - 10}$$

$$L_s = 2 \text{ clientes}$$

$$L_q = \rho * L_s$$

$$L_q = 0.66 * 2 \text{ minutos}$$

$$L_q = 1.33 \approx 1 \text{ clientes}$$

- b) El tiempo medio que un cliente permanece en cola.

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

$$L_s = \frac{10}{15(15 - 10)}$$

$$L_s = \frac{2}{15} * 60 \text{ minutos}$$

= 8 minutos de media en cola.

Resultado: Al aplicar este modelo, se pretende, conocer el tiempo de permanencia en el sistema o en la cola, ya que los clientes que esperan demasiado pueden abandonar el supermercado; y al tener conocimiento de estos tiempos, constituye una ventaja competitiva para el supermercado.

- Suponga que una estación con un solo servidor, llegan en promedio 45 clientes por hora, se tiene capacidad para atender en promedio a 60 clientes por hora. Se sabe que los clientes esperan en promedio 3 minutos en la cola.

Datos:

$\lambda = 45$ clientes / hora (media de llegada de los clientes)

$\mu = 60$ clientes / hora (media de servicio a los clientes) = 60/60 clientes/ minutos

$Wq = 3$ minutos (tiempo promedio de espera de un cliente en la cola)

$\rho = 45/60 = 0.75$

Se solicita:

- a) Para calcular cual es el número de clientes en la cola (L_s), lo podemos hacer con la fórmula:

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

$$L_s = \frac{45}{60 - 45}$$

$$L_s = 3 \text{ clientes}$$

Resultado: Es decir, en promedio hay tres clientes en el sistema, como solo hay un servidor, un solo cliente puede ser atendido, por lo que los demás deben estar en cola.

- b) Para calcular el número de clientes en la cola (L_q), usaremos la fórmula siguiente:

$$L_q = \rho * L_s$$

$$L_q = 0.75 * 3 \text{ minutos}$$

$$L_q = 2.25 \text{ clientes}$$

Resultado: Se muestra que puede haber más de dos clientes en la cola.

Resultado: Al aplicar este modelo les permite tener una ventaja competitiva, al conocer el promedio que el cliente se tardará en ser atendido, y poder determinar si es necesario abrir otra caja o no.

MODELO DE INVENTARIOS

- Un supermercado enfrenta una demanda anual de 1.000 unidades de un producto. El costo de emitir una orden es de \$10 y se ha estimado que el costo de almacenamiento unitario del producto durante un año es de \$2,5. Asuma que el Tiempo de Espera desde que se emite una orden hasta que se recibe es de 7 días. Determine la cantidad óptima de pedido que minimiza los costos totales. ¿Cuál es el punto de reorden?

Datos:

R = Necesidades anuales 1000 unidades

S = Costo de Pedido \$10.00

C = Costo de mantenimiento por unidad al año \$ 2.5

$$CEP = \sqrt{\frac{2RS}{C}}$$

$$CEP = \sqrt{\frac{2(1,000)(10)}{2.5}}$$

$$CEP = 89.4 \approx 90 \text{ unidades}$$

Ahora calculamos la tasa de uso diario

$$\text{Tasa de uso diario} = \frac{\text{Cantidad a utilizar}}{\text{Duración del abasto}}$$

$$\text{Tasa de uso diario} = \frac{1000 \text{ unidades /año}}{365 \text{ días/año}}$$

$$\text{Tasa de uso diario} = 2.74 / \text{ día}$$

Calculando el punto de reorden se tiene:

$$\text{Punto de reorden} = (2.74 \text{ unidades/día} * 7 \text{ días})$$

$$\text{Punto de reorden} = 20 \text{ unidades}$$

Resultado: El tamaño óptimo de pedido que minimiza los costos totales es 90 unidades. Adicionalmente, cada vez que el inventario llega a 20 unidades se emite un nuevo pedido por 90 unidades.

- ✱ Los artículos comprados a un proveedor cuestan \$20 cada uno y el pronóstico de la demanda para el año siguiente es de 1000 unidades. Si cada vez que se coloca un pedido cuesta \$5 y el costo de almacenaje es de \$4 por unidad al año:

a) ¿Qué cantidades se deberían comprar por cada pedido?

$$CEP = \sqrt{\frac{2RS}{C}} = \sqrt{\frac{2 * 1000 * 5}{4}} = 50 \text{ unidades}$$

$$CEP = 50 \text{ unidades}$$

b) ¿Cuál es el costo total de los pedidos para un año?

$$\frac{R}{Q}S = \frac{1000}{50}5 = \$100$$

c) ¿Cuál es el costo total de almacenaje para un año?

$$\frac{Q}{2}C = \frac{50}{2}4 = \$100$$

Resultado: Con la aplicación de este método se determina la Cantidad Económica de Pedido, que debe hacer el supermercado para optimizar costos, además se determinan los costos totales de pedidos en un año y los costos totales de almacenaje en un año.

Modelos para descuento de precios

Estos modelos consideran el hecho de que el precio de un artículo varía con la cantidad, a veces de modo escalonado: por ejemplo, para el caso de bolsas plásticas: cuestan \$0.02 de 1 a 99, \$1.60 el ciento y \$13.50 el millar. Ejemplo:

R = 10,000 unidades de demanda anual

S = \$20 por colocar el pedido

I = 20% del costo anual por mantener el inventario, desabasto, obsolescencia, etc.

C = Costo por unidad según la cantidad del pedido: 0 – 499 unidades a \$5.00 por unidad; de 500 a 999, \$4.50 por unidad; mil o más, \$3.90 por unidad.

¿Qué cantidad se debe ordenar? $CEP = \sqrt{\frac{2RS}{IC}}$

• $Q(\$5) = \sqrt{\frac{2 \cdot 10000 \cdot 20}{0.2 \cdot 5}} = 632$ *No es factible ya que es válido en menos de 500*

• $Q(\$4.50) = \sqrt{\frac{2 \cdot 10000 \cdot 20}{0.2 \cdot 4.5}} = 666.32$ *Si es factible*

• $Q(\$3.90) = \sqrt{\frac{2 \cdot 10000 \cdot 20}{0.2 \cdot 3.9}} = 716.11$ *No es factible ya que es válido en más de 1000*

Tomando cantidades de 666 partes a \$4.50 se calcula el costo total:

Total Inv. Pedir Mantener.

$$CT = RC + RS/Q + QC/2$$

$$CT = 10000 \cdot 4.5 + 10000 \cdot 20 / 666 + 333 \cdot 0.2 \cdot 4.5 = 45,000 + 300 + 299.70 = 45,599.70$$

$$CT = 45,599.70$$

Si se aprovecha el descuento de \$4.50 en cantidades de 1000 partes se tiene:

$$CT = 10000 \cdot 3.9 + 10000 \cdot 20 / 1000 + 500 \cdot 0.2 \cdot 390 = 39000 + 200 + 390$$

CT = 39,590 Esta es la mejor alternativa

La política de inventarios es comprar lotes de 1000 partes a \$3,90

Resultado: la aplicación de este método determinará la mejor alternativa a elegir con respecto al porcentaje de descuento que se aplique, logrando reducir el costo de cada pedido.

- Un proveedor le ofrece la siguiente tabla de descuento para la adquisición de su principal producto, cuya demanda anual usted ha estimado en 5.000 unidades. El costo de emitir una orden de pedido es de \$49 y adicionalmente se ha estimado que el costo anual de almacenar una unidad en inventario es un 20% del costo de adquisición del producto. ¿Cuál es la cantidad de la orden que minimiza el costo total del inventario?

Tamaño del Lote (Unidades)	Descuento (%)	Valor del Producto (\$/Unidad)
0 a 999	0%	5
1.000 a 1999	4%	4,8
2.000 o más	5%	4,75

Para dar respuesta a esta situación se propone seguir los siguientes pasos:

PASO 1:

Determinar el tamaño óptimo de pedido para cada nivel de precios.

$$CEP = \sqrt{\frac{2RS}{C}}$$

$$CEP(1) = \sqrt{\frac{2(5000)(49)}{(0.20 * 5)}}$$

$$CEP(2) = \sqrt{\frac{2(5000)(49)}{(0.20 * 4.8)}}$$

$$CEP(3) = \sqrt{\frac{2(5000)(49)}{(0.20 * 4.75)}}$$

CEP = 700 unidades /pedido CEP(2) = 714 unidades/pedido CEP(3) = 718 unidades/pedido

PASO 2:

Ajustar la cantidad a pedir en cada nivel de precio en caso de ser necesario. En nuestro ejemplo para el tramo 1 $Q(1) = 700$ unidades está en el intervalo por tanto se mantiene; para el tramo 2 $Q(2) = 714$ está por debajo de la cota inferior del intervalo, por tanto, se aproxima a esta cota quedando $Q(2) = 1.000$; finalmente en el tramo 3 $Q(3) = 718$ que también está por debajo de la cota inferior del intervalo, por tanto, se aproxima a esta cota quedando $Q(3) = 2.000$.

PASO 3:

Calcular el costo asociado a cada una de las cantidades determinadas (utilizando la fórmula de costo total presentada anteriormente)

$$\text{Costo Tramo 1} = C(700) = \$25.700$$

$$\text{Costo Tramo 2} = C(1.000) = \$24.725$$

$$\text{Costo Tramo 3} = C(2.000) = \$24.822$$

Resultado: El tamaño óptimo de pedido que minimiza los costos totales es 1.000 unidades, con un costo total anual de \$24.725

PUNTO DE EQUILIBRIO

- Un supermercado administra, un portal de ventas online de paquetes de productos de la canasta básica, cada paquete tiene un precio de \$50.00 cada uno. El manufacturar, promocionar, facturar (vía electrónica) y enviar a los clientes estos paquetes cuesta por unidad unos \$35 y durante el mes tiene costos fijos totales por (luz, Internet, agua, alquileres, sueldos de administrativos) gasta \$7,500. El mes pasado vendió 1,000 paquetes con amplias expectativas de crecimiento.

Calculemos el punto de equilibrio de la empresa

IT= Ingresos totales

Cv= Costo variable unitario

CT= Costos totales

CF= Costos fijos

Pv = Precio de venta unitario

Datos:

Costos Fijos	\$ 7,500
Costo variable unitario	\$35.00
Precio de venta unitario	\$ 50.00
Punto de equilibrio	x

$$\text{Unidades} = \frac{\text{CF}}{\text{PVu} - \text{CVu}}$$

$$\text{PE Unidades} = \frac{\$7,500}{\$50 - \$35}$$

$$\text{PE} = \mathbf{500 \text{ unidades}}$$

Resultado: Para ventas de 500 unidades al mes, la utilidad antes de intereses e impuestos debe ser igual a cero, si produce menos de 500 tiene “pérdida operativa” y si produce y vende más de 500 unidades va a comenzar a obtener utilidades.

- El supermercado reporta ventas de 1,000 paquetes de productos al mes, por lo que sus ingresos ascienden a \$50,000 ($1,000 \times \50.00), pero sus costos totales ascienden a \$42,500 ($\$35 \times 1,000 + \$7,500$), es decir obtendría una utilidad operativa antes de impuestos y pago de intereses de deudas de \$7,500.

$$\text{Ingresos Totales} = P_v(X) = 1,000 \times \$ 50.00 = \$50,000$$

$$\text{Costos totales} = C_v(X) + CF = \$ 35 \times 1,000 + \$ 7,500 = \$ 42,500$$

$$\text{Utilidad operativa} = IT - CT = \$50,000 - \$42,500 = \$ 7,500$$

Como el negocio es tan bueno, la competencia no tardó en llegar al segmento donde operaba el supermercado. Al mes siguiente apareció Súper Online, con una campaña muy agresiva y con un costo promedio de paquetes de productos de \$40 más el costo de envío y otras promociones. El impacto se sintió inmediatamente y las ventas del supermercado bajaron a 750 unidades, es decir 25% menos y más de un cliente le advirtió inclusive que los paquetes de la competencia eran más atractivos.

El gerente del supermercado, inmediatamente hizo cuentas y determinó que sus ingresos en el mes se redujeron de \$50,000 a \$37,500 y si bien aún operaba por encima del punto de equilibrio y obtenía utilidades (\$3,750), estas se habían reducido en 50% (desde \$ 7,500). ¿Qué debía hacer?

$$\text{Ingresos Totales} = P_v(X) = 750 \text{ aparatos} \times \$50 = \$ 37,500$$

$$\text{Costos totales} = C_v(X) + CF = \$35 \times 750 + \$ 7,500 = \$ 33,750$$

$$\text{Utilidad operativa} = IT - CT = \$37,500 - \$33,750 = \$3,750$$

Lo primero que pensó el gerente es equiparar sus precios con los de la competencia, reducirlos de \$50 a \$40 y con ello esperar recuperar a su clientela pérdida, es decir lograr nuevamente 1,000 paquetes de productos vendidos.

Veamos cómo cambian sus ingresos, costos, utilidades y su punto de equilibrio.

Ingresos Totales = $Pv(X) = 1,000 \text{ aparatos} \times \\$40 = \\$40,000$
Costos totales = $Cv(X) + CF = \\$35 \times 1,000 + \\$7,500 = \\$42,500$
Utilidad operativa = $IT - CT = \$40,000 - \$42,500 = - \$ 2,500$

El gerente se da cuenta que, aunque ha recuperado su clientela, ahora obtiene pérdidas (-\$2,500). Calculemos su nuevo punto de equilibrio.

Datos:

Costos Fijos	\$ 7,500
Costo variable unitario	\$ 35.00
Precio de venta unitario	\$ 40.00
Punto de equilibrio	X

$$PE \text{ Unidades} = \frac{CF}{PVu - CVu}$$

$$PE \text{ Unidades} = \frac{\$7,500}{\$40 - \$35}$$

$$PE \text{ Unidades} = 1,500$$

El punto de equilibrio del supermercado ha aumentado de 500 a 1,500 unidades. Es decir, la empresa tendría que vender más de 1,500 unidades (500 más que su venta normal) para conseguir utilidad.

¿Qué hacer?

a) Al gerente le quedan entonces dos caminos inmediatos para no seguir perdiendo más ventas.

- Bajar costos sin sacrificar calidad
- Diferenciar totalmente su producto de la competencia para mantener el precio de \$50 y evitar que las ventas por lo menos no caigan más.

Como se trata de paquetes de productos de primera necesidad, la calidad del producto y el tiempo de envío no pueden sacrificarse. Si apuesta a una política de reducción de costos, debe apuntar a lo más duro de reducir, los costos fijos. Haciendo una rápida revisión de su flujo de caja y el detalle de sus facturas de servicios, ve con mucho esfuerzo puede reducir sus costos fijos en 15%, es decir de \$7,500 a \$ 6,375. Veamos cómo cambian sus utilidades para ventas proyectadas de 1,000 unidades, a un precio de venta de \$40 y el nuevo punto de equilibrio.

Ingresos Totales = $P_v(X) = 1,000 \text{ aparatos} \times \\$ 40 = \\$ 40,000$
Costos totales = $C_v(X) + CF = \\$ 35 \times 1,000 + \\$ 6,375 = \\$ 41,375$
Utilidad operativa = $IT - CT = \$ 40,000 - \$ 41,375 = - \$ 1,375$

Aún seguiría reportando pérdidas (- \$ 1,375).

Calculemos el nuevo punto de equilibrio:

Datos:

Costos Fijos	\$ 6,375
Costo variable unitario	\$ 35.00
Precio de venta unitario	\$ 40.00
Punto de equilibrio	X

$$\text{PE Unidades} = \frac{\text{CF}}{\text{PVu} - \text{CVu}}$$

$$\text{PE Unidades} = \frac{\$6,375}{\$40 - \$35}$$

$$\text{PE Unidades} = 1,275$$

El nuevo punto de equilibrio es: 1,275 unidades, 275 más de las que vendería normalmente

- b) La única manera de vender las 1,000 unidades a \$40 sin ganar ni perder es que los costos fijos se reduzcan de \$7,500 a \$5,000 por mes, es decir en la tercera parte.

Si opta por la segunda alternativa el diferenciar totalmente el producto implicaría elevar el costo variable unitario, pues se estaría ofreciendo una mejor calidad e incorporando algún detalle promocional con el envío a cada paquete de productos. Todo ello con el fin de mantener el precio unitario de \$50.00. Veamos qué pasa con el punto de equilibrio si el costo variable sube de \$35.00 a \$ 45.00, pero los costos fijos se reducen en 15%, es decir a \$ 6.375 mensuales.

Datos:

Costos Fijos	\$ 6,375
Costo variable unitario	\$ 45.00
Precio de venta unitario	\$ 50.00
Punto de equilibrio	X

$$\text{PE Unidades} = \frac{\text{CF}}{\text{PVu} - \text{CVu}}$$

$$\text{PE Unidades} = \frac{\$6,375}{\$ 50 - \$ 45}$$

$$\text{PE Unidades} = 1,275$$

Se mantendría el mismo nivel requerido de ventas que si solo redujéramos los costos fijos y el precio de venta, 1,275 unidades, muy lejos de su punto de equilibrio inicial (500 unidades).

La solución final

- c) Pero, a estas alturas el gerente ha notado que puede reducir sus costos fijos en 15% y que difícilmente puede vender por encima del precio que ofrece la competencia.

Por ello, revisa nuevamente su estructura de costos y los procesos que ha venido lanzando al mercado. Luego de varios días y sus noches de cálculos y sesiones creativas, encontró que diseñar un nuevo paquete (totalmente diferenciada de lo que vende la competencia) con diferentes productos, podría reducir sus costos variables unitarios de \$35 a \$30. Veamos cómo cambian sus cuentas.

Datos:

Costos Fijos	\$ 6,375
Costo variable unitario	\$ 30.00
Precio de venta unitario	\$ 40.00
Punto de equilibrio	X

Calculamos el nuevo punto de equilibrio:

$$PE \text{ Unidades} = \frac{CF}{PV_u - CV_u}$$

$$PE \text{ Unidades} = \frac{\$6,375}{\$40 - \$30}$$

$$PE \text{ Unidades} = 638$$

El gerente descubre finalmente que su punto de equilibrio con esta estructura se reduce a 638 unidades y frente a las 1,000 que normalmente tiene en ventas mensuales, podría obtener una utilidad mensual de \$3,625 veamos:

$$\text{Ingresos Totales} = P_v(X) = 1,000 \text{ aparatos} \times \$ 40 = \$ 40,000$$

$$\text{Costos Totales} = C_v(X) + CF = \$ 30 \times 1,000 + \$ 6,375 = \$ 36,375$$

$$\text{Utilidad Operativa} = IT - CT = \$40,000 - \$36,375 = \$ 3,625$$

Esta utilidad es inferior al escenario de caída de ventas en 25% (\$3,750), pero el gerente ya equilibró sus precios con la competencia (si no lo hacía los ingresos seguirían cayendo) y ofrecerá un producto diferenciado, que le puede dar un mejor margen de ventas incluso que las 1,000 unidades que normalmente reportaba al mes.

Resultado: Al aplicar este método se determinará el punto en que los ingresos superan a los costos, lo que le permitirá al gerente tomar decisiones para optimizar costos y lograr la utilidad deseada.

METODO DE TRANSPORTE

- Un supermercado necesita adquirir quintales de arroz, puede realizar los respectivos requerimientos a tres proveedores: Proveedor, Proveedor 2 y Proveedor 3. Los proveedores disponen de 30, 30, 20 quintales respectivamente.

El supermercado necesita los quintales de arroz en cuatro establecimientos, los cuales requieren 20, 20, 30 y 10 quintales.

Los costos (\$) de transporte de un quintal de arroz desde su origen (proveedores) a un establecimiento (destino) son los siguientes:

Origen	Destino				Oferta
	Establecimiento 1	Establecimiento 2	Establecimiento 3	Establecimiento 4	
Proveedor 1	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 3.00	\$ 3.00	30
Proveedor 2	\$ 6.00	\$ 2.00	\$ 4.00	\$ 5.00	30
Proveedor 3	\$ 8.00	\$ 6.00	\$ 5.00	\$ 8.00	20
Demanda	20	20	30	10	80

Desarrollo:

Solución Inicial

Origen	Destino				Oferta
	Establecimiento 1	Establecimiento 2	Establecimiento 3	Establecimiento 4	
Proveedor 1	20	10			30
Proveedor 2		10	20		20
Proveedor 3			10	10	30
Demanda	20	20	30	10	80

Calculando el costo total:

$$(20 \cdot 2) + (10 \cdot 2) + (10 \cdot 2) + (20 \cdot 4) + (10 \cdot 5) + (10 \cdot 8) = \$290.00$$

Analizando cada celda vacía:

Casilla P1E3 (Proveedor 1 Establecimiento 3)

+	-
3	2
2	4
5	6
-	1

Casilla P1E3= \$1.00 de disminución por unidad en el costo.

Casilla P1E4 (Proveedor 1 Establecimiento 4)

+	-
3	8
5	4
2	2
10	14
-	4

Casilla P1E4 = \$4.00 de disminución por unidad en el costo.

Casilla P2E1 (Proveedor 2 Establecimiento 1)

+	-
6	2
2	2
8	4
	4

Casilla P2E1 = \$4.00 de aumento por unidad en el costo.

Casilla P2E4 (Proveedor 2 Establecimiento 4)

+	-
5	8
5	4
10	12
-2	

Casilla P2E4 = \$2.00 de disminución por unidad en el costo.

Casilla P3E1 (Proveedor 3 Establecimiento 1)

+	-
8	2
2	2
4	5
14	9
5	

Casilla P3E1 = \$5.00 de aumento por unidad en el costo.

Casilla P3E2 (Proveedor 3 Establecimiento 2)

+	-
6	2
4	5
10	7
3	

Casilla P3E2 = \$3.00 de aumento por unidad en el costo.

Utilizando la casilla P1E4


Origen	Destino				Oferta
	Establecimiento 1	Establecimiento 2	Establecimiento 3	Establecimiento 4	
Proveedor 1	20			10	30
Proveedor 2		20			20
Proveedor 3			30		30
Demanda	20	20	30	10	80

Calculando el costo total

$$(20*2) + (10*3) + (20*2) + (30*5) = \$260.00$$

Resultado: Al aplicar este modelo el supermercado para lograr una disminución en los costos de transporte total deberá solicitar al Proveedor 1 la cantidad de 20 quintales para el Establecimiento 1, 10 para el establecimiento 4, del Proveedor 2 solicitar la cantidad de 20 para el Establecimiento 2 y para el Establecimiento 3 la cantidad de 30 quintales del Proveedor 3.

G. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA DAR A CONOCER LA PROPUESTA

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA DAR A CONOCER LA PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SERVICIOS EN EL SUPERMERCADO SUPER A & F MARKET				PAG 1/2
CONTEXTO				
SUPER A & F MARKET es una empresa comprometida con brindar un excelente servicio a sus clientes, ofreciendo productos de calidad, precios accesibles y además de un buen trato por parte del personal.				
OBJETIVOS		METAS		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dar a conocer la propuesta de aplicación de los métodos cuantitativos para optimizar los servicios en el supermercado SUPER A & F MARKET. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lograr que la gerencia tenga conocimientos teóricos sobre la aplicación de los métodos cuantitativos, y que estos sirvan de base para una mejor toma de decisiones en las operaciones del supermercado. 		
ESTRATEGIA				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimizar los servicios a través de la aplicación de los métodos cuantitativos 				
ACTIVIDADES A REALIZAR				
Contenido del programa:	Fechas:	Dirigido a:	Lugar:	Presentado por:
Objetivos de la propuesta	04 y 05 de Noviembre	Gerencia del Supermercado	Oficinas Administrativas de SÚPER A & F MARKET.	Karen Casoverde Yaquelin Rivas Diana Torres
Importancia	11 y 12 de Noviembre 17 y 18 de Noviembre			
Descripción de la propuesta	24 y 25 de Noviembre			
Desarrollo de la propuesta	2 y 3 de Diciembre			

RECURSOS NECESARIOS				
Humano	Total		Material	Total
Gerente	1		Laptop	1
Estudiantes	3		Proyector	1
			Papelería	1
PRESUPUESTO				
Alimentación	Costo de Transporte	Costo de Papelería	Total	
\$25.00	\$50.00	\$25	\$100.00	

FECHA DE PRESENTACIÓN: 03 DE NOVIEMBRE 2017

H. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Bort, Miguel Ánge, Merchandising, Editorial ESIC, Madrid, 2004
- Cook, Thomas, Métodos Cuantitativos y Cualitativos de Investigación, Quinta Edición, Morata, 2005
- Fernando D'Alessio Ipinza, Administración y Dirección de la Producción, Segunda Edición, PEARSON EDUCACIÓN, México, 2004
- García, Javier Amos, Análisis de la Funciones y Economía en las Empresas, Ediciones Díaz Santos, Madrid, 2002
- Hopeman, Richard, Administración de la Producción de Operaciones, Primera Edición, Editorial Continental, México, 1986
- Lee J. Krajewski, Administración de Operaciones, Octava Edición, PEARSON EDUCACIÓN, México, 2008
- Marradí, Alberto y Otros, Metodología de las Ciencias Sociales, Primera Edición, Emecé Educuibes, Buenos Aires, 2005
- Render, Barry y Otros, Métodos Cuantitativos para los Negocios, Novena Edición, PEARSON, México, 2006
- Reyes Ponce, Agustín, Administración Moderna, Editorial Limusa, México, 2004
- Richard B. Chase, Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros, Duodécima Edición, Mc Graw Hill, México, 2006
- Roger Kerin, Steven W. Hartley, William Rudelius, Marketing, 11° Edición, McGrawHill/ Interamericana Editore, 2014
- Santemases, Marketing, primera Edición, editorial patria, México, 2014

- Serrano Alexis, Administración I y II, Segunda Edición, Talleres Gráficos UCA, El Salvador, 2011
- Taha, Hamdy A., Investigación de Operaciones, 7°Ed. Pearson Educación, México, 2004
- Zimmerman, Los supermercados, 2°Ed. Ediciones RIALP, Madrid, 1961

LEYES

- Código de Comercio
- Código Civil
- Código Tributario
- Ley DE Administración de Pensiones (AFP)
- Ley del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS)
- Ley de protección al consumidor
- Ley del Impuesto sobre la Renta
- Ley de Impuesto a la Transferencia de Bienes Muebles y a la Prestación de Servicio

TRABAJOS DE GRADUACIÓN

- Guerrero Valencia, Luis Mario, Trabajo De Graduación Preparado Para La Facultad De Ciencias Económicas, Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”, 2011
- Zamora y Otros, Administración de Categorías como una Herramienta para Mejorar la Competitividad de Cadenas de Supermercados de El Salvador, Universidad Dr. José Matías Delgado, 2001

WEB

- <https://closecity.files.wordpress.com/2009/11/historia4.pdf>

- <http://noticias.universia.cl/en-portada/noticia/2013/01/12/993234/5-cualidades-excelente-empleado.html>
- <http://mediolleno.com.sv> 13/nov/2014
- <http://www.crecenegocios.com/que-es-una-ventaja-competitiva/> 22 de junio 9:40 p.m
- <https://www.emaze.com/@ALRZOFQI/INVENTARIOS-DE-SEGURIDAD/> 22 de junio 8:30 p
- <http://www.eoi.es/blogs/antoniorequena/2012/02/21/metodos-cuantitativos-como-herramienta-en-la-toma-de-decisiones>
- <http://www.municipiosdeelsalvador.com/ahuachapan/departamento-de-ahuachapan> 21 de agosto 2017 3:00 p.m.

ANEXOS

ANEXO 1: CARTA COMPROMISO



Ahuachapán, 12 de abril de 2017

Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Administración de Empresas

A quien interese:

Por este medio se hace constar que las bachilleres: Karen Yelenna Casoverde Artero, Yaquelin Gloribel Rivas Pérez y Diana Abigail Torres Membreño, tienen autorización para realizar su trabajo de investigación en la entidad; poniendo a la disposición nuestro apoyo y facilitación para llevar a cabo este proceso de formación.

Atentamente,

Guillermo Contreras

Gerente

ANEXO 2: ENTREVISTA 1



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



GUÍA DE PREGUNTAS DIRIGIDA AL ENCARGADO DEL CONTROL DE INVENTARIOS DE SUPER A&F MARKET

Objetivo: Recopilar información que permita realizar un diagnóstico de la situación actual referente al manejo de los inventarios. La información recopilada será estrictamente de uso académico y confidencial.

1. ¿Poseen un sistema de control de inventario?
2. ¿Quién toma la decisión de hacer un pedido específico de un artículo?
3. ¿Conoce cuándo hay que ordenar un pedido?
4. ¿Cómo determina la cantidad de artículos a pedir?
5. ¿Conoce además del costo de factura, que otros costos se incurre en la administración del inventario?
6. ¿Cómo clasifica los inventarios:
 - a) Con base al costo
 - b) Con base al volumen
7. ¿Qué estrategias utiliza para evitar escasez de un artículo?
8. ¿Mantienen en el supermercado inventario de seguridad?
9. ¿Utilizan la práctica de comprar cuando los precios están bajos, aunque no haya demanda?

ANEXO 3: ENTREVISTA 2



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



GUIA DE PREGUNTAS DIRIGIDO AL GERENTE DE SUPER A&F MARKET

Objetivo: Recopilar información que permita realizar un diagnóstico de la situación actual del funcionamiento del supermercado. La información recopilada será estrictamente de uso académico y confidencial.

1. ¿Utiliza un modelo gráfico o numérico para establecer la utilidad esperada?
2. ¿Qué estrategia utiliza para minimizar los costos?
3. ¿Qué limitantes tiene para planificar los recursos para la operación del supermercado?
4. ¿Qué estrategias utiliza para bajar los costos de transporte?
5. ¿Cuándo se acumula inventario, que estrategia utiliza para deshacerse de él?
6. ¿Conoce usted el mínimo de ventas que necesita realizar para comenzar a tener utilidades?
7. ¿Conoce cuál es el efecto de los costos fijos en la planeación de utilidades?
8. ¿Cómo puede optimizar sus instalaciones para incrementar las utilidades?
9. ¿Considera correcto y adecuado financiarse con préstamos para adquirir mercadería?
10. ¿Conoce la teoría del punto de equilibrio?

ANEXO 4: ENTREVISTA 3



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



GUIA DE PREGUNTAS DIRIGIDA A LOS ENCARGADOS DE CAJAS DE SUPER A&F MARKET

Objetivo: Recopilar información que permita realizar un diagnóstico de la situación actual referente a los tiempos de espera de los clientes que visitan el supermercado. La información recopilada será estrictamente de uso académico y confidencial.

1. ¿Con cuántas cajas cuenta el supermercado?
2. ¿En qué días del mes hay mayor demanda de clientes en el supermercado?
3. ¿En qué horas hay mayor afluencia de compradores?
4. ¿Con base a qué criterio se organizan las cajas para atender la clientela?
5. ¿Cuántos minutos en promedio se tardan en atender un cliente?
6. ¿Cuál es el número promedio de clientes que llegan por hora?
7. Emplean código de barras para registrar las ventas.
Sí _____ No _____
Si la respuesta anterior es sí, ¿cuál es el beneficio que percibe el establecimiento? Si es No, pase a la siguiente
8. ¿Mencione cuáles son los problemas más comunes que se dan cuando hay mayor demanda de clientes
9. ¿Qué estrategias utilizan en los días y horas que hay mayor demanda de clientes?

ANEXO 5: CUESTIONARIO



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS CLIENTES DE SUPER A&F MARKET

Objetivo: Recopilar información que permita realizar un diagnóstico de la situación actual referente a los servicios que presta el supermercado. La información recopilada será estrictamente de uso académico y confidencial.

Generalidades:

Género: Femenino
Masculino

Edad: 15 a 20
21 a 30
Más de 31

1. ¿Mencione cuál o cuáles expectativas espera del supermercado? (Coloque una puntuación de 1 a 5 la opción que considere más importante a la menos importante)
 - a. Buena ubicación de los productos _____
 - b. Calidad _____
 - c. Bajos precios _____
 - d. Señalización del establecimiento _____
 - e. Ayuda del personal _____

2. ¿Qué espera del personal? (Coloque una puntuación de 1 a 4 la opción que considere más importante)
 - a. Atención oportuna _____
 - b. Que le proporcione información sobre las promociones o descuentos de los productos _____
 - c. Que le brinde un trato respetuoso _____
 - d. Buena presentación e imagen _____

3. ¿Para usted qué tiempo considera adecuado para ser atendido en caja? (Subraye la respuesta)

- a- 0 a 3 minutos
 - b- 4 a 7 minutos
 - c- 8 a 10 minutos
 - d- Más de 10 minutos
4. Para usted que sería más conveniente para realizar el pago de sus productos
- a. Fila única y distribuirse a las cajas
 - b. Una fila para cada caja
5. ¿En los momentos que haya demasiadas personas haciendo fila, que acción esperaría por parte de la jefatura?
6. ¿Por qué causas usted buscaría otro lugar para hacer sus compras?
- a. No encuentra el producto que necesita
 - b. Por los precios
 - c. Por la atención al cliente
 - d. Por la calidad de los productos
7. ¿Cuándo no encuentra un artículo en el supermercado que necesita, que opción toma?
- a. Elige un producto sustituto
 - b. Lo busca en otro establecimiento
 - c. Espera hasta que haya en existencia
8. ¿Qué forma de pago le parece más adecuada?
- a. En efectivo
 - b. Con tarjeta
 - c. Ambas
9. ¿Qué le parece la seguridad del lugar?
- a. Excelente
 - b. Muy buena
 - c. Regular
 - d. Mala
10. ¿Qué recomendaría usted para mejorar la atención al usuario?

ANEXO 6: GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



GUÍA DE OBSERVACIÓN

Objetivo: Recopilar información necesaria respecto al funcionamiento del Establecimiento
SÚPER A & F MARKET

Indicaciones: Marcar con una X según lo corresponda a lo observado.

CRITERIO	Excelente	Bueno	Regular	Malo
INSTALACIONES				
Se encuentran señalizados los pasillos			X	
Los productos son fáciles de localizar			X	
El espacio de los pasillos es adecuado		X		
PRODUCTOS				
Los productos cuentan con sus respectivos precios		X		
Se conocen las promociones de productos disponibles				X
Los productos están ordenados en sus estantes correctamente				X
Se observa estantes llenos		X		
PERSONAL				
El personal se encuentra identificado		X		
El personal ayuda a los clientes		X		
Se recibe un trato cordial de parte de los empleados		X		
TIEMPOS DE ESPERA				
Se producen filas de espera	X			
Los clientes esperan un tiempo adecuado en fila			X	
Son suficientes las cajas para atender a los clientes				X

ANEXO 7: TABLA PARA TEORIA DE COLAS M/M/S

ρ	s =2	s=3	s=4	s=5	s=6	s=7
0.10	0.02	-	-	-	-	-
0.20	0.07	0.02	-	-	-	-
0.30	0.14	0.07	0.04	0.02	-	-
0.40	0.23	0.14	0.09	0.06	0.04	0.03
0.50	0.33	0.24	0.17	0.13	0.10	0.08
0.55	0.39	0.29	0.23	0.18	0.14	0.11
0.60	0.45	0.35	0.29	0.24	0.20	0.17
0.65	0.51	0.42	0.35	0.30	0.26	0.21
0.70	0.57	0.51	0.43	0.38	0.34	0.30
0.75	0.64	0.57	0.51	0.46	0.42	0.39
0.80	0.71	0.65	0.60	0.55	0.52	0.49
0.85	0.78	0.73	0.69	0.65	0.62	0.60
0.90	0.85	0.83	0.79	0.76	0.74	0.72
0.95	0.92	0.91	0.89	0.88	0.87	0.85

ANEXO 8: FORMATO DE ESQUEMA PARA PLAN DE IMPLEMENTACION

PLAN GENERAL DE IMPLEMENTACIÓN					
NOMBRE DE LA EMPRESA: SUPER A & F MARKET				PÁGINA: 1/2	
CONTEXTO					
OBJETIVOS	METAS DEL PLAN	POLÍTICAS	ESTRATEGIAS A IMPLEMENTAR		
PLANES, PROGRAMAS A REALIZAR					
CLASES DEL PLANES	NOMBRE DEL PROGRAMA	MODALIDAD DE LOS PROGRAMAS	NIVEL DE ESPECIALIZACIÓN DEL COACH (ABORDAJE)	ROL DEL COACH	
RECURSOS NECESARIOS					
CLASES DE PLANES	HUMANOS	INFRAESTRUCTURA	MOBILIARIO, EQUIPO Y OTROS	FINANCIEROS	

CRONOGRAMA DE PROGRAMAS REALIZAR																																						
PROGRAMAS A DESARROLLAR	MESES																																					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																										
	SEMANAS																																					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Plan de implementación																																						
ELABORADO POR:																FECHA DE ELABORACIÓN:																						
AUTORIZADO POR:																FECHA DE AUTORIZACIÓN:																						

ANEXO 9: FOTOGRAFIAS



REALIZACION DE LAS ENCUESTAS

