

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas



*Facultad de*  
**Ciencias Sociales  
y Humanísticas**



**“ANÁLISIS Y PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE UNA  
PRODUCTORA Y DISTRIBUIDORA DE POSTRES  
FRÍOS EN ECUADOR”**

**PROYECTO INTEGRADOR**

**Previa la obtención del Título de:**

**INGENIERO EN NEGOCIOS INTERNACIONALES  
INGENIERO EN MARKETING, COMUNICACIÓN Y VENTAS**

**Presentado por:**

**VILMA MARGARITA ENRÍQUEZ VÍTORES  
LORENA KEIKO LOLÍN AVEIGA**

**Guayaquil – Ecuador  
2016**

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fortaleza necesaria para poder culminar esta etapa. A mis padres, *Guillermo y Teresa*, por ser mi base, el pilar fundamental en mi vida, y por su apoyo incondicional. A mis familiares por su confianza y soporte.

Y de manera especial a nuestro tutor, *Dr. Washington Martínez*, por su paciencia y dedicación en la realización de este trabajo.

Vilma Enríquez Vítóres

A Dios, por su fidelidad en mi vida y por bendecirme con una hermosa familia que me ha respaldado en todo tiempo. A *Daniel y Lorena*, mis padres, por ser mi motor principal siempre, por su esfuerzo, amor y entrega incondicional en cada etapa, especialmente en las más importantes como ésta. A mis hermanos y sobrinos por ser mi soporte y por impulsarme a ser mejor cada día.

A nuestro tutor y a nuestros profesores, por su valiosa guía y dedicación, que nos han permitido culminar con éxito esta meta.

Lorena Keiko Lolín Aveiga

## **DEDICATORIA**

A Dios, a mis padres, a mi hermana, a mis sobrinos, a mis tías y familiares que me han apoyado incondicionalmente a lo largo de mi vida. Por creer en mí y por su soporte diario.

Vilma Enríquez Vítores

A Dios y a toda mi familia, padres, hermanos, sobrinos, primos, abuelos y tíos. Sin su amor y apoyo, esto no hubiera sido posible.

Lorena Keiko Lolín Aveiga

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

---

Vilma Margarita Enríquez Vítores

---

Lorena Keiko Lolín Aveiga

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
DECLARACIÓN EXPRESA .....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	v
RESUMEN.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.1.1 Mercado de los postres fríos en el Ecuador.....	2
1.2 LA EMPRESA.....	3
1.2.1 Situación actual .....	3
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	4
1.4 OBJETIVOS .....	6
1.4.1 Objetivo general.....	6
1.4.2 Objetivos específicos .....	6
1.5 JUSTIFICACIÓN .....	6
1.6 ALCANCE DEL TRABAJO .....	7
CAPÍTULO II: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	9
2.1 INTRODUCCIÓN .....	9
2.2 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA .....	9
2.2.1 Características Físicas .....	10
2.2.2 Estructura Organizativa.....	10
2.2.3 Canales de Distribución .....	11
2.2.4 Clasificación de los productos.....	12
2.3 CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA .....	12
2.3.1 Logística de Abastecimiento .....	13
2.3.2 Proceso Productivo.....	15
2.3.3 Proceso de Distribución Física.....	16
2.3.4 Consumidores Finales .....	19
2.4 ACTIVIDADES LOGÍSTICAS.....	20

2.4.1	Identificación de Actividades Logísticas .....	20
2.4.2	Detalle de las Actividades Logísticas.....	21
2.4.3	Actividades Críticas .....	38
CAPÍTULO III: REVISIÓN DE LA LITERATURA.....		40
3.1	INTRODUCCIÓN .....	40
3.2	LOGÍSTICA EMPRESARIAL .....	40
3.3	ACTIVIDADES LOGÍSTICAS.....	41
3.3.1	Actividades Claves.....	42
3.3.2	Actividades de Apoyo.....	44
3.4	INVENTARIOS.....	46
3.4.1	Tipos de inventarios .....	47
3.4.2	Filosofías de manejo de inventarios .....	49
3.5	CLASIFICACIÓN ABC .....	50
3.6	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA .....	52
3.6.1	Fuentes Básicas de la demanda .....	52
3.6.2	Naturaleza de la demanda .....	53
3.6.3	Error de pronóstico.....	56
3.7	MODELOS DE PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	59
3.7.1	Métodos cualitativos .....	60
3.7.2	Métodos de Series de Tiempo .....	61
3.7.3	Métodos Causales.....	65
3.7.4	Simulación .....	71
3.8	MODELOS GENERALES DE PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	72
3.9	MODELOS DE PROYECCIÓN DE DEMANDA APLICADOS A EMPRESAS DE CONSUMO MASIVO.....	73
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA .....		76
4.1	INTRODUCCIÓN .....	76
4.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN EMPLEADA.....	76
4.3	PASOS PARA DEFINIR Y RESOLVER EL PROBLEMA.....	77
4.4	ANÁLISIS ABC .....	78
4.5	SELECCIÓN DEL MODELO .....	79
4.6	DESCRIPCIÓN DEL MODELO A USAR .....	79
CAPÍTULO V: COLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....		81

5.1	INTRODUCCIÓN .....	81
5.2	COLECCIÓN DE DATOS .....	81
5.2.1	Análisis de Tendencia .....	83
5.2.2	Análisis ABC .....	83
5.3	APLICACIÓN DEL MODELO.....	85
CAPÍTULO VI: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		91
6.1	INTRODUCCIÓN .....	91
6.2	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	91
6.2.1	Resumen de los resultados del modelo .....	92
6.3	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	92
6.3.1	Validación del Modelo.....	93
6.3.2	Resumen de la validación del Modelo .....	98
6.3.3	Coefficiente de Determinación.....	100
6.4	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	105
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES .....		109
REFERENCIAS .....		111
ANEXOS .....		114
Anexo 1: Estructura Organizativa de VILKEI.....		115
Anexo 2: Organigrama Distribución ICE .....		116
Anexo 3: Clasificación ABC de los productos VILKEI .....		117
Anexo 4: Base de datos del producto Paleta Van.....		119
Anexo 5: Resultados del Modelo de Regresión Múltiple en SPSS.....		120
Anexo 6: Supuestos para validación del Modelo de Regresión Lineal Múltiple .....		139
Anexo 7: Detalle de los pronósticos para el 2016 en los tres escenarios .....		141

## RESUMEN

El manejo eficiente de las actividades logísticas es de vital importancia para el correcto funcionamiento operacional de las compañías. Ballou (2004) sostuvo que “la logística añade valor a los productos o servicios esenciales para la satisfacción del cliente y para las ventas”; es por esto que las empresas deben organizar de manera sistemática y estratégica cada una de las actividades asociadas a la cadena de suministro. El estudio de la situación actual de la productora y distribuidora de postres fríos VILKEI, permitió concluir que existen algunas actividades que necesitan de mayor atención dentro de la empresa. Estas actividades fueron Mantenimiento de Inventario y Procesamiento de Pedidos; dado que dentro del CND se presentaban inconvenientes con el stock de los productos, se podía observar sobrantes y faltantes durante el mismo periodo de tiempo; esto afectaba significativamente el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la compañía. De esta manera, el presente trabajo tuvo como objetivo analizar las estadísticas de inventario de los productos con mayor volumen de venta, en cada uno de los centros de distribución de la compañía, a fin de determinar el mejor método de proyección de la demanda. En primer lugar se analizó la cadena de suministro de la empresa y las áreas de decisión de cada una de las actividades logísticas que se llevan a cabo, lo que nos permitió identificar las actividades críticas dentro de los procesos operacionales. Se pudo reconocer que, dentro del área de estimación de ventas, VILKEI no posee un método de pronóstico que le permita proyectar de manera eficiente la demanda de los productos con mayor incidencia económica. La revisión de los métodos de proyección existentes, permitió determinar el Modelo de Regresión Lineal Múltiple como el apropiado para pronosticar la demanda de los productos pertenecientes a la categoría A. Las variables escogidas para la explicación de las ventas mensuales fueron los gastos de publicidad y el precio por litro de los productos, en el quinto capítulo se puede observar el modelo establecido para la empresa. Para la aplicación, se utilizó el software estadístico SPSS, el cual presentó la ecuación de las ventas estimadas de los productos en cada uno de los Centros de Distribución. Para la validación del modelo, se analizaron los 5 supuestos establecidos para Regresión Lineal Múltiple, dando como resultado el cumplimiento, en su mayoría, de dichas hipótesis. Finalmente, se presentará las proyecciones para el año 2016 en cada Centro de Distribución de los productos más representativos.



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 1: Consumo Per Cápita de Postres Fríos .....	3
Figura 2 1: Cadena de Suministro VILKEI .....	13
Figura 2 2: Proceso Productivo VILKEI .....	15
Figura 2 3: Ubicación Centros de Distribución .....	17
Figura 2 4: Proceso de Distribución de los Mayoristas .....	18
Figura 2 5: Proceso de Distribución de los Minoristas .....	19
Figura 2 6: Actividades de la Logística en la Cadena de Suministros inmediata .....	21
Figura 2 7: Flujo de Inventario en Bodega de Materia Prima .....	23
Figura 2 8: Flujo de Procesamiento de Pedidos.....	24
Figura 2 9: Plano Bodega de Materia Prima .....	26
Figura 2 10: Almacenamiento de Materia Prima.....	26
Figura 2 11: Pallets Utilizados para el Almacenamiento.....	27
Figura 2 12: Montacargas Eléctrico CAT E5000 .....	27
Figura 2 13: Características del PDA .....	32
Figura 2 14: Ciclo de Pedido de VILKEI .....	32
Figura 2 15: Layout de la Cámara de Frío .....	34
Figura 2 16: Cajas Embaladas .....	35
Figura 2 17: Almacenamiento del Producto .....	36
Figura 2 18: Características de los Equipos.....	36
Figura 2 19: Procedimiento de Levantamiento de Pedidos .....	37
Figura 3 1: Elementos del Servicio al Cliente .....	43
Figura 3 2: Inventarios en la cadena de suministro .....	46
Figura 3 3: Gráfico explicativo de las filosofías de inventario incremento y demanda .	50
Figura 3 4: Curva 80-20 con una clasificación arbitraria de productos ABC.....	51
Figura 3 5: Patrones de demanda horizontal, tendencia, estacional y cíclico.....	54
Figura 3 6: Ejemplos de tendencia.....	55
Figura 3 7: Patrón aleatorio de la demanda .....	56
Figura 3 8: Selección de una técnica de pronóstico.....	59
Figura 3 9: Método de mínimos cuadrados para encontrar la recta que mejor se ajuste	66
Figura 3 10: Matriz de correlación .....	68
Figura 3 11: Plano de regresión múltiple para un problema con tres variables.....	69
Figura 5 1: Ventas mensuales de Postres Fríos.....	82
Figura 5 2: Tendencia ajustada de las ventas totales .....	83
Figura 5 3: Gráfico Curva ABC.....	84
Figura 5 4: Definición de Variables.....	86
Figura 5 5: Ingreso de Datos.....	86
Figura 5 6: Análisis de los Datos .....	87
Figura 5 7: Análisis de Regresión Lineal.....	88
Figura 5 8: Cuadro de diálogo de Estadísticos .....	88

Figura 5 9: Cuadro de diálogo de Gráficos .....	89
Figura 5 10: Cuadro de diálogo Opciones .....	89
Figura 5 11: Hoja de resultados del modelo .....	90
Figura 6 1: Ventas USD por Centro de Distribución .....	91
Figura 6 2: Análisis del $R^2$ ajustado.....	94
Figura 6 3: Gráfico de Probabilidad Normal .....	95
Figura 6 4: Análisis de Independencia de Errores .....	96
Figura 6 5: Gráficos de Dispersión .....	97
Figura 6 6: Análisis de No Multicolinealidad.....	98
Figura 6 7: Coeficiente de Determinación de los productos A en Guayaquil .....	101
Figura 6 8: Coeficiente de Determinación de los productos A en Sierra .....	102
Figura 6 9: Coeficiente de Determinación de los productos A en Andina .....	103
Figura 6 10: Coeficiente de Determinación de los productos A en Pacífico .....	104

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2 1: Participación en Ventas por Canal .....	11
Cuadro 2 2: Proveedores Directos de VILKEI .....	14
Cuadro 2 3: Participación en Ventas.....	20
Cuadro 2 4: Vida Útil de Materia Prima.....	22
Cuadro 2 5: Características de Vehículos JOTA .....	29
Cuadro 2 6: Características de Vehículos GEF .....	29
Cuadro 2 7: Calendario de Distribución del CND .....	30
Cuadro 2 8: Ubicación Centros de Distribución .....	31
Cuadro 2 9: Módulos de Sistema SAP.....	38
Cuadro 5 1: Clasificación ABC por Sectores .....	84
Cuadro 5 2: Productos Clase A.....	85
Cuadro 6 1: Resumen del modelo de Regresión Múltiple .....	92
Cuadro 6 2: Presencia de productos con altos $R^2$ ajustado en las zonas de distribución	99
Cuadro 6 4: Valores mínimos, promedios y máximos para PALETA VAN.....	105
Cuadro 6 5: Pronóstico de las ventas 2016 para Guayaquil (en litros).....	106
Cuadro 6 6: Pronóstico de las ventas 2016 para Sierra (en litros).....	107
Cuadro 6 7: Pronóstico de las ventas 2016 para Andina (en litros).....	107
Cuadro 6 8: Pronóstico de las ventas 2016 para Pacífico (en litros) .....	108
Cuadro 7 1: Resumen de la Validación del Modelo .....	109

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Este trabajo analizará las operaciones generales de una empresa productora y distribuidora de postres fríos a nivel nacional, con el fin de identificar aquellas actividades críticas dentro de la cadena de suministros que necesitan mayor atención y que permitirán definir el problema que será objeto de estudio.

En este capítulo se describirán los antecedentes de los postres fríos realizando un análisis del comportamiento del mercado en el Ecuador durante los últimos años, comparando las cifras de consumo per cápita del producto a nivel nacional con respecto a otros países con gran impacto en la industria.

Se expondrá una breve historia de la empresa y su situación actual, sin embargo el análisis a profundidad de sus operaciones, será presentado en el segundo capítulo.

Se definirá el problema y el enfoque del trabajo mediante una breve explicación; se presentarán los objetivos generales y específicos; y se justificará su realización, indicando su importancia e incidencia dentro de la empresa, al brindar una solución al problema planteado.

Finalmente, se describirá a detalle, la estructura del proyecto.

#### **1.1 ANTECEDENTES**

La productora y distribuidora de postres fríos, la cual será denominada VILKEI para efectos de confidencialidad, se ha caracterizado por brindar excelentes productos a los consumidores finales, buscando siempre complacerlos con innovaciones y gran variedad. Sin embargo, a pesar de los grandes esfuerzos de la empresa, se han registrado problemas de cobertura que afectan directamente a los clientes.

Estos problemas de cobertura registrados, se deben a que VILKEI ha operado sin establecer un método de proyección de demanda eficiente, durante años. Olvidando que “la necesidad de proyecciones de la demanda es un requerimiento general a lo largo del proceso de planeación y control”. (Ballou, 2004)

Es por esto que, esta actividad logística requiere de mayor atención y cuidado, debido a que afecta de manera directa a las ventas de la empresa. Lo que incidirá en el objetivo general de VILKEI, que es maximizar sus utilidades.

Existen varios métodos de pronóstico; no obstante, se analizará cada una de las actividades operacionales y logísticas de VILKEI para poder identificar el modelo que mejor se ajuste a sus características específicas. Esto le permitirá maximizar sus recursos físicos, financieros y humanos; otorgándole una ventaja competitiva y permitiéndole mejorar su nivel de servicio al cliente.

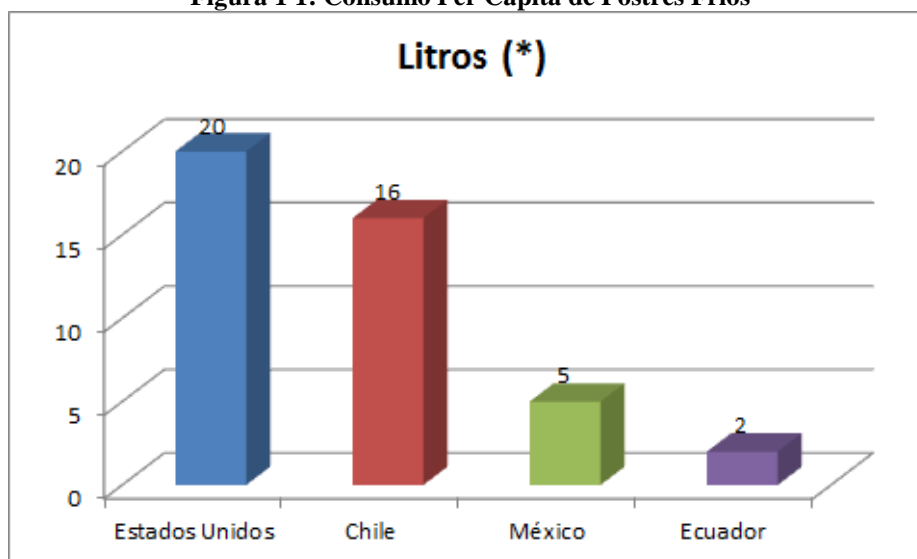
### **1.1.1 Mercado de los postres fríos en el Ecuador**

El mercado de los postres fríos en el Ecuador, registra un desarrollo durante los últimos años, lo que está impulsando nuevas inversiones en la producción del sector.

En el artículo “*El palpitar de la Industria*” publicado por la revista Ekos Negocios (González & Gómez, 2013) se sostuvo que existen 13 marcas de Postres Fríos en el Ecuador, entre las cuales se atribuye el 52% de participación en el mercado a doce de ellas, el resto pertenece a VILKEI, posicionándose como líder del sector, considerada por muchos expertos como una Lovemark.

Ecuador tiene un consumo anual por persona de 1.92 a 2 litros de postres fríos, ubicándose por debajo de otros países de la región como Chile, que mantiene un consumo de 16 litros de postres fríos por persona anualmente.

**Figura 1 1: Consumo Per Cápita de Postres Fríos**



**Fuente:** “El palpar de la Industria” (González & Gómez, 2013)

El artículo “*Marcas de helados buscan ‘descongelar’ el consumo*” publicado por el periódico El Universo (Landín, 2011) sostiene que la demanda de postres fríos es de aproximadamente 270 millones de unidades anuales, los cuales incluyen también postres no industriales, es decir, los artesanales.

Este mismo artículo sostiene que en \$70 millones de dólares anuales se estima que es la facturación en la industria de los postres fríos.

## 1.2 LA EMPRESA

VILKEI se fundó en la ciudad de Guayaquil, cuando un hombre visionario trajo desde el continente europeo la idea de producir postres fríos en el Ecuador. Buscando innovar las formas de llegar al consumidor, apostaron por cangureros y tricicleros, lo que tuvo una gran aceptación en el mercado debido a que simplificaba el esfuerzo de compra de los consumidores significativamente.

A finales de los años 90, la empresa obtuvo una gran inversión por parte de un grupo empresarial multinacional, lo que significó para VILKEI el comienzo de un crecimiento gigantesco acompañado de múltiples campañas de marketing que soportaron su posicionamiento en el mercado y en la mente de los consumidores.

### 1.2.1 Situación actual

La productora y distribuidora VILKEI actualmente, produce y distribuye los postres fríos más vendido del Ecuador, con una participación del 48% del total del

mercado y más de 22 mil puntos de venta a nivel nacional según el artículo “*Inyecta \$ 22 millones para ampliar su negocio de helados en Ecuador*” publicado por el periódico El Universo (Villón, 2013).

La planta y el Centro Nacional de Distribución se encuentran ubicados en la ciudad de Guayaquil, la empresa también cuenta con tres centros de distribución adicionales que se encuentran ubicados en las principales ciudades del Ecuador: Quito, Machala y Portoviejo; que abastecen a los mayoristas y minoristas de las zonas Sierra, Andina y Pacífico respectivamente.

VILKEI posee un gran portafolio de productos que busca satisfacer los deseos y necesidades de niños, jóvenes y adultos. Se ha caracterizado por una constante innovación en sus productos y por la tecnología de punta empleada en cada uno de sus procesos de producción y distribución de los postres fríos, convirtiéndose en el referente más importante de la industria.

Sin embargo, debido al comportamiento poco predecible de la demanda, la proyección de ventas es poco precisa; dando como resultado que la empresa enfrente durante el último año, problemas de desabastecimiento de ciertos productos y exceso de inventario en otros.

### **1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

El primer paso dentro de un trabajo de investigación es la definición del problema a tratar. En la actualidad, la compañía VILKEI no maneja un método que le permita proyectar la demanda de cada uno de los productos con mayor incidencia en las ventas totales, de manera eficiente. Se han presentado problemas de desabastecimientos en ciertos productos y exceso en otros en el mismo periodo de tiempo, lo que afecta significativamente a las ventas totales de la compañía.

Los factores internos causantes de tales inconvenientes son:

- La falta de la implementación de un modelo de proyección de demanda eficiente: Actualmente se realizan las proyecciones de demanda según el comportamiento de la misma durante los dos años anteriores. Es decir, para proyectar la demanda del mes de diciembre del 2016, solo toman en cuenta la demanda del mes de diciembre del 2014 y 2015; sin considerar los cambios en el comportamiento del consumidor, las acciones de la competencia o la situación económica actual del país.

- Variabilidad de la demanda: Hoy en día, el consumidor cambia muy rápido de parecer; es muy difícil fidelizarlo a una sola marca dado que siempre se encuentra en una búsqueda constante de su satisfacción personal. En el caso de los postres fríos no es diferente, dado que existen productos sustitutos que ofrecen los mismos beneficios.
- Falta de comunicación entre los departamentos de la empresa: Se refiere a la falta de coordinación entre los departamentos operacionales claves. Es necesario que el departamento de ventas y marketing comunique con anticipación al departamento de producción sobre las promociones y/o campañas a implementar, para que le permita reaccionar a tiempo y pueda dar prioridad a aquellos productos y así evitar el desabastecimiento.
- Programación de Pedidos: El sistema de pedidos de los mayoristas no es controlado, ellos simplemente registran su pedido, sin límite de cantidad, mediante la herramienta de SAP; y automáticamente la información es transferida al CND para su posterior despacho y facturación. Teniendo en cuenta que el peso de facturación de los distribuidores es del 72.65% de las ventas totales del Canal, se puede diagnosticar un desfase de información que no da tiempo de reacción a los procesos productivos.

Entre los factores externos se puede mencionar a las campañas agresivas de la competencia, las regulaciones del gobierno impuestas a los productos alimenticios como el caso del “semáforo nutricional”, cambios climáticos, situación económica del país que afecta de manera general.

Por tal motivo, se estableció determinar un método de proyección de demanda que se ajuste a los requerimientos y necesidades de la red logística que maneja la empresa, con el fin de controlar el stock de los inventarios en cada uno de los centros de distribución y así evitar sobrantes y faltantes de los productos con mayor incidencia en las ventas totales.



## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Analizar las estadísticas de inventario de los productos con mayor volumen de venta, en cada uno de los centros de distribución de la compañía, a fin de determinar el mejor método de proyección de la demanda.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Realizar un análisis de la situación actual de la empresa que permita identificar las actividades críticas dentro de los procesos de la cadena de suministro.
- Identificar los productos que pertenecen a la categoría A, mediante el método de clasificación ABC y realizar un análisis estadístico del comportamiento de la demanda de la empresa durante los últimos tres años, para identificar características especiales de la demanda.
- Revisar los métodos de proyección existentes, que usan regresión, para determinar el modelo apropiado para proyectar la demanda de los productos definidos en la categoría A.
- Elaborar un análisis de sensibilidad para determinar los posibles escenarios que se puedan presentar.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

Actualmente las empresas han centrado su atención en el consumidor, en entregarles un valor agregado en sus productos y/o servicios, que les permita fidelizarlos a la marca; sin embargo, no todas atribuyen esta actividad al proceso logístico.

Ballou (2004) sostuvo que “los sistemas de logística eficientes permiten a los negocios del mundo tomar ventaja”. Es por esto que las empresas deben coordinar de manera sistemática y estratégica cada una de las actividades asociadas a la cadena de suministro, que dará como resultado la satisfacción del cliente y el incremento de las ventas.

Precedentemente, la práctica de cada una de las actividades logísticas se trataba de manera separada; hoy en día, se maneja una dirección coordinada de dichas actividades relacionadas entre sí, tomando a la cadena de suministro como un todo. Lo

que permitirá que el consumidor pueda encontrar el producto adecuado, en el momento adecuado, dentro del lugar adecuado y al precio adecuado.

Dentro de las actividades funcionales de la logística consta el pronóstico de los requerimientos de la cadena de suministros. La necesidad de proyectar los niveles de demanda es un tema vital para las empresas, ya que procura los datos de entrada para la correcta planeación y coordinación de todas las áreas operacionales. Un autor explica que “los niveles de demanda y su programación afectan en gran medida los niveles de capacidad, las necesidades financieras y la estructura general del negocio”. (Ballou, 2004)

VILKEI no posee un modelo de proyección eficiente; el mercado de los postres fríos en el Ecuador se ha vuelto muy competitivo y agentes externos como cambios climáticos, dificultan su pronóstico. Por esta razón, el desarrollo de este trabajo es sustancial para la empresa, dado que permitirá determinar el mejor método de proyección de la demanda de aquellos productos con mayor incidencia en las ventas totales; lo que asegurará el uso eficiente de los recursos físicos, financieros y humanos.

## **1.6 ALCANCE DEL TRABAJO**

La finalidad de este trabajo es determinar el mejor método de proyección de la demanda, que permita a la empresa pronosticar las ventas de los productos con mayor volumen de ingresos; y así evitar el exceso o déficit de los inventarios.

Es por esto, que mediante el análisis de casos aplicados y revisión literaria, se escogerá el método más efectivo para el caso de estudio; el cual contribuirá a la determinación de las cantidades mensuales de inventario necesarias para poder satisfacer las necesidades de los clientes en cada una de las zonas que atiende la empresa.

En el primer capítulo se explica la importancia y el enfoque del trabajo, se presenta un breve análisis de la empresa y se proponen los objetivos generales y específicos. También se estudia el mercado de los postres fríos a nivel nacional.

En el segundo capítulo se define el problema mediante un análisis de la situación actual de la empresa; en el cual se muestra las características físicas, clasificación de los productos, canales de distribución y proceso productivo. También se examina la administración de la cadena de suministro y las actividades logísticas que se

llevan a cabo, concluyendo cuales con aquellas actividades críticas que necesitan ser revisadas.

El tercer capítulo corresponde a la revisión de literatura, donde se revisan conceptos claves que contribuirán con el desarrollo del proyecto. Se estudian los modelos de proyección de demanda existentes y se analizan casos de estudio generales y específicos.

El cuarto capítulo corresponde a la metodología, se detalla el tipo de investigación empleada y se definen los pasos a seguir para poder resolver el problema planteado previamente.

En el quinto capítulo se realiza la colección y el análisis de los datos históricos de la empresa, se aplica la metodología establecida y se presentan los resultados obtenidos. También se presenta un análisis de sensibilidad, con los posibles casos a presentarse.

Finalmente se exponen las conclusiones obtenidas del trabajo.

## **CAPÍTULO II**

### **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

#### **2.1 INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se examinará la situación actual de la productora y distribuidora VILKEI. En primer lugar se analizará las características generales operacionales de la empresa, luego se realizará una evaluación de la Cadena de Suministro de la compañía, la cual es vital para el diagnóstico eficiente el problema.

A continuación, se analizará cada una de las actividades logísticas que la compañía lleva a cabo en sus procesos. De esta manera se podrá identificar, cuáles son aquellas a las que se debe prestar mayor atención, para mantener un enfoque sistémico dentro de la red logística y así poder minimizar costos y maximizar el nivel del servicio al cliente, y por ende sus lucros.

En el quinto capítulo se realizará un análisis de las ventas usando el método ABC, para establecer los productos que tienen un mayor impacto económico en la compañía para efectos de análisis profundo de los productos de la categoría A.

Finalmente, se dará una explicación del problema diagnosticado en los análisis previos y las causas de éstos según el estudio de la situación actual de la empresa.

#### **2.2 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA**

VILKEI es una empresa multinacional, del sector secundario o también llamado industrial, el cual se refiere a aquellas organizaciones encargadas del proceso de transformación de la materia prima en productos terminados.

La empresa maneja capital privado y cuenta con instalaciones propias, una planta en la zona norte de la provincia del Guayas y cuatro centros de distribución ubicados en las principales ciudades: Guayaquil, Quito, Machala y Portoviejo.

Actualmente se despachan 36 camiones por día, los cuales provee a mayoristas y minoristas a nivel nacional. La provincia del Guayas representa el 40% de consumo para VILKEI, sostiene el artículo *“El helado con sabor local que traspasó la frontera”* publicado por el periódico El Universo (Serrano, 2013).

### **2.2.1 Características Físicas**

La planta ubicada en el norte de la ciudad de Guayaquil tiene 8800 m<sup>2</sup> de infraestructura, y opera con 304 trabajadores. Esta produce cerca de 20 millones de litros de postres fríos al año.

Los productos terminados son enviados a la Cámara de Frío de la compañía mediante un carril de rodillos automático, para que puedan ser colocados en sus cartones respectivos. Esta cámara cuenta con aproximadamente 2140m<sup>2</sup> y un sistema de refrigeración que le permite ahorrar a la compañía energía eléctrica.

Sin embargo, para que el producto este autorizado a salir de la planta para su comercialización, el Departamento de Calidad tomará una muestra de dicha producción para examinarla y así garantizar la excelente condición de los productos terminados. Mientras se lleva a cabo este procedimiento, el producto es almacenado en la cámara de frío a una temperatura de -28°C.

VILKEI cuenta con dos flotas de transporte alquiladas, que realizan entregas directas a los clientes directos (mayoristas y minoristas).

El centro de distribución principal es anexo a la planta que se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil, y opera tres turnos rotativos de 8 horas, en el cual trabajan 15 personas y se almacenan 104000 litros promedios por día. El centro de distribución ubicado en Quito opera 2 turnos rotativos de 8 horas, mientras que los de Portoviejo y Machala operan con uno. A nivel nacional, en los cuatro Centros de Distribución existen 2674 Pallets Position y 10 muelles de despacho.

### **2.2.2 Estructura Organizativa**

En el organigrama de la compañía se puede observar que todas las áreas mantienen una relación directa con el Country Director Manager. Los equipos están conformados por Gerentes, Analistas, Coordinadores y Asistentes para cada

departamento (Véase Anexo 1). En el caso de Distribución ICE, postres fríos, se han definido sub-áreas para cada uno de los canales que maneja VILKEI (Véase Anexo 2).

### 2.2.3 Canales de Distribución

Un canal de distribución es el medio mediante el cual la empresa proporciona a los clientes y/o consumidores, sus productos para que éstos puedan adquirirlos. VILKEI maneja dos canales: Tradicional y Moderno; los cuales se diferencian por la cantidad de agentes involucrados en el proceso y sus características.

*El canal tradicional* se adapta más al contexto local, maneja la venta directa a los mayoristas y minoristas como las tiendas de barrio, minimarket, heladerías, cyber, farmacias, panaderías, entre otros.

En el caso de los mayoristas, se produce una venta indirecta, los agentes involucrados en el proceso no son tan numerosos; es decir, la empresa realiza la transacción solamente con los distribuidores y ellos a su vez cuentan con su propia fuerza de ventas que atiende a los minoristas.

*El canal moderno* a diferencia del canal tradicional, maneja grandes operadores como las cadenas de Supermercados, Autoservicios, Gasolineras y Grupos Farmacéuticos. Estos operadores manejan importantes volúmenes de ventas por lo que tienen más poder en las negociaciones y suelen establecer condiciones como hora de recepción del producto, días de inventario, embalaje, precio, margen de ganancia, entre otros. VILKEI ha centrado su atención en este canal, a pesar de que el portafolio es muy limitado, por su importancia dentro de los volúmenes de ventas. Sin embargo su representación, en comparación con el canal Tradicional, es muy baja.

El cuadro 2.1 presenta la participación de cada Canal en las ventas de la compañía durante los últimos tres años.

**Cuadro 2 1: Participación en Ventas por Canal**

Canal \ Año	2013	2014	2015
Canal Tradicional	92,24%	93,59%	93,06%
Canal Moderno	7,76%	6,41%	6,94%
	100%	100%	100%

**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

#### **2.2.4 Clasificación de los productos**

La compañía les provee a sus clientes, alrededor de 80 productos que se encuentran divididos en 4 categorías a las cuales se denominará: Sector 1, Sector 2, Sector 3 y Sector 4.

El Sector 1 está conformado por productos de palettería, fáciles de adquirir en los minimarkets y en tiendas de barrio, el portafolio que se maneja en este sector atiende los requerimientos de niños, jóvenes y adultos.

El Sector 2 se focaliza en postres por litro, ideales para compartir con familia y amigos. Este sector busca ganarse un espacio en las reuniones familiares, fiestas entre amigos y eventos sociales.

El Sector 3 maneja un canal diferente a los sectores mencionados anteriormente, maneja la venta de postres fríos por mayor distribuidos únicamente a heladerías.

El Sector 4 está dirigido al canal moderno; distribución de postres fríos seleccionados del sector 1 en hipermarkets, supermercados y farmacias.

### **2.3 CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA**

La logística de los negocios es el estudio integrado de las operaciones de la compañía, que permite crear valor tanto para los clientes como para sus proveedores.

La administración de la cadena de suministro es de suma importancia, ya que como resultado de una buena administración se podrán reducir costos, maximizar utilidades e incrementar el nivel de servicio al cliente.

La figura 2.1 ilustra los procesos y participantes de la Cadena de Suministro:

- La logística de abastecimiento operada por los proveedores para satisfacer las necesidades de la empresa.
- La empresa y su proceso productivo que transforma la materia prima en el producto final.
- El proceso de distribución operado por los Transportistas contratados.

Figura 2 1: Cadena de Suministro VILKEI



Fuente: Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

A continuación se detallan las actividades realizadas por los diferentes actores de la Cadena de Suministro.

### 2.3.1 Logística de Abastecimiento

Los ingredientes básicos para producir un postre frío son: crema de leche, glucosa, azúcar, leche entera y leche en polvo. Sin embargo cada uno de los productos tiene un sabor diferente que lo identifica del portafolio, ésta materia también es considerada indispensable para la producción de cada uno de los postres, entre la cual se clasifican los jarabes, diferente tipo de chocolates, cremas, frutas, almendras, jaleas, entre otros.

Los proveedores de dicha materia prima cuentan con una guía de socios, que abarca diez principios básicos que se deben cumplir a cabalidad. Esta guía también adjunta normas externas como ISO 14001 e International Labour Standards (ILO) que describe normas operacionales a seguir dentro y fuera de la compañía.

Una vez que dicha materia prima es almacenada y apilada en la zona primaria de la planta, el Departamento de Calidad debe validar los estándares establecidos para continuar con el proceso de producción.



Entre otros materiales necesarios se mencionan las cajas corrugadas, cintas de embalaje, empaque de los postres, popsicle sticks, bandejas, tarrinas.

Es únicamente decisión del Departamento de Calidad, abrir o no los empaques de todo tipo de materias primas para certificar que dichos productos están en excelentes condiciones.

El cuadro 2.2 indica los proveedores directos de VILKEI, los materiales que abastecen y el porcentaje de participación aproximado.

**Cuadro 2 2: Proveedores Directos de VILKEI**

<b>P R O V E E D O R E S</b>	Crema de leche	Floralp S.A. (100%)	
	Glucosa	Crifood Cia. Ltda.(72%)	Granotec (28%)
	Azúcar	San Carlos (65%)	Ingenio Valdez (35%)
	Lecha entera	Indulac S.A. (60%)	Lacteos San Antonio (40%)
	Leche condensada	Nestle (100%)	
	Leche en polvo	Parmalat (100%)	
	Dulce de Leche	Indulac S.A. (100%)	
	Jarabes	Comercial Danesa (100%)	
	Chocolate Suizo	Chocolateca S.A. (85%)	Comercial Danesa (15%)
	Chocolate Belga	Chocolateca S.A. (100%)	
	Chocolate Blanco	Chocolateca S.A. (100%)	
	Crema Saborizante	Comercial Danesa (100%)	
	Frutas Deshidratadas	Cadal S.A. (50%)	Nutrifru (50%)
	Almendras	Cadal S.A. (100%)	
	Jaleas	Crifood Cia. Ltda. (30%)	Comercial Danesa (70%)
	Harina de Trigo	Industria Molinera (100%)	
	Agua	Ecualiquidos S.A. (56%)	Arctic Water (44%)
	Levadura	Granotec (100%)	
	Sal	Ecuasal S.A. (100%)	
	Saborizantes	Gesticorp S.A. (60%)	Magic Flavors S.A. (40%)
Preservantes	Comercial Danesa (100%)		
Cajas corrugadas	Cartopel S.A. (100%)		
Cintas de embalaje	QSI S.A. (100%)		
Empaque de Helados	Hansaplast S.A. (100%)		
Popsicle Sticks	Festa S.a. (100%)		
Bandejas	Cartopel S.A. (100%)		
Tarrinas	Plastro S.A. (100%)		

**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

### 2.3.2 Proceso Productivo

El proceso productivo de los postres fríos empieza cuando el Departamento de Calidad da el visto bueno a la materia prima y esta es trasladada de la Zona Primaria hacia los tanques gigantes donde comienza la transformación de los materiales en productos terminados.

Figura 2 2: Proceso Productivo VILKEI



- **Mezclado**

El primer paso dentro del proceso productivo es el mezclado; en esta fase todos los ingredientes previamente mencionados, son vertidos en tanques de 4000ltrs de capacidad donde se agregan ingredientes exclusivos de ciertos productos como pasas, frutilla, chocolate, coco, entre otros; dependiendo del postre frío que se vaya a producir.

El mezclado dura aproximadamente 35 minutos, pues busca que la mezcla de dichos materiales alcance una textura semi homogénea para poder pasar a la siguiente fase.

- **Homogeneización y Pasteurización**

En esta fase se busca disolver todas las partículas de grasa, hasta alcanzar que la mezcla quede fina en su totalidad. Esta mezcla fina se somete a un choque térmico que elimina la carga microbiánica de los productos, empezando con una temperatura de 80°C hasta llegar a los 5°C.

Para que esta mezcla tome consistencia es necesario dejarla reposar por dos horas aproximadamente, de esta forma se absorben todos los líquidos y estará lista para ser trasladada a la siguiente fase del proceso.

Sin embargo, el Departamento de Calidad es quién verifica que dentro de la fase, se hayan cumplido los estándares de seguridad y la mezcla este en perfectas condiciones.

- ***Envasado***

Luego de la homogeneización y pasteurización de la mezcla se procede al envasado de cada uno de los productos. Esta actividad es una de las más importantes dentro del proceso productivo, la mezcla es trasladada de la Zona Primaria a la Zona Dos mediante tuberías previamente desinfectadas e inspeccionadas por el Departamento de Calidad.

La mezcla es convertida en el postre frío con la ayuda de un freezer de origen estadounidense. En esta fase se busca la textura y forma deseada del postre.

- ***Empaquetado***

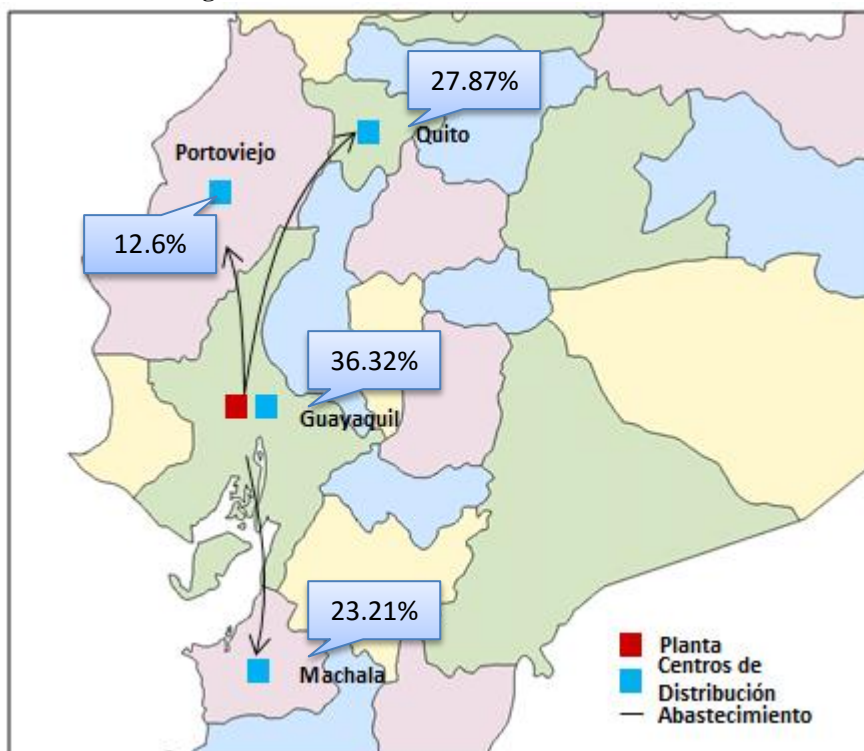
La fase de empaquetado es realizada mediante maquinas industriales que simplifican el proceso. Ningún operario está autorizado a manipular el producto terminado.

### **2.3.3 Proceso de Distribución Física**

La compañía opera cuatro centros de distribución ubicados en zonas estratégicas del país, desde los cuales atiende a: Distribuidores (mayoristas) y Puntos de Venta directos (minoristas) a nivel nacional. El centro de distribución principal, también llamado Centro Nacional de Distribución (CND), está ubicado en la ciudad de Guayaquil y es anexo a la planta; este centro distribuye los postres fríos para los otros tres centros de distribución y para los clientes ubicados en las diferentes zonas que maneja la compañía.

La figura 2.3 presenta el plano de la ubicación de cada uno de los centros de distribución y el porcentaje de ingresos por zona, en lo que corresponde al año 2015. Guayaquil representa el 36.32% de las ventas, seguido de Sierra con un 27.87% y Andina con un 23.21%, la zona Pacífico solo representa un 12.6% del total de las ventas generadas.

Figura 2 3: Ubicación Centros de Distribución



Para el proceso de transportar el producto final, VILKEI cuenta con dos flotas de transporte alquiladas, las cuales serán denominadas JOTA y GEF por motivos de confidencialidad.

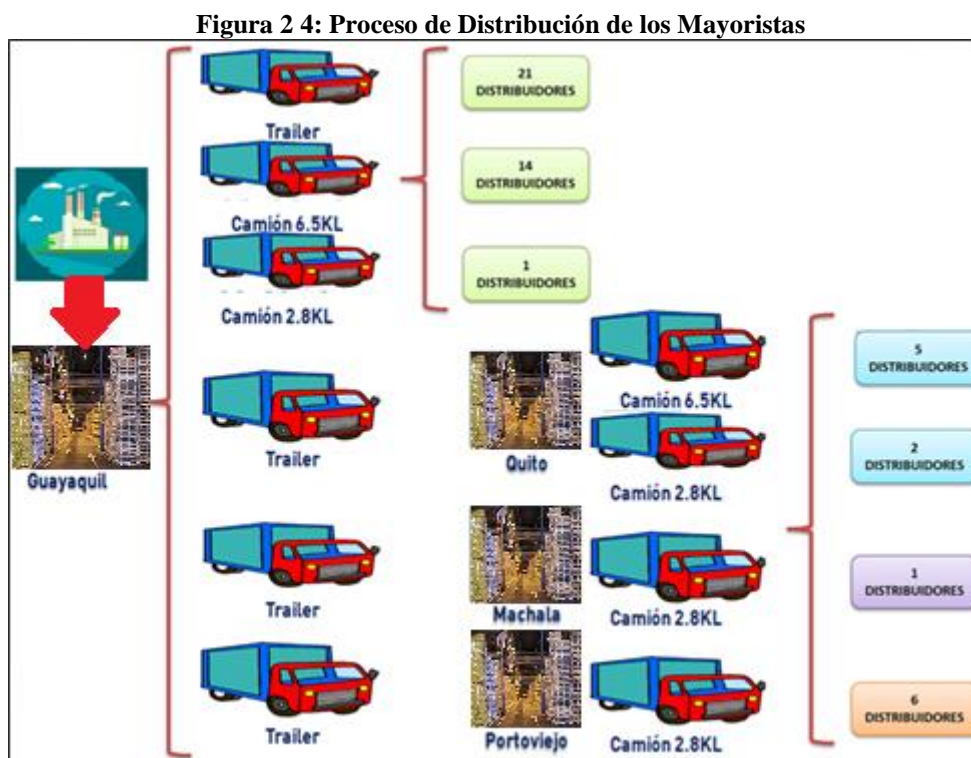
- **Mayoristas**

Desde los cuatro centros de Distribución que la compañía opera, se provee a los mayoristas denominados *DISTRIBUIDORES*, que se encuentran ubicados en las diferentes zonas del Ecuador. Por lo general, abastecen a zonas foráneas de las ciudades a las cuales la fuerza de venta directa de VILKEI no puede llegar por motivos de seguridad.

Los distribuidores atienden a panaderías, tiendas de barrio, minimarkets, farmacias, cybers, entre otros. Cuentan con fuerza de venta propia y son denominados clientes de la compañía.

Manejan su cámara de frío y flota de transporte propia para el abastecimiento de sus clientes. Actualmente VILKEI tiene 50 distribuidoras, las cuales sostienen una figura corporativa propia, representan aproximadamente el 82% de las ventas totales del Canal Tradicional y atienden aproximadamente a 4000 puntos de venta en todo el país.

La figura 2.4 representa el proceso de distribución que actualmente VILKEI maneja con los mayoristas (distribuidoras).



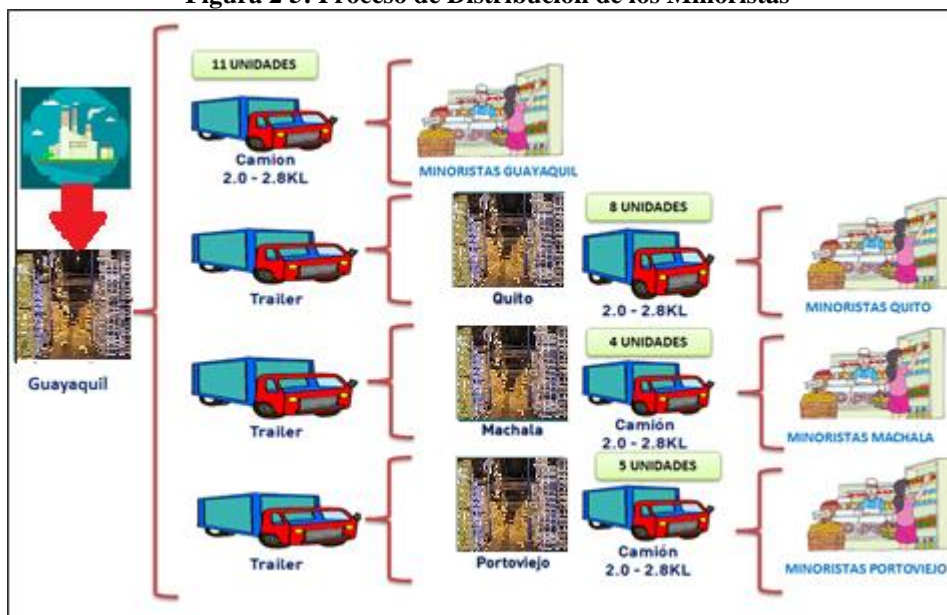
- **Minoristas**

Los minoristas son los puntos de venta directos (PDVD) que atiende la compañía, van desde tiendas de barrio, autoservicios, cadena de supermercados, farmacias, hasta heladerías. Por lo general estos puntos se encuentran ubicados en zonas céntricas de las provincias y de fácil acceso para la fuerza de ventas.

Los PDVD son abastecidos con producto desde los diferentes centros de distribución que maneja VILKEI, reciben 2 visitas por semana, la primera para la toma del pedido y la segunda para la entrega del mismo. El producto es perchado por la fuerza de venta directa de la compañía.

Para VILKEI, los minoristas representan aproximadamente el 18% de las ventas totales del Canal Tradicional y se estiman unos 3900 puntos de venta ubicados en todo el país. La figura 2.5 representa el proceso de distribución que maneja la compañía con los minoristas.

Figura 2 5: Proceso de Distribución de los Minoristas



Para atender a los puntos de venta directos, se cuenta con una flota de 28 camiones y 3 tráileres (contenedores) los cuales abastecen a los centros de distribución ubicados en Quito, Machala y Portoviejo. De los 28 camiones disponibles, 11 están destinados a abastecer a los puntos de venta ubicados en Guayaquil, 8 abastecen a los puntos de venta ubicados en Quito, 4 abastecen a los puntos de venta ubicados en Machala y 5 abastecen a los puntos de venta ubicados en Portoviejo.

### 2.3.4 Consumidores Finales

Los postres fríos son considerados productos que responden mayormente a la compra por impulso; por lo general, las personas no planean salir a comprar uno de ellos.

Es por esto que la compañía ha maximizado sus esfuerzos en el área de marketing, mostrando una publicidad agresiva que busca captar la atención de los consumidores en los puntos de venta. VILKEI cuenta con aproximadamente 4600 clientes pero impacta en más 5300 puntos de venta a nivel nacional.

El cuadro 2.4 ilustra la participación en ventas de los distribuidores y los puntos de venta directos de la empresa, durante los últimos tres años.

**Cuadro 2 3: Participación en Ventas**

<b>Cientes \ Año</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Puntos de Venta Directos (Minoristas)	34,45%	27,35%	27,35%
Distribuidores (Mayoristas)	65,55%	72,65%	72,65%
	100%	100%	100%

**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

## 2.4 ACTIVIDADES LOGÍSTICAS

Las actividades logísticas están sincronizadas para un objetivo en común que es hacer llegar el producto adecuado, al lugar adecuado, en el momento adecuado y en las condiciones adecuadas.

Un autor sostuvo que “Las actividades clave y de apoyo están separadas porque algunas en general tendrán lugar en todos los canales de la logística, en tanto que otras ocurrirán dentro de una empresa en particular, dependiendo de las circunstancias”. (Ballou, 2004)

Entre las actividades claves del sistema logístico tenemos: servicio al cliente, transporte, manejo de inventarios y procesamiento de pedidos; mientras que las actividades de apoyo son: almacenamiento, manejo de materiales, compras, embalaje de protección, producción y mantenimiento de información.

### 2.4.1 Identificación de Actividades Logísticas

La figura 2.6 ilustra las actividades que, dentro de la Logística de Negocios, son indispensables de llevar a cabo en la Cadena de Suministro inmediata de una empresa. En el cuarto capítulo se definirá teóricamente cada una de ellas.

Dentro de la compañía VILKEI se ha concluido que, en su mayoría las actividades de la logística en la cadena de suministros inmediata, tienen una afectación importante en los resultados finales.

- **Logística Inbound:** Transporte, Mantenimiento de Inventario, Procesamiento de Pedidos, Adquisición, Almacenamiento, Manejo de Materiales, Mantenimiento de Información.
- **Logística Outbound:** Transporte, Mantenimiento de Inventario, Procesamiento de Pedidos, Almacenamiento, Embalaje, Manejo de Materiales, Mantenimiento de Información.

**Figura 2 6: Actividades de la Logística en la Cadena de Suministros inmediata de una Empresa**



**Fuente:** (Ballou, 2004) “Logística. Administración de la Cadena de Suministro”. Quinta edición, Pág. 10

### 2.4.2 Detalle de las Actividades Logísticas

A continuación, se detallará cada una de las actividades logísticas realizadas por la empresa dentro de la Cadena de Suministro.

#### Logística Inbound

- **Transporte**

En el caso de los proveedores, la mayoría cubre los gastos de transporte por la magnitud de compra de materia prima. Sin embargo, en el caso de que el monto de compra no pueda cubrir el flete, se cancela un valor adicional al proveedor para que traslade la mercadería hasta la Bodega.

Aproximadamente se reciben 130 pallets diarios de materia prima, existen 3 turnos de 8 horas, en los cuales se necesita de un operador de recepción por turno.

- **Mantenimiento de Inventario**

VILKEI cuenta con una Bodega de Materia Prima ubicada en la parte de atrás de la planta, donde se reciben los materiales para su posterior envío a Zona Primaria.

En esta bodega se realiza la inspección del material de embalaje y/o empaque de la materia, cantidades facturadas vs cantidades entregadas y fechas de vencimiento.

Para verificar las fechas de vencimiento se ha establecido una clasificación de los productos con un rango estimado de vida útil dentro de bodega, esto es detallado en el cuadro 2.5 que se presenta a continuación.



En el caso de que uno de estos factores no cumpla con los requerimientos, el material es regresado al proveedor y se exige una nota de crédito. Si todo está correcto, se autoriza la recepción del material y se autoriza las facturas mediante el sistema, para que el Departamento de Cuentas por Pagar proceda con el pago respectivo.

**Cuadro 2 4: Vida Útil de Materia Prima**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>VIDA UTIL</b>
Almendras	2 a 3 Semanas
Glucosa	
Lecha entera	
Harina de Trigo	
Agua	
Levadura	
Crema de leche	3 A 4 Semanas
Crema Saborizante	
Frutas Deshidratadas	
Saborizantes	
Preservantes	
Popsicle Sticks	
Leche en polvo	4 a 6 Meses
Dulce de Leche	
Chocolate Suizo	
Chocolate Belga	
Chocolate Blanco	
Azúcar	
Leche condensada	
Jarabes	
Jaleas	
Sal	
Cajas corrugadas	6 Meses
Cintas de embalaje	
Empaque de Helados	
Bandejas	
Tarrinas	

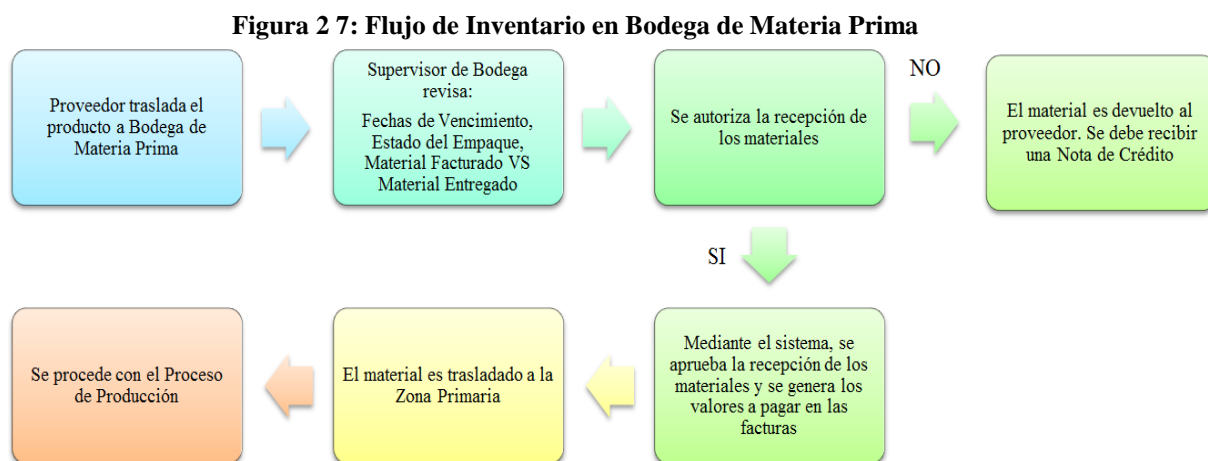
**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

Una vez que la materia prima se encuentra disponible en Bodega, el Departamento de Producción debe realizar el pedido del material requerido mediante una hoja de Excel que es enviada al supervisor de Bodega con 24 horas de anticipación. Se realiza la consulta de stock y se procede con el traslado a la Zona Primaria de la

planta, donde el Departamento de Calidad debe analizarla y dar la autorización para su uso en los posteriores procesos productivos.

Es necesario recalcar que es responsabilidad del Supervisor de Bodega enviar los materiales correctos, ya que muchas veces por motivos de tiempo, Calidad solo revisa los materiales más críticos.

La figura 2.7 detalla el resumen del flujo de inventario en Bodega de Materia Prima, desde que el producto es recibido por parte de los proveedores hasta el momento que es trasladado a Zona Primaria para iniciar con el proceso de producción.



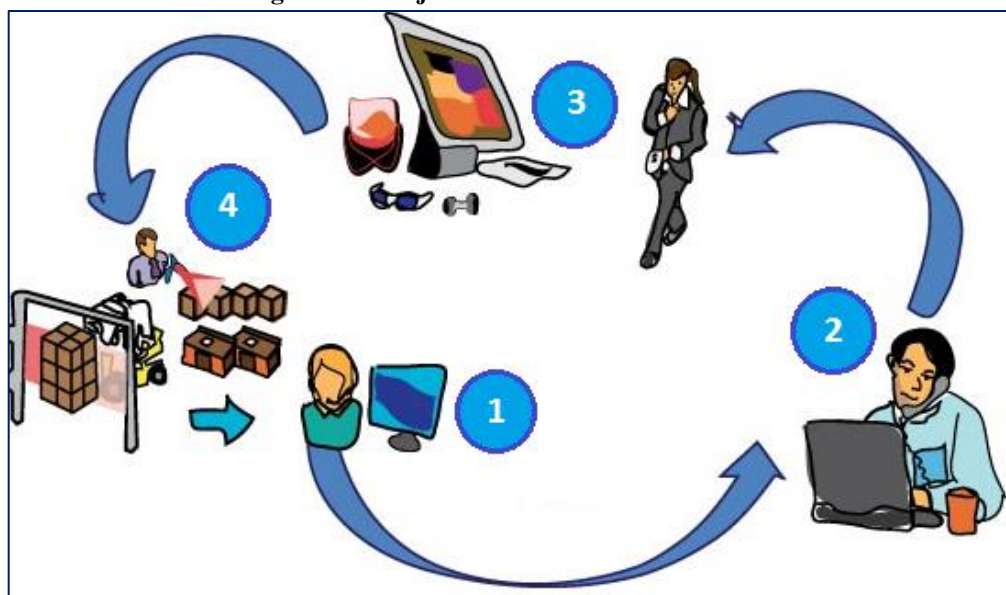
Para mantener un control de inventarios en Bodega de Materia Prima, se realiza una auditoría trimestral, donde el personal hace un conteo físico de los materiales para luego compararlos con el stock que indica el sistema. Mediante este método, se puede identificar cuáles son aquellos productos caducados o próximos a caducar para incrementar su nivel de rotación o, en el peor de los casos, darles de baja. En el caso de que exista inventario faltante, se procede a generar una factura a nombre del Supervisor por la cantidad de los materiales no encontrados.

Una vez que se lleva a cabo la auditoría, los supervisores de bodega pueden provisionar la cantidad a adquirir durante los próximos tres meses para evitar faltantes o sobrantes de stock y así optimizar los espacios en bodega.

- **Procesamiento de Pedidos**

Para la adquisición de materia prima, se realizan compras mensuales por medio del sistema SAP. La figura 2.8 ilustra el flujo de procesamiento de pedidos de VILKEI con sus proveedores de materia prima.

**Figura 2 8: Flujo de Procesamiento de Pedidos**



1. El supervisor de Bodega de Materia Prima debe enviar mediante un correo electrónico, la información del producto que se dese adquirir y las cantidades exactas.
2. Una vez que el proveedor recibe esta información, debe actualizar el catalogo en el sistema y notificar a la empresa para que ésta pueda generar la orden de compra.
3. El supervisor de Bodega, al tener actualizado el catalogo, procede a generar la Orden de Compra para que el Departamento de Cuentas por Pagar cancele el valor una vez recibida la materia prima.
4. El proveedor entrega la materia prima en Bodega, se aprueba el valor de la factura en el sistema y se actualiza el stock.

Cada uno de los proveedores tiene establecido plazos de entrega a partir del momento que se genera la Orden de Compra, de esta manera se puede tener un control de los días de reabastecimiento de cada uno de los materiales requeridos. Sin embargo, es estrictamente necesario que los proveedores se comuniquen con 48 horas de

anticipación, e indiquen la fecha y el horario en el cual se realizará la entrega del material para evitar cruces con otros proveedores.

- ***Adquisición***

La adquisición de Materia Prima es responsabilidad del supervisor de Bodega, ya que él maneja el stock de los materiales y es el único autorizado a mantener contacto con los proveedores previamente establecidos. Sin embargo, cada año se realiza una convocatoria para poder atraer nuevos proveedores que ofrezcan mejor calidad, mejor precio, mayores días de crédito y menores plazos de entrega.

Generalmente las compras se realizan mensualmente; sin embargo, al momento de existir faltantes de algún material se puede contactar al proveedor para que éste pueda actualizar el catalogo y permita generar una Orden de Compra.

Los plazos de entrega establecidos y los días de crédito son negociados directamente con el Departamento de Compras de la compañía. Esta negociación se realiza cuando se crea el proveedor en el sistema.

- ***Almacenamiento***

La Bodega de Materia Prima cuenta con aproximadamente 1820m<sup>2</sup> de infraestructura. Cuenta con la zona de recepción, donde los camiones de los proveedores realizan el desembarque de los materiales. Y con una oficina para el Supervisor de Bodega y los operadores. Según el tipo de materia prima, esta es almacenada en uno de los 4 pasillos de bodega, los cuales cuentan con 4 niveles cada uno.

Para el correcto almacenamiento de los pedidos se maneja el sistema FIFO (First In, First Out); es decir, que los primeros materiales en llegar a bodega serán los primeros en ser trasladados a la Zona Primaria para el proceso productivo; de esta manera VILKEI evita que los productos almacenados caduquen y tengan que darse de baja en el sistema.

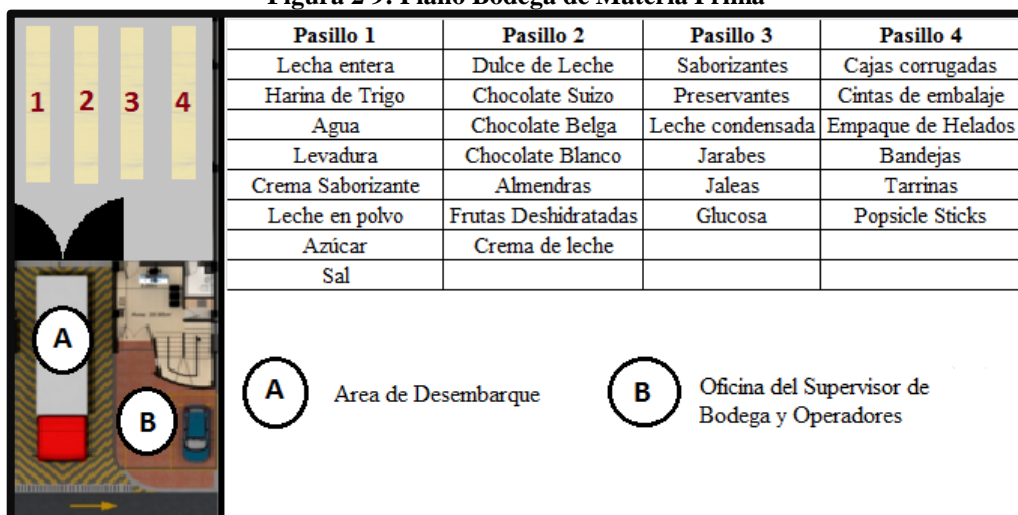
Es por esto que al momento de recibir la materia prima, esta tiene que ser colocada detrás de la materia ya existente para poder cumplir con el sistema establecido FIFO.

Por otra parte, se ha determinado que los productos estrictamente necesarios para la producción sean ubicados en el primer pasillo, mientras que aquellos que no son

alimenticios como las cajas, cintas, empaques, tarrinas son colocados en el cuarto pasillo. El pasillo 2 y 3 se ha asignado al almacenamiento de productos de menor volumen como saborizantes, jaleas, jarabes, preservantes, entre otros.

La figura 2.9 ilustra el plano de la bodega y detalla los materiales que son almacenados en cada uno de los pasillos.

**Figura 2 9: Plano Bodega de Materia Prima**



Fuente: Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

- **Manejo de Materiales**

Para el manejo de materiales dentro de la Bodega de Materia Prima, se utilizan pallets para facilitar la manipulación de los mismos. Los materiales son almacenados en cajas de cartón corrugado, condición indispensable para recibir el material por parte de los proveedores.

**Figura 2 10: Almacenamiento de Materia Prima**



**Figura 2 11: Pallets Utilizados para el Almacenamiento**



Los equipos utilizados para el traslado de las cajas dentro de la bodega son Montacargas Eléctricos, de los cuales se operan 4 unidades de la marca CAT. Los equipos tienen una vida útil de 5 años para la empresa, luego de cumplir con este tiempo son reemplazados inmediatamente. En el caso de existir algún daño, el montacargas es trasladado a reparación, si el daño es grande se procede a reemplazar con uno nuevo. La figura 2.12 detalla las características del equipo utilizado.

**Figura 2 12: Montacargas Eléctrico CAT E5000**



Para proceder con el despacho del material, se debe esperar que el Supervisor dé el visto bueno al pedido solicitado por parte del Departamento de Producción. Una vez que se lo obtiene, se realiza el traslado a la Zona Primaria de la planta y se da la baja en el stock del sistema para mantener las cantidades disponibles actualizadas y así poder realizar los pedidos a tiempo y evitar que existan faltantes.

- ***Mantenimiento de Información***

VILKEI utiliza el sistema de información SAP para la recopilación, almacenamiento y análisis de los datos. Mediante este sistema se generan las órdenes de compra a los proveedores y se mantiene actualizado el inventario disponible en Bodega.

SAP es un sistema de gestión de recursos empresariales, también llamado ERP (Enterprise Resource Planning) que busca integrar entre sí, los diferentes departamentos de la empresa y así acelerar los procesos con el fin de reducir los recursos financieros.

Entre los módulos que el sistema ofrece se encuentra: MM (Gestión de Materiales), LO (Logística General), WM (Gestión de Almacenes), PP (Planeamiento de la Producción), SD (Ventas y Distribución), PM (Mantenimiento) y QM (Control de la Calidad).

### **Logística Outbound**

- ***Transporte***

Entre las áreas de decisión asociadas con esta actividad tenemos la selección del modo y servicio de transporte; la consolidación del flete; rutas del transportador; programación de los vehículos; selección de equipo; procesamiento de quejas y auditorías de tarifas. (Ballou, 2004)





La selección del modo de transporte correcto debe ajustarse a las necesidades y al manejo de los productos que se distribuye. VILKEI consideró algunos factores para poder seleccionar el medio de transporte a usar: Tipo de mercancía por los requerimientos de la flota, ubicación dado que la distribución solo se realiza a nivel nacional y costos. Llegando a la conclusión de elegir el transporte terrestre.

Para la distribución física de los productos terminados hacia los clientes, la compañía cuenta con dos empresas proveedoras de transporte terrestre: JOTA que se encarga del abastecimiento del Canal Tradicional y GEF que se encuentra destinada específicamente al Canal Moderno. Con estas empresas, VILKEI maneja un contrato anual, en el que se establece pagar un valor fijo mensual sin importar el número de fletes que se realicen al mes.

La empresa JOTA cuenta con una flota de 19 camiones con capacidad de 2000 litros y 9 camiones con capacidad de 2800 litros, para atender a los minoristas. Para

atender a los mayoristas, cuenta con 5 camiones con capacidad de 6500 litros y 15 contenedores con capacidad de 17500 litros. El cuadro 2.5 detalla las características de los vehículos que se disponen para la distribución del Canal Tradicional.



**Cuadro 2 5: Características de Vehículos JOTA**

Foto	Nombre Refencial	Marca del Vehículo	Unidades Disponibles	Capacidad carga eje delantero	Capacidad carga eje posterior	Peso bruto vehicular	Capacidad de carga	Combustible
	CITY 300	HINO	19	2600 kg	3000 kg	4550 kg	2000 lt	Diesel
	NLR 55E	CHEVROLET	9	2900 kg	3600 kg	4600 kg	2800 lt	Diesel
	NQR 75L	CHEVROLET	5	3100 kg	6600 kg	8845 kg	6500 lt	Diesel
	CYZ 51L	CHEVROLET	15	7500 kg	25000 kg	26000 kg	17500 lt	Diesel

**Fuente:** Empresa de Transporte JOTA

La empresa GEF opera con 2 camiones con capacidad de 2000 y 4000 litros, y su uso es exclusivamente para los requerimientos del Canal Moderno. El cuadro 2.6 muestra las características de estos vehículos.

**Cuadro 2 6: Características de Vehículos GEF**

Foto	Nombre Refencial	Marca del Vehículo	Unidades Disponibles	Capacidad carga eje delantero	Capacidad carga eje posterior	Peso bruto vehicular	Capacidad de carga	Combustible
	CITY 300	HINO	1	2600 kg	3000 kg	4550 kg	2000 lt	Diesel
	HINO 616	HINO	1	2600 kg	4400 kg	5850 kg	4000 lt	Diesel

**Fuente:** Empresa de Transporte GEF

En total la compañía cuenta con 35 camiones y 15 contenedores para su uso durante el proceso de distribución, los cuales operan los 7 días de la semana. El cuadro 2.7 presenta un calendario semanal en el cual se indican la programación de los vehículos y los días de abastecimiento desde el CND hasta los centros de distribución regionales. También se indica los días en los cuales se realiza el despacho de los



productos a los mayoristas y minoristas ubicados en las diferentes zonas del país. Sin embargo, las rutas suelen variar según el número de pedidos que se generen en el día y la urgencia de cada uno de ellos.

**Cuadro 2 7: Calendario de Distribución del CND**

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
CD-2 Quito	CD-2 Quito	CD-4 Machala	CD-3 Portoviejo	CD-3 Portoviejo	CD-4 Machala	-
Canal Moderno	-	-	Canal Moderno	-	-	-
Mayoristas y Minoristas	Mayoristas y Minoristas	Mayoristas y Minoristas	Mayoristas y Minoristas	Mayoristas y Minoristas	Mayoristas y Minoristas	Mayoristas y Minoristas

**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

- ***Mantenimiento de Inventarios***

Las áreas de decisión asociadas con mantenimiento de inventarios son políticas de almacenamiento de materias primas y bienes terminados; estimación de ventas a corto plazo; mezcla de producto en los centros de aprovisionamiento; número, tamaño y localización de los puntos de almacenamiento y estrategias a tiempo de sistema push y de sistema pull. (Ballou, 2004)

Las políticas de almacenamiento de los productos terminados que maneja VILKEI son estrictas y se basan en:

- Almacenamiento según sector o categoría, es decir, se agrupan los productos en cada uno de los pasillos dependiendo del sector o categoría a la que pertenecen.
- Mantenimiento del inventario de seguridad.
- Almacenamiento de alta seguridad, son áreas estrictamente restringidas debido a las condiciones en las cuales se debe almacenar el producto por su naturaleza. Se requiere una previa capacitación antes de poder ingresar a la cámara.
- Almacenamiento delicado, por la naturaleza del producto se han establecido pequeñas áreas específicas para ciertos productos.
- Se maneja el sistema FIFO, para evitar la caducidad y pérdida de los productos.
- Se exige un control diario de todas las entradas y salidas de la cámara.

Las estimaciones de ventas son realizadas con ayuda del sistema de información que maneja la empresa, el cual genera un KARDEX que indica valores pronosticados mensuales de cada uno de los productos. Para este estudio, se analiza el

comportamiento de la demanda durante los dos años anteriores; es decir, que para la proyección del mes Agosto del año 2003, se analiza el comportamiento de las ventas durante el año 2001 y 2002 del mes Agosto. Es necesario recalcar que en este año, debido al método implementado por la empresa, se ha registrado un gran error de pronóstico de algunos productos.

A nivel nacional, la compañía cuenta con cuatro centros de distribución y 2674 pallets position. En la zona de Guayaquil cuenta con 7 muelles de despacho, en la zona de Quito, Portoviejo y Machala solo con uno.

El cuadro 2.8 detalla la ubicación de los cuatro centros de distribución que la compañía opera, especificando la zona que éstos atienden.

**Cuadro 2 8: Ubicación Centros de Distribución**

<b>Centro de Distribución</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Zona</b>
CD-1	Guayaquil	Guayaquil
CD-2	Quito	Sierra
CD-3	Portoviejo	Pacífico
CD-4	Machala	Andina

**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

VILKEI utiliza el método de control de inventarios por incrementos (push), el cual se basa en la proyección de las cantidades de reaprovisionamiento necesarias para satisfacer la demanda de los clientes. Mediante este pronóstico, se determinan los requerimientos de la demanda durante un periodo específico, tomando en cuenta el nivel de disponibilidad de las existencias más las cantidades adicionales que son enviadas para cubrir el posible error en el pronóstico. Luego se procede con la distribución de los requerimientos en base a la demanda proyectada a cada uno de los centros de aprovisionamiento. Con este método, la empresa “empuja” los productos hacia el consumidor.

- ***Procesamiento de pedidos***

Ballou (2004) sostiene que “el procesamiento de pedido está representado por el número de actividades incluidas en el ciclo de pedido. Específicamente, incluye la preparación, la transmisión, la entrada, el surtido y el informe sobre el estado del pedido”.

VILKEI maneja el procesamiento de pedidos con mayoristas y minoristas. En el caso de los mayoristas, se lo realiza por medio del programa SAP y en el caso de los minoristas, se lo realiza por medio de la herramienta PDA. La figura 2.13 muestra las características de esta herramienta utilizada por los vendedores directos de la compañía.

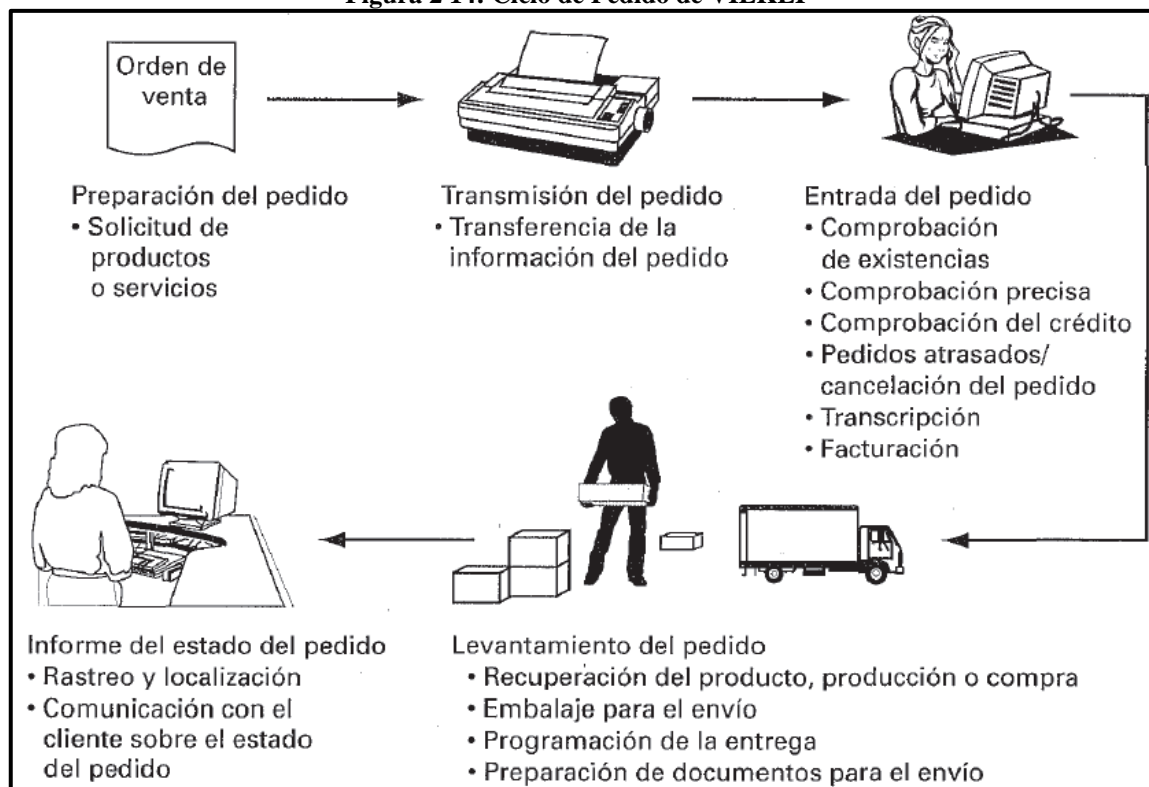
**Figura 2 13: Características del PDA**



El flujo del ciclo de pedido que maneja la empresa se presenta en la figura 2.14. La política de entrega que se maneja es, que el pedido debe liberarse en 4 días para el caso de los mayoristas y en 8 días para el caso de los minoristas.

A continuación se detalla cada una de las actividades que realiza la empresa:

**Figura 2 14: Ciclo de Pedido de VILKEI**



**Fuente:** (Ballou, 2004) "Logística. Administración de la Cadena de Suministro". Quinta edición, Pág.

- Preparación del pedido: Los vendedores directos visitan a los mayoristas y minoristas una vez a la semana, ellos verifican la disponibilidad de los productos en cada uno de sus clientes para sugerir el pedido apropiado; el cliente es quien decide aceptar o no la sugerencia. Una vez que se ha llegado a un acuerdo, el vendedor registra la toma del pedido, ya sea por medio del PDA o de una maquina portátil.
- Transmisión del pedido: Luego de haber registrado la toma del pedido, dicha información es transferida de manera electrónica al CND. Esta transmisión es confiable, instantánea y permite a la empresa reducir recursos financieros.
- Entrada del pedido: Cuando la información llega al CND, se verifica la disponibilidad de las existencias, para poder continuar con el despacho. En el caso de no contar con el stock disponible, el CND contacta al vendedor para comunicarle cuales son los productos faltantes y cuando estaría previsto la fecha de entrega. En esta fase, también se realiza la comprobación del crédito del cliente, es necesario que el departamento financiero realice la liberación de cartera para poder emitir la factura.
- Levantamiento del pedido: Una vez que se emite la factura, se procede con la programación de entrega y la preparación de las guías de remisión. Como se mencionó anteriormente, las rutas son establecidas según los pedidos a entregar; y la programación se la realiza durante la noche.
- Informe del estado del pedido: VILKEI no realiza un seguimiento por cada pedido despachado, sin embargo se realizan encuestas bimensuales para poder medir la satisfacción de los clientes.

- ***Almacenamiento***

Ballou (2004) sostiene que las áreas de decisión asociadas con Almacenamiento son determinación de espacios; distribución de las existencias y diseño de la dársena o punto para descarga; configuración del almacén; colocación de las existencias.

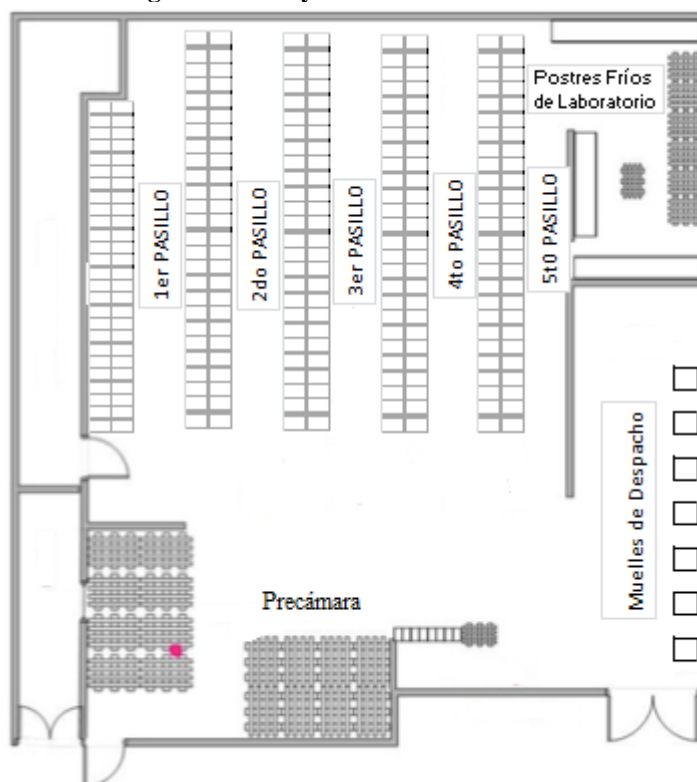
Una vez que se obtienen los productos finales, estos son almacenados en la cámara de frío a una temperatura de  $-28^{\circ}\text{C}$ . Esta cámara está ubicada en la ciudad de Guayaquil y cuenta con  $2140\text{m}^2$  y siete muelles de despacho. Existen 3 turnos de 8 horas diarias de trabajo.

En lo que se refiere a la ubicación de los productos en el almacén, existen 5 pasillos en la cámara de frío:

- Primer pasillo: Se encuentran los productos del Sector 2.
- Segundo y tercer pasillo: Son ubicados los productos del Sector 1.
- Cuarto pasillo: Se encuentran los productos del Sector 3 y 4.
- Quinto pasillo: Se mantiene stock de seguridad, es decir, productos de reserva de todos los sectores para casos en los la planta no pueda reaccionar a corto plazo.

La figura 2.15 ilustra el layout del almacén, reconociendo cada uno de los pasillos y muelles de despacho.

**Figura 2 15: Layout de la Cámara de Frío**



**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

Para el almacenamiento de los productos finales, se maneja el sistema FIFO (First In, First Out) al igual que con los pedidos de los proveedores. Es decir, que los primeros productos en ingresar al almacén son los primeros en salir, de esta forma se garantiza una correcta rotación de los mismos y se evita la pérdida por caducidad.

- ***Embalaje***

Las áreas de decisión relacionadas con el embalaje son el manejo; protección por pérdidas y daños y el almacenamiento. (Ballou, 2004)

Dada la naturaleza de los postres fríos, los productos del sector 1 son almacenados en cajas de cartón corrugado selladas con cintas de embalaje, para poder protegerlos de daños. De esta manera se facilita el procesamiento de pedidos, ya que se evita el conteo unitario. Es necesario recalcar que la empresa no maneja cajas surtidas.

Los productos del sector 2, 3 y 4 no son embalados y su conteo es unitario por ser productos manejados en litros.

La figura 2.16 ilustra algunos de los productos embalados y listos para ser almacenados dentro de la cámara.

**Figura 2 16: Cajas Embaladas**



- ***Manejo de Materiales***

Las áreas de decisión mencionadas por Ballou (2004) para esta actividad son selección del equipo; políticas de reemplazo de equipos; procedimiento de levantamiento de pedidos y almacenamiento y recuperación de existencias.

Para el manejo de los productos dentro de la cámara de frío, se utilizan pallets para poder facilitar el traslado y despacho. En cada uno de los pasillos existen 5 niveles, en los cuales se apilan de 5 a 6 cajas. Cabe mencionar que estos productos son almacenados en cajas de cartón corrugado. La figura 2.17 muestra el interior de la cámara de frío, se puede observar el apilamiento de las cajas del producto.




**Figura 2 17: Almacenamiento del Producto**



Los equipos utilizados para el manejo de los productos dentro del almacén son Montacargas Doble Reach (4 equipos), Paletera Eléctrica (6 equipos) y Montacargas Eléctrico (1 equipo). Esta maquinaria tiene una vida útil de 5 años según las políticas de la compañía; una vez que han cumplido este tiempo, son reemplazados de inmediato. Para esto, el supervisor del almacén debe notificar con 2 meses de anticipación, que los equipos están a punto de cumplir con su vida útil.

En el caso de que los equipos tengan algún defecto, se debe notificar a los proveedores de dicha maquinaria, para que ellos lo puedan retirar de la compañía y entre a proceso de reparación. Si el daño es grande y la reparación dura más de una semana, se procede a reemplazar el equipo con uno nuevo. La figura 2.18 detalla las características de cada uno de los equipos utilizados en el almacén de la empresa.

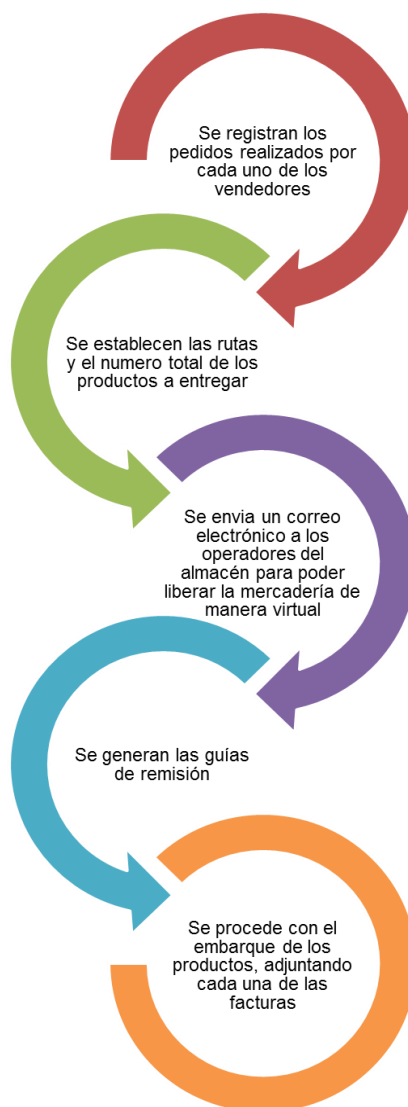
**Figura 2 18: Características de los Equipos**

	<p><b>MONTACARGAS ELÉCTRICO CAT 5000</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Facilidad de operación.</li> <li>✓ Alta visibilidad.</li> <li>✓ Mejor powetrain.</li> <li>✓ Mayor altura de levante.</li> <li>✓ Adaptable a cualquier ambiente.</li> <li>✓ Fácil acceso.</li> <li>✓ Amplia gama de refacciones.</li> <li>✓ Gran funcionamiento hidráulico.</li> <li>✓ Capacidad de carga de 5000 lbs.</li> <li>✓ Preferida para pasillos angostos y áreas de almacenamiento al granel.</li> </ul>		<p><b>MONTACARGAS DOBLE REACH</b></p> <p>MARCA: Crown          MODELO: RD5220-30          TIPO: Eléctrico Doble Reach          ALTURA EN DE SCANSO: 3.3 Metros          ALTURA MAXIMA TORRE: 9.10 Metros          CAPACIDAD: 1,3 Toneladas          BATERIA: 36 Voltios          CARGADOR: Para baterías de 36 voltios</p>
	<p><b>PALETERA ELÉCTRICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con batería AGM 80 Ah de mantenimiento</li> <li>✓ Cargador incorporado</li> <li>✓ Controlador marca Curtis</li> <li>✓ Largo de uñas 1150mm</li> <li>✓ Ancho entre uñas 685mm</li> <li>✓ Distancia entre uñas (interior) 360mm</li> <li>✓ Centro de carga 600mm</li> <li>✓ Ruedas delanteras en poliuretano dobles en tandem de 84x70mm</li> <li>✓ Rueda de dirección en Poliuretano 252x67mm</li> <li>✓ Peso propio con batería 275kg</li> <li>✓ Peso de la batería 48kg</li> </ul>		

La figura 2.19 resume el procedimiento de levantamiento de pedidos que maneja el almacén. Primero se receiptan los pedidos de cada uno de los vendedores durante el horario de 08H00 a 17H00. Una vez que el CND tiene todos los pedidos del día, se establecen las rutas para cada uno de los camiones y las cantidades totales a entregar. Se envía un correo electrónico a los operadores del almacén para poder liberar la mercadería de manera virtual, en el correo se debe indicar cada una de las rutas establecidas y el número de productos a despachar en cada uno de los camiones.

Se procede a registrar la salida del producto en el sistema para mantener actualizado el inventario, los operadores generan las guías de remisión de cada pedido y se procede al embalaje y embarque de los productos adjuntando las facturas respectivas.

**Figura 2 19: Procedimiento de Levantamiento de Pedidos**





Para la recuperación de existencias, se realiza un inventario mensual, durante los primeros días del mes. Para poder determinar el nivel de rotación de cada uno de los productos y controlar el stock faltante dentro del almacén. Este informe es enviado al departamento de producción para que pueda surtir el producto en el menor tiempo posible.

- **Mantenimiento de Información**

El mantenimiento de información se refiere a la recopilación, almacenamiento y manipulación de la información; el análisis de los datos y procedimientos de control. (Ballou, 2004)

VILKEI utiliza el sistema de información SAP para la recopilación, almacenamiento y manipulación de la información y análisis de los datos. Los módulos que esta herramienta facilita están detallados en el cuadro 2.9

**Cuadro 2 9: Módulos de Sistema SAP**

<b>MÓDULO MANTENIMIENTO DE PLANTA</b>	Provee una planeación y el control del mantenimiento de la planta a través de la calendarización, así como las inspecciones, mantenimientos de daños y administración de servicios para asegurar la disponibilidad de los sistemas operacionales, incluyendo plantas y equipos entregados a los clientes.
<b>MÓDULO ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD</b>	Provee una planeación y el control del mantenimiento de la planta a través de la calendarización, así como las inspecciones, mantenimientos de daños y administración de servicios para asegurar la disponibilidad de los sistemas operacionales, incluyendo plantas y equipos entregados a los clientes.
<b>MÓDULO VENTAS Y DISTRIBUCIÓN</b>	Provee una planeación y el control del mantenimiento de la planta a través de la calendarización, así como las inspecciones, mantenimientos de daños y administración de servicios para asegurar la disponibilidad de los sistemas operacionales, incluyendo plantas y equipos entregados a los clientes.
<b>MÓDULO RECURSOS HUMANOS</b>	Provee una planeación y el control del mantenimiento de la planta a través de la calendarización, así como las inspecciones, mantenimientos de daños y administración de servicios para asegurar la disponibilidad de los sistemas operacionales, incluyendo plantas y equipos entregados a los clientes.
<b>MÓDULO ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES</b>	Provee una planeación y el control del mantenimiento de la planta a través de la calendarización, así como las inspecciones, mantenimientos de daños y administración de servicios para asegurar la disponibilidad de los sistemas operacionales, incluyendo plantas y equipos entregados a los clientes.

### 2.4.3 Actividades Críticas

Luego del análisis a detalle de cada una de las actividades logísticas realizadas por la empresa, se ha concluido que dentro de la logística inbound no existen mayores inconvenientes y toda la operación está estrictamente coordinada. Sin embargo dentro

de la logística outbound se han identificado algunas actividades que necesitan mayor atención para poder mejorar el flujo operacional de la empresa. Estas actividades son:

- **Mantenimiento de Inventarios:** En el área de estimación de ventas, dado que la compañía no posee un método que le permita proyectar de manera eficiente la demanda, tomando en consideración el comportamiento actual de los clientes y los factores externos que la afectan.
- **Procesamiento de Pedidos:** Específicamente en la comunicación con el cliente sobre el estado del pedido. Es necesario que los clientes sean informados sobre retrasos en los tiempos de entrega, productos faltantes, ubicación del pedido, entre otros. VILKEI podría establecer breves encuestas por cada despacho en lugar de encuestas bimensuales que no permiten detectar a tiempo las insatisfacciones de los clientes.

## **CAPÍTULO III**

### **REVISIÓN DE LA LITERATURA**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

En el presente capítulo se realizará una revisión de los conceptos claves que contribuirán al desarrollo del trabajo y a la definición correcta del modelo de proyección de la demanda que se debe aplicar en la empresa. Primero se definirá la Logística de los Negocios y su importancia, luego se explicará una breve descripción de las actividades logísticas, se continuará con las características generales de los inventarios como los tipos de inventarios, clasificación de los problemas de manejo de inventarios y filosofía de manejo de inventarios. Además se expondrá la clasificación ABC, y como parte final se describirán en general los diferentes modelos de proyección de la demanda y modelos aplicados a empresas de consumo masivo como VILKEI.

#### **3.2 LOGÍSTICA EMPRESARIAL**

A pesar de que la logística es un campo dominado hace muchos años, la Logística de Negocios es un término nuevo que surge bajo el concepto de una dirección coordinada de la logística. Para ampliar mejor este nuevo concepto, es necesario tener claro las definiciones previas.

El Council of Supply Chain Management Professionals (1991) anteriormente conocido como Council of Logistics Management (CLM), define a la logística como “parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes”.

Mientras que la European Logistics Association (1994) define a la logística como “organización, planeamiento, control y ejecución de flujo de productos desde el

desarrollo de productos y la contratación, a través de la producción y distribución al consumidor final con el fin de satisfacer las necesidades del mercado a un costo mínimo y la inversión".

“La administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo”. (Mentzer, et al., Defining Supply Chain Management, 2001)

Ballou (2004) considera que la diferencia entre la dirección de la logística de los negocios y a la dirección de la cadena de suministros, es muy difícil de determinar, es por esto que en su texto se refiere a estas de forma indistinta. El enfoque de estos conceptos es el adecuado manejo de flujos de servicio y productos, incluyendo la integración coordinada con los proveedores del servicio y los canales de flujo, con el fin de mejorar el desempeño de la cadena de suministro.

“El gerente de logística de los negocios busca alcanzar los objetivos del proceso del canal de suministros que llevará a la empresa hacia sus objetivos generales. En concreto, el deseo es desarrollar una mezcla de actividades de logística que redundará en el mayor rendimiento sobre la inversión posible con el tiempo”. (Ballou, 2004)

La logística busca que la rentabilidad actual y futura, sea maximizada a través de un efectivo cumplimiento de los requerimientos en las áreas involucradas, además desempeña dentro de las empresas el rol estratégico, ejecutivo, de información, control y organización. (Martínez Robles, 2005)

### **3.3 ACTIVIDADES LOGÍSTICAS**

Ballou (2004) organiza las actividades logísticas dependiendo de los puntos donde tengan lugar, ya sea desde las fuentes de suministro hacia las fábricas u operaciones, o desde éstas últimas hacia los clientes. Además establece que las actividades logísticas se dividen en claves y de soporte o apoyo.

“Las actividades clave y de apoyo están separadas porque algunas en general tendrán lugar en todos los canales de la logística, en tanto que otras ocurrirán dentro de una empresa en particular, dependiendo de las circunstancias”. (Ballou, 2004)

Revisar la figura 2.6 del capítulo de Análisis de la Situación Actual de la Empresa, donde se muestra el cuadro de Actividades de la Logística en la Cadena de Suministros inmediata de una Empresa, según Ballou (2004).

### 3.3.1 Actividades Claves

Las actividades claves serán detalladas a continuación, y se desarrollaron en base a las definiciones de Ballou (2004).

- ***Servicio al cliente***

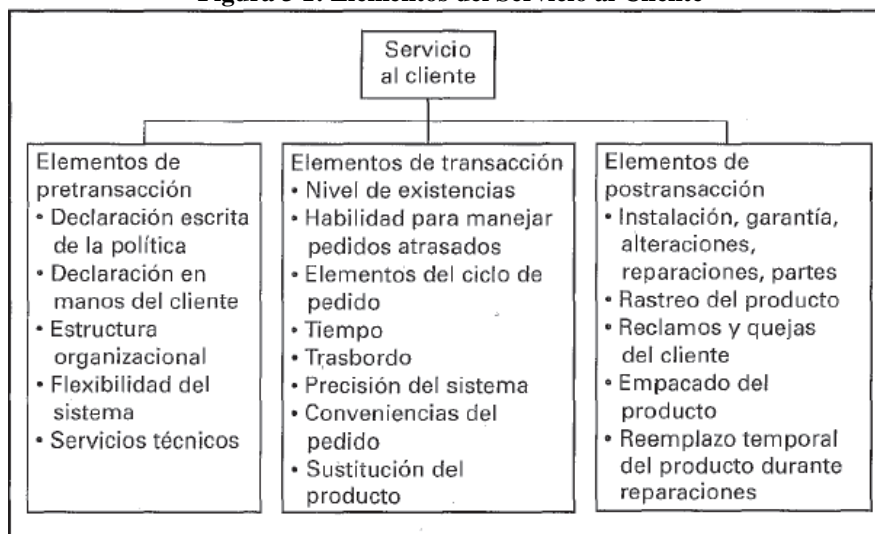
Según Ballou (2004) el servicio al cliente es el resultado concluyente de todas las actividades y procesos de la cadena de suministro, es un concepto amplio que va desde la disponibilidad del producto hasta el mantenimiento postventa. La decisión sobre el nivel de servicio que se proveerá a los clientes, es muy importante para el cumplimiento de los objetivos de utilidad que se hayan definido.

El servicio al cliente es considerado un ingrediente fundamental es las estrategias de marketing en las cuatro conocidas P, producto, precio, promoción y plaza (canales de distribución), porque tiene un gran impacto en la demanda e influye en la lealtad de los clientes. En esta actividad se fijan los niveles de rendimiento y el grado de rapidez al cual el sistema logístico debe responder. En proporción como se incrementan los niveles, se incrementan también los costos logísticos para apoyar esos estándares definidos.

La figura 3.1 presenta los elementos del servicio al cliente en función del momento en que sucede la transacción entre el proveedor y el cliente, agrupándose en tres categorías.

Los elementos de ***Pretransacción*** son los que instauran un ambiente propicio para un buen servicio al cliente. Los de ***Transacción*** son los que tienen como resultado directo, la entrega del producto al cliente. Por último los elementos de ***Postransacción*** son el conjunto de servicios requeridos para mantener el producto en el campo.

**Figura 3 1: Elementos del Servicio al Cliente**



**Fuente:** (Ballou, 2004) "Logística. Administración de la Cadena de Suministro". Quinta edición, Pág. 94. Adaptado de Bernard J. LaLonde y Paul H. Zinszer, "Customer Service as a Component of the DistributionSystem"

### • **Transporte**

Según Ballou (2004), afirma que un sistema con menores costos y con más eficiencia, aporta a una mayor competencia en el mercado, a economías de escala mayores en la producción y a la reducción de los precios.

La transportación tiene cinco modalidades de opciones de servicios, las cuales se pueden utilizar de manera combinada, y son las siguientes: marítimo, aéreo, ferroviario, por ductos y por camión.

Esta actividad es una de las que tiene mayor proporción dentro de los costos logísticos totales. El transporte es crucial pues el movimiento de las materias primas y productos finales es indispensable en toda empresa. Involucra la selección del modo y servicio de transporte, la consolidación del flete, rutas, programación de vehículos, autorías de tarifas, selección de equipo, entre otras. (Ballou, 2004)

Existen tres factores del transporte importantes para la toma de decisiones:

El **precio o costo** del servicio de transporte varía de manera considerable según el tipo de servicio elegido, siendo el aéreo el más costoso y el marítimo y por ductos los más económicos.

Los **tiempos de entrega en tránsito y la variabilidad** de estos tiempos, son considerados según encuestas, entre las primeras características de desempeño. El tiempo de tránsito se refiere al tiempo promedio que le ocupa a un envío desplazarse

desde el punto de origen al punto de destino. La variabilidad son las diferencias que suceden entre los envíos por las diferentes modalidades. Existen varios factores que influyen en que los envíos bajo las mismas características, duren tiempos distintos, estos factores pueden ser el clima, tráfico, número de paradas y el tiempo para consolidar los envíos.

Las *pérdidas y los daños* constituyen un factor importante al seleccionar un transportista, pues las condiciones de los productos representan una vital variable en el servicio al cliente. A los transportistas la mayoría de veces se los mide según la rapidez de movilización y el cuidado que tengan para no estropear los productos, pero existen variables externas como los desastres naturales que pueden mermar la probabilidad de alcanzar estas exigencias.

- ***Manejo de Inventarios***

Según Ballou (2004) el objetivo principal de esta actividad es proporcionar la disponibilidad que se requiere de los productos que la demanda solicita. Esta actividad junto con transporte son las que más absorben los costos de logística. Incluye la selección del equipo, las políticas de reemplazo de equipos, los procedimientos de levantamiento de pedidos, y el almacenamiento y recuperación de existencias.

- ***Flujos de información y procesamiento de pedidos***

Esta actividad tiene una fuerte incidencia en el tiempo del ciclo de pedido y es la causante del movimiento de los productos y la realización de los servicios requeridos. Acoge los procedimientos dados entre la conexión de pedidos de venta e inventarios, métodos de transmisión de información y reglas de pedido. (Ballou, 2004)

### **3.3.2 Actividades de Apoyo**

- ***Almacenamiento***

Es una actividad que no es requerida en todos los tipos de negocio, sin embargo es de mucha importancia en los que sí. Involucra decisiones como la configuración y el diseño de los almacenes, la determinación del espacio requerido, la disposición de los productos en el interior y la distribución de los mismos. (Ballou, 2004)

- ***Manejo de materiales***

El tratamiento de las mercaderías implica según Ballou (2004) la selección del equipo de manipulación, políticas de reemplazo de equipos, los procedimientos de preparación o levantamiento de los pedidos, la devolución de productos defectuosos, almacenamiento y recuperación de existencias.

Esta actividad de apoyo es necesaria en productos que se detienen temporalmente en su movimiento hacia el mercado.

- ***Compras***

Compras es un proceso que involucra la adquisición de las materias primas, los suministros y los componentes para la empresa. Este proceso constituye una importante posición en la mayoría de compañías, debido a que los suministros y componentes que se adquieren, representan entre el 40% y 60% del valor de las ventas del producto final. (Ballou, 2004)

A través de esta actividad se seleccionan las fuentes de los suministros, se definen las cantidades requeridas de compra, la planificación de productos y momento de adquisición. Es una actividad que pesa en la parte de producción como en la de logística, en esta última, afectando principalmente la dirección de inventarios y la eficiencia del transporte. (Ballou, 2004)

- ***Embalaje de protección***

Esta es una actividad diseñada según Ballou (2004) para el adecuado manejo, almacenamiento y para la protección por daños y pérdidas. La mayoría de los productos utilizan algún tipo de embalaje, la razón principal es que contribuye a la eficiencia con la que se llevan a cabo las actividades de transporte, mantenimiento de inventarios, almacenamiento y manejo de materiales.

- ***Cooperación con producción y operaciones***

Aquí se especifican cantidades adicionales, se establece la secuencia y rendimiento del tiempo de producción, además de la programación de suministros para producción y operaciones. Debe existir disponibilidad del producto requerido a la vez



que exista flexibilidad de producción y logística en la eficiente fabricación y distribución del producto.

- ***Mantenimiento de información***

Esta actividad, también llamada gestión de información, abarca según Ballou (2004) todas las actividades logísticas, suministrando la recopilación, el almacenamiento, el manejo y el análisis de los datos que son necesarios para la planificación y el control de todo el sistema logístico.

### 3.4 INVENTARIOS

“Los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa”. (Ballou, 2004, pág. 326)

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) el inventario de manufactura son las piezas que aportan o son parte de la producción de una compañía, casi siempre está clasificado como materia prima, productos terminados, componentes, suministros y en proceso. La figura 3.1 muestra los inventarios en los diferentes escenarios de la cadena de suministro

**Figura 3 2: Inventarios en la cadena de suministro**



**Fuente:** (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) “Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros”. Duodécima edición, Pág. 547

Con estas definiciones previas, podemos decir que el inventario es el almacenamiento de un bien en sus diferentes etapas como materia prima, en proceso y terminado, con el fin de ser utilizado cuando se disponga.

“Las decisiones del inventario son de alto impacto y de alto riesgo en toda la cadena de suministro. El inventario comprometido para apoyar las ventas futuras impulsa varias actividades predictivas de la cadena. Sin un surtido adecuado en el

inventario, se pierden ventas y se generan insatisfacciones en el cliente”. (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007)

Es claro que sin las compras y ventas de una empresa, ésta no podría subsistir, de aquí viene la importancia del inventario, realizar un adecuado manejo de inventario en base a las políticas de un modelo definido, es un tema crucial para lograr satisfacer la demanda del producto o servicio y a su vez alcanzar las metas propuestas como empresa.

Ballou (2004) deja ver cómo en los últimos años ha sido una tendencia el pensar que mantener cierto nivel de inventarios, es incurrir en costos innecesarios y se considera poco eficiente, pues esto representa un costo de oportunidad y se invierte capital que podría estar siendo utilizado para otras actividades que sean de claro beneficio. Por otro lado, quienes están a favor de los niveles de inventario lo consideran justificable debido a que va de la mano del servicio al cliente y cómo la demanda puede obligar a tener disponibilidad de inventarios en todo momento. Otro argumento a favor es que se reducen costos en otras actividades de la cadena de suministro.

### 3.4.1 Tipos de inventarios

En consecución de una correcta decisión de política de inventario, es necesario en primera instancia definir con qué tipo de inventario se cuenta.

Para Ballou (2004) el inventario se clasifica en ductos, especulativo, regular o cíclico, de seguridad y muerto o perdido.

- **Ductos:** También conocido como inventario en tránsito según Muller (2005), los inventarios que circulan entre los diferentes niveles de la cadena de suministro, ya sea hacia la empresa o desde la empresa al cliente. Para un mejor control de este inventario es necesario entender no solo que se desplaza físicamente en los diferentes niveles, sino determinar cómo y cuándo se lo registra. Según Ballou (2004) la cantidad de inventario en ductos dependerá del tratamiento del que requiera y la estructura del canal, por ejemplo si es necesario un movimiento lento, si existen muchos puntos o se encuentran a grandes distancias unos con otros, es muy probable que el inventario en tránsito sea de mayor tamaño que el que se encuentra almacenado.

- **Especulativo:** También conocido como de previsión, es según Krajewski & Ritzman (2000) es el que se utiliza por cualquier irregularidad por parte de la demanda o de los suministros. En el primer caso es por ejemplo cuando hay tiempos en que la demanda alcanza su punto máximo y aumentar los niveles de producción para satisfacerla, acarrea costos muy altos, por eso se decide acumular inventario en los tiempos de baja demanda. El segundo caso se da cuando existen fuerzas externas que pueden aumentar los precios de las materias primas, o van a impedir que los proveedores puedan entregarlas. Ballou (2004) aclara que este inventario es parte del inventario total que debe manejarse, no es un adicional.
- **Regular o cíclica:** Conocido también como inventario del ciclo, es según Chopra & Meindl (2008) el inventario promedio utilizado para la satisfacción de la demanda entre los reabastecimientos sucesivos por parte del proveedor. La cantidad de éste inventario dependerá de los costos de manejo de las existencias, del espacio, de los costos de envío, entre otros. Si se decide por mantener grandes lotes de inventarios, representa un inventario de ciclo alto, mientras que si se decide solicitar productos con mayor frecuencia, es bajo. Las empresas generalmente se deciden por grandes lotes de inventario, para aprovechar las economías de escala en la producción, compra y transporte, pero al tener mucho inventario, los costos de su manejo aumentan.
- **Seguridad:** Es inventario adicional al que se necesita regularmente, generado como protección a la variabilidad de la demanda y los tiempos de reabastecimiento. Según Krajewski & Ritzman (2000) sirve para evitar inconvenientes con los clientes, ahorrar costos al no tener las existencias necesarias cuando las soliciten, y garantiza que las operaciones no se interrumpan. Este inventario conviene cuando los proveedores no entregan la cantidad convenida de artículos o no lo hacen en la fecha definida. Es por esto que las empresas cuando desean tener un colchón contra la incertidumbre, hacen un pedido para una fecha previa a la habitual que entrega el proveedor.

- **Obsoleto, muerto o perdido:** Inventarios que son de poco o ningún valor, al estar caducados, deteriorados, averiados, robado, etc. Este tipo de inventario se da mayormente cuando se mantiene las existencias durante mucho tiempo o las condiciones de almacenamiento no son las adecuadas. Es necesario que se tomen las debidas precauciones cuando los productos son de gran valor, su vida útil es corta, son productos delicados, o sus características los hacen muy propensos ser a ser sustraídos. (Ballou, 2004)

### 3.4.2 Filosofías de manejo de inventarios

Ballou (2004) presenta dos filosofías básicas en el manejo de los inventarios, demanda e incremento. Para el pronóstico de la demanda, la cantidad de reaprovisionamiento y la asignación de cantidad, se considera según las condiciones en cada punto de existencias, como se ilustra en la figura 3.2 con almacenes.

- **Método de demanda (Pull)**

Cada punto de existencias se considera independiente de los demás puntos del canal de suministro, se toma en cuenta solo las condiciones locales para la determinación de cantidades reabastecimiento. Este método es bastante popular y según Chapman (2006) se basa en reaccionar al pedido del cliente, y según este modifica los requerimientos de operación para satisfacer al cliente.

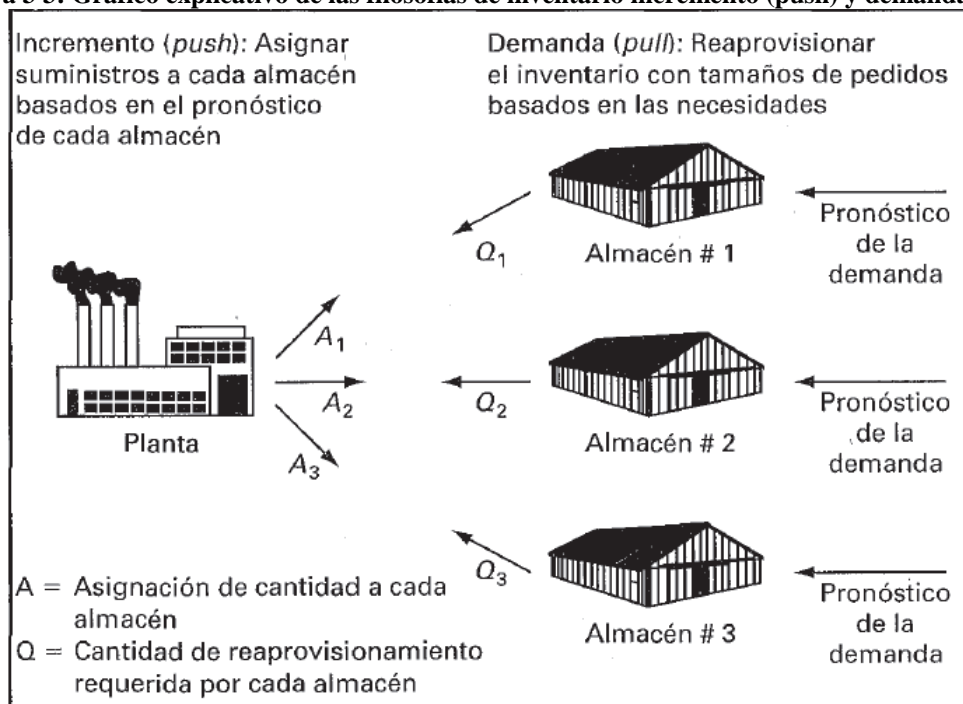
- **Método de incremento (Push):**

Se asignan cantidades de reaprovisionamiento basado en la demanda global. Los inventarios se pueden manejar de forma central para un mejor control general.

Según Chapman (2006) la planificación de requerimiento de materiales se lo considera como método push (o de empuje), aquí se calcula de forma anticipada los materiales requeridos para operar, para después empujarlos al sistema.

Puede utilizarse también el **Reaprovisionamiento de colaboración** que es la combinación de los dos métodos mencionados. Para este caso los miembros del canal de origen y el de almacenamiento acuerdan las cantidades a reaprovisionar junto con la programación. Resulta más económico comparado con las decisiones por separado del reaprovisionamiento.

**Figura 3 3: Gráfico explicativo de las filosofías de inventario incremento (push) y demanda (pull)**



**Fuente:** (Ballou, 2004) “Logística. Administración de la Cadena de Suministro”. Quinta edición, Pág. 333

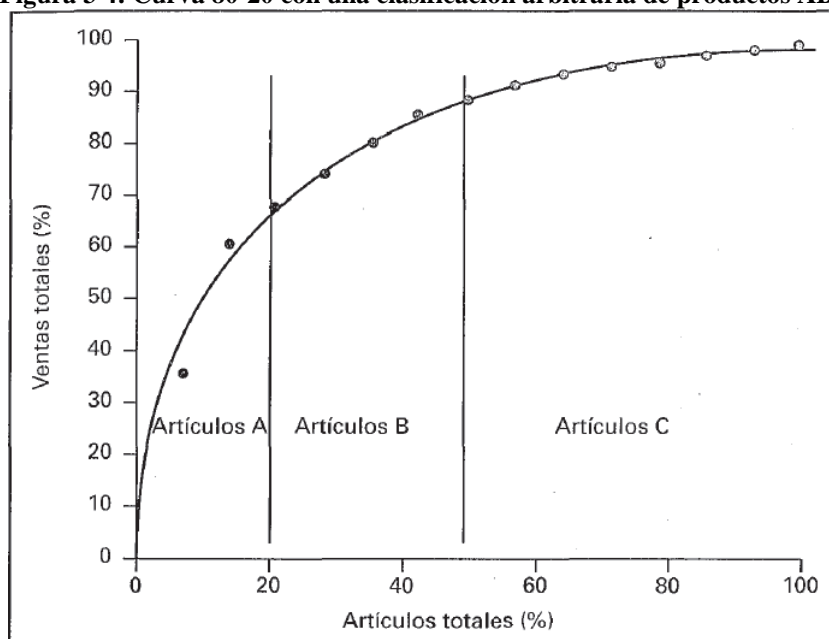
### 3.5 CLASIFICACIÓN ABC

En la actualidad, las empresas cuentan con categorías y líneas de productos, que están comprendidas por artículos individuales que se encuentran en diferentes etapas de su ciclo de vida, de la etapa en donde se encuentren dependerá la rentabilidad de dicho artículo para la empresa. Es aquí donde aparece la curva 80-20 en la planeación logística. (Ballou, 2004)

“En el siglo XIX, Vilefredo Pareto, en un estudio sobre la distribución de la riqueza en Milán, descubrió que 20% de las personas controlaban 80% de la riqueza. Esta lógica de la minoría con la mayor importancia y la mayoría con la menor importancia se amplió para incluir muchas situaciones y se conoce como el principio de Pareto”. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Según Ballou (2004), el Principio del Pareto se puede observar en el comportamiento de los productos en muchas empresas, que consiste en que el 80% del volumen de ventas, está representado por el 20% de los artículos dentro del portafolio de la compañía. Aunque la relación en casos reales no es exactamente de 80-20, se puede apreciar que son muy similares.

**Figura 3 4: Curva 80-20 con una clasificación arbitraria de productos ABC**



**Fuente:** (Ballou, 2004) “Logística. Administración de la Cadena de Suministro”. Quinta edición, Pág. 69

En la figura 3.3 se muestra la clasificación de los productos, una vez calculado el porcentaje acumulado del total de ventas y del total de artículos.

La curva 80-20 es utilizada en la logística cuando se planea la distribución de artículos según su volumen de ventas. El 20% de los artículos es catalogado como artículos Tipo A, el 30% que sigue, como artículos Tipo B y el resto como artículos Tipo C. Esto es lo que se conoce como la clasificación o el método ABC. (Ballou, 2004)

El enfoque de esta clasificación es que no todos los productos deben ser manejados de la misma forma en la cadena de suministro pues representan diferentes actividades de venta.

Ballou (2004) sugiere la siguiente descripción como ecuación matemática de la curva 80-20:

$$Y = \frac{(1 + A)X}{A + X} \quad (3.1)$$

Donde

**Y** = Fracción acumulativa de las ventas

**X** = Fracción acumulativa de los artículos

**A** = Una constante que se debe determinar

Al manipular la ecuación se puede hallar la constante A:

$$A = \frac{X(1 - Y)}{Y - X} \quad (3.2)$$

### 3.6 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

“El pronóstico es un proceso de estimación de un acontecimiento futuro proyectando hacia el futuro datos del pasado. Los datos del pasado se combinan sistemáticamente en forma predeterminada para hacer una estimación del futuro”. (Everett E. & Ronald J., 1991)

La determinación del pronóstico de la demanda aporta la información necesaria para la toma de decisiones con el objetivo de minimizar riesgos sobre los procesos a utilizar, la planificación de la capacidad, y de la producción, la programación de tareas e inventario.

Según Chopra & Meindl (2008) los pronósticos de demanda son la base de todo lo que contempla la planeación de la cadena de suministro y describe cuatro características de estos:

- No son siempre exactos, por eso deben incluir tanto el valor esperado como una medida de error del pronóstico.
- Realizar un pronóstico a largo plazo es menos preciso que a corto plazo, pues en el primer caso, la desviación estándar es mayor.
- Generalmente los pronósticos agregados tienen más precisión que los desagregados, ya que su desviación estándar es menor del error con relación a la media.

#### 3.6.1 Fuentes Básicas de la demanda

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) la demanda de un producto o servicio proviene de dos fuentes básicas, la demanda dependiente y la independiente.

*La demanda independiente* es aquella que no es derivada de forma directa de otros productos o servicios. Esta viene dada por fuentes externas, es por esto que las empresas solicitan su estudio a los departamentos de ventas e investigación donde emplean diversas técnicas de pronósticos y análisis que les permiten conocer de forma más confiable cómo administrar los recursos para satisfacer ésta demanda. Frente a la

demanda independiente las empresas pueden influir en la demanda o solo responder. El primer caso se refiere a todas las acciones que la compañía puede realizar para incentivar a los consumidores a comprar su producto o servicio o por el contrario, desmotivar la compra a causa de decisiones sobre los precios o del producto mismo. Mientras que el segundo caso se refiere a que la compañía no realice esfuerzos para cambiar la demanda, esto puede darse porque se encuentran en su capacidad máxima de producción, no tienen suficiente presupuesto para acciones de marketing, o existen factores legales, sociales, ambientales, entre otros, que obliguen a mantener una actitud pasiva frente a la demanda.

Como ejemplo, podríamos decir que para una empresa que fabrica motos, la cantidad de motos a vender, representa la demanda independiente.

*La demanda dependiente* es la que es generada por la demanda de otros productos o servicios, es interna y no requiere de un pronóstico. Aquí la necesidad de un elemento, es resultado de la necesidad de otro, generalmente de un elemento de nivel superior. Puede ser calculada en base a la demanda de otros productos o servicios.

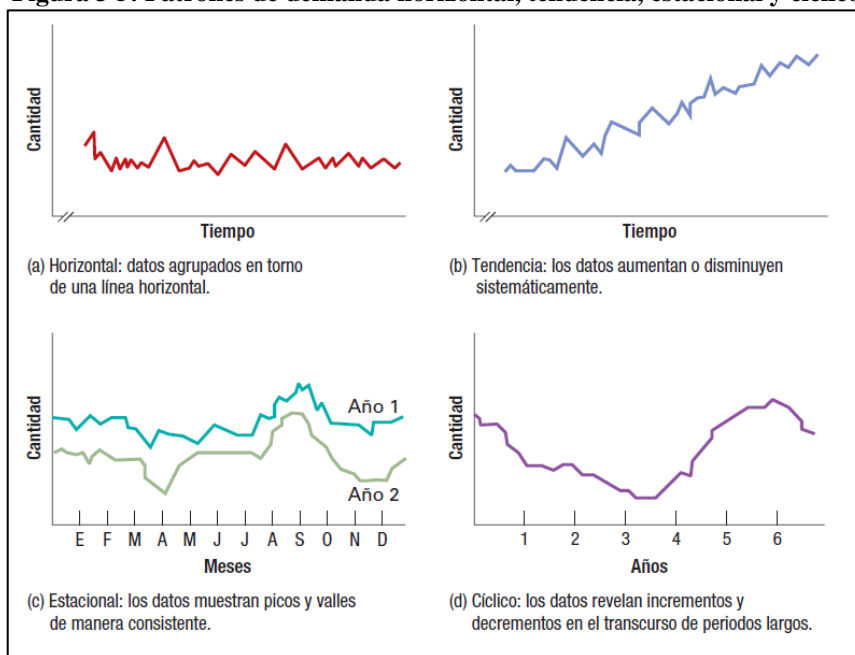
Considerando el ejemplo anterior de la empresa que fabrica motos, supongamos que para satisfacer la demanda independiente, se pronostiquen vender 100 motos al mes, entonces se requerirán 200 llantas además de otros componentes para el ensamblaje de las motos. Estas llantas y componentes conforman la demanda dependiente, pues se definen en función de las 100 motos a fabricar según el pronóstico.

### **3.6.2 Naturaleza de la demanda**

La demanda durante diferentes periodos de tiempo, tiene comportamientos variables, por eso es necesario identificar a través de los datos, los patrones de la demanda que son la forma en general de la serie, dada por la relación entre las cantidades demandadas y los tiempos. Según Ballou (2004) para determinar cómo controlar los niveles de inventario en una empresa, es necesario conocer la naturaleza de la demanda que está clasificada por patrones, otros autores como Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) los catalogan como componentes. En la figura 3.4 se muestran los cuatro patrones básicos de la demanda, con variación aleatoria.



**Figura 3 5: Patrones de demanda horizontal, tendencia, estacional y cíclico**



**Fuente:** Krajewski, Ritzman, & Malhotra, (2008) “Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor”. Octava edición, Pág. 524

Las series de tiempo pueden contener cualquier combinación de los patrones mencionados a continuación. (Krajewski & Ritzman, 2000)

- ***Patrón Perpetua***

Es cuando no hay tendencia en los datos, es decir que la serie no aumenta o disminuye de forma sistemática a través del tiempo. (Makridakis, Wheelwright, & Hyndman, 1997)

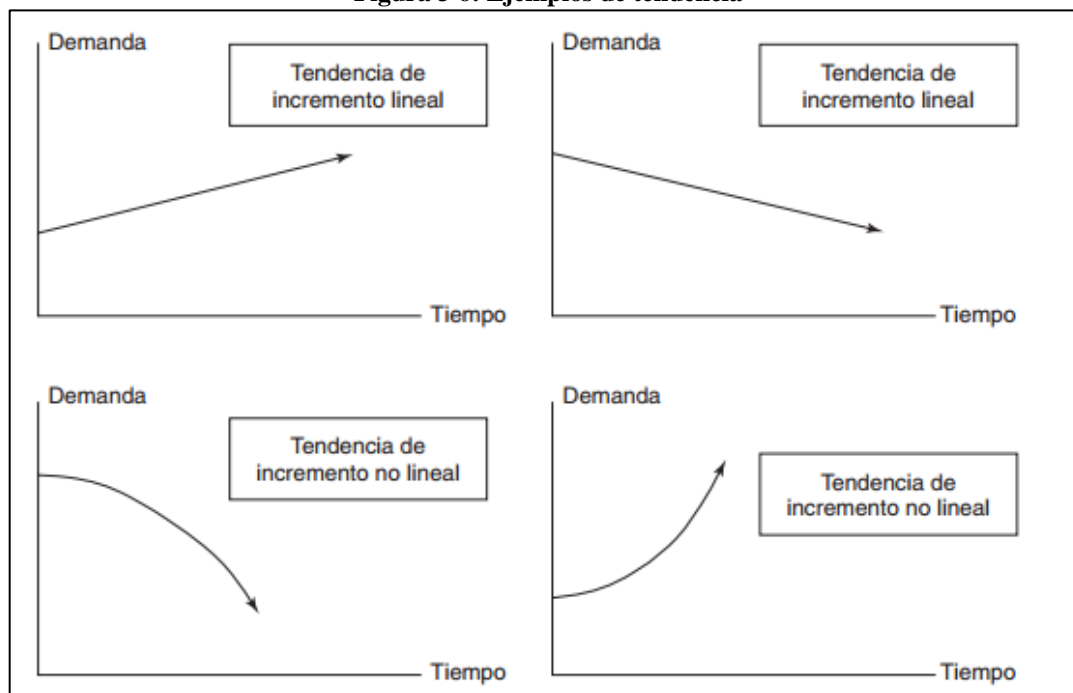
Krajewski, Ritzman, & Malhotra (2008) la denomina patrón horizontal, y la define como la variación de los datos alrededor de una media constante.

- ***Tendencia***

Es el aumento o disminución (movimientos hacia arriba o hacia abajo) de los datos en un periodo largo en la serie de tiempo. (Keat & Young, 2004)

Según Prawda Witenberg (2000) existen diferentes factores que explican la tendencia en las series, como puede ser la inflación en los precios, aumento de la población, tendencias tecnológicas, entre otros. Chapman (2006) afirma que las tendencias pueden ser crecientes o decrecientes, lineales o no lineales como se muestra en la figura 3.5.

Figura 3 6: Ejemplos de tendencia



Fuente: (Chapman, 2006) "Planificación y Control de la Producción". Primera edición, Pág. 24

- ***Patrón Cíclico***

El patrón cíclico según Chapman (2006) es el que sigue un ciclo de demanda, creciente o decreciente, pueden estar relacionados o no a las estaciones del año. La duración de un ciclo es en periodos más largos de tiempo, es la variación en forma de onda alrededor de la tendencia. (Hernández Martínez, 1997)

Para Krajewski, Ritzman, & Malhotra (2008) los patrones cíclicos surgen debido a dos influencias, la primera es el ciclo económico que se refiere a los factores que afectan la economía haciendo que existan recesiones o expansiones a lo largo de varios años. El movimiento de este ciclo es difícil de predecir porque los factores que lo afectan son externos, que van desde acontecimientos nacionales hasta internacionales. La otra influencia es la del ciclo de vida del producto o servicio, pues la demanda está relacionada a cada etapa de este ciclo, desde la etapa de desarrollo, introducción, crecimiento, madurez y finalizando en la etapa de declive. El movimiento de este último ciclo también es difícil de pronosticar, muchas empresas cuando van a sustituir un producto, estiman la demanda del nuevo producto en base al histórico del producto a sustituir.

- ***Patrón Estacional***

Según Reyes Aguilar & Varela Chamorro (2009) es cuando la serie fluctúa según un patrón de aumentos y decrementos que se repite periodo tras periodo (hora, día, semana, mes, temporada). Los patrones estacionales se dan por factores internos y factores externos de la empresa, que se revisarán más adelante.

Según Chapman (2006) el patrón estacional es un caso especial y muy común de los patrones cíclicos.

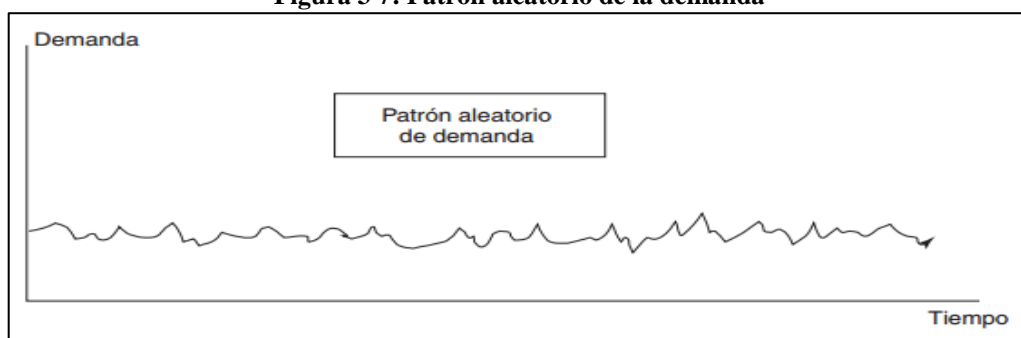
Un ejemplo práctico es la demanda de los trajes de baño, que suele ser más alta en verano, de la misma forma la de los paraguas en invierno.

- ***Patrón Aleatorio***

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) este patrón es provocado por eventos fortuitos y que estadísticamente lo que queda después de restar todas los patrones conocidos, es este elemento aleatorio pues no se puede identificar su causa o darle alguna explicación. Bajo este esquema es probable que la demanda varíe en gran medida de un momento a otro, se maneja por intuición dado a que las variaciones no son previstas.

El componente aleatorio no puede pronosticarse, y representa la característica de la demanda que resuelve el por qué los pronósticos siempre son inexactos.

**Figura 3 7: Patrón aleatorio de la demanda**



**Fuente:** (Chapman, 2006) “Planificación y Control de la Producción”. Primera edición, Pág.

### 3.6.3 Error de pronóstico

Una de las características principales de los pronósticos es que no siempre son exactos y por lo tanto se debe estimar el error de pronóstico, que es una medida de la incertidumbre de la demanda. El error de pronóstico mide la diferencia entre la demanda

pronosticada y la demanda real obtenida. Un buen método de pronóstico es aquel en el cual el error de pronóstico es comparable con el componente aleatorio de la demanda. (Chopra & Meindl, 2008)

Hanke & Wichern (2006) presentan la siguiente ecuación para calcular el error de pronóstico para un periodo específico t:

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t \quad (3.3)$$

Donde

$e_t$  = El error del pronóstico para el periodo t

$\hat{Y}_t$  = Valor del pronóstico en el periodo t

$Y_t$  = Valor real en el periodo t

Existen varias técnicas para evaluar un método de pronóstico, identificando el error en el modelo completo. Se detallarán a continuación cuatro de estas técnicas según las definiciones y ecuaciones de Hanke & Wichern (2006).

La **Desviación Absoluta de la Media (DAM)** consiste en calcular la suma de los errores absolutos, “mide la precisión de un pronóstico mediante el promedio de la magnitud de los errores de pronóstico (valores absolutos de cada error)”. (Hanke & Wichern, 2006)

Es de gran beneficio si se quiere medir el error de pronóstico en iguales unidades que los datos originales. La ecuación es la siguiente:

$$DAM = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|}{n} \quad (3.4)$$

El **Error Medio Cuadrado (EMC)** es otra técnica en la que cada error se eleva al cuadrado para luego sumarlos y dividirlos para la cantidad de observaciones. La ecuación es la siguiente:

$$EMC = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n} \quad (3.5)$$

El *Porcentaje de Error Medio Absoluto (PEMA)* sirve cuando se considera mejor obtener los errores de pronóstico en porcentaje y no en cantidades. Se calcula obteniendo el error absoluto en cada periodo, luego esto se lo divide entre el valor real del mismo periodo, para luego promediarlos. El resultado del PEMA indica qué tan grandes son los errores comparados con los valores reales. La ecuación es la siguiente:

$$PEMA = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}}{n} \quad (3.6)$$

El *Porcentaje Medio de Error (PME)* determina si un método de pronóstico está continuamente alto o bajo, es decir que este sesgado. Se calcula obteniendo el error en cada periodo, luego se lo divide para el valor real del mismo periodo, para después promediar los porcentajes de error. Si no existe algún sesgo en el pronóstico el PME saldrá cercano a cero, si es un porcentaje grande y positivo quiere decir que el pronóstico esta subestimado, por el contrario si el porcentaje es grande y negativo, está sobrestimado. La ecuación es la siguiente:

$$PME = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)}{Y_t}}{n} \quad (3.7)$$

Mientras más intermediarios existan entre la empresa y el consumidor, más grande será el error de pronóstico, debido a la distorsión de la información en cada uno de estos puntos en la cadena de suministro. (Chopra & Meindl, 2008)

El mismo autor sostiene que el error de pronóstico debe analizarse con mucha precaución por las siguientes dos razones:

- Porque analizar el error de pronóstico permitirá identificar si el método de pronóstico utilizado es el más apropiado. Si el error de pronóstico observado está dentro de los históricos, se puede continuar usando el método actual, si es lo contrario debería analizarse y buscar un método que se ajuste mejor.
- Porque el error de pronóstico debe ser considerado en todos los planes de contingencia.

### 3.7 MODELOS DE PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Según Chopra & Meindl (2008) la elección de un método de pronóstico puede ser muy difícil, incluso varios estudios sugieren la combinación de algunos para tener un pronóstico más efectivo. Para este autor los métodos de pronóstico se clasifican en cualitativos, series de tiempo, causal y simulación. Otros autores contemplan solo dos clasificaciones, métodos cualitativos y cuantitativos, en el último agrupan el resto.

En el presente trabajo se tomará en cuenta la clasificación general dada por Chopra & Meindl (2008) y se profundizarán las tres primeras que son de interés para el estudio. A continuación se presenta en la figura 3.5 una sugerencia de Hanke & Wichern (2006) para seleccionar el método adecuado de pronóstico según el comportamiento de la demanda y características de los datos.

Makridakis, Wheelwright, & Hyndman (1997) sugieren ciertos criterios para la evaluación de una técnica de pronóstico: disponibilidad de los datos, esquema de los datos, precisión, horizonte de tiempo de la predicción, el valor de la predicción y experiencia de quien realiza el pronóstico.

**Figura 3 8: Selección de una técnica de pronóstico**

MÉTODO	PATRÓN DE DATOS	HORIZONTE EN EL TIEMPO	TIPO DE MODELO	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE DATOS	
				NO ESTACIONALES	ESTACIONALES
No formales	ST, T, S	S	TS	1	
Promedios simples	ST	S	TS	30	
Promedios móviles	ST	S	TS	4-20	
Atenuación exponencial	ST	S	TS	2	
Atenuación exponencial lineal	T	S	TS	3	
Atenuación exponencial cuadrática	T	S	TS	4	
Atenuación exponencial estacional	S	S	TS		2*L
Filtración adaptiva	S	S	TS		5*L
Regresión simple	T	1	C	10	
Regresión múltiple	C, S	1	C	10*V	
Descomposición clásica	S	S	TS		5*L
Modelos de tendencia exponencial	T	1, L	TS	10	
Ajuste de curva-S	T	1, L	TS	10	
Modelos de Gompertz	T	1, L	TS	10	
Curvas de crecimiento	T	1, L	TS	10	
Census II	S	S	TS		6*L
Box-Jenkins	ST, T, C, S	S	TS	24	3*L
Indicadores principales	C	S	C	24	
Modelos econométricos	C	S	C	30	
Regresión múltiple de series de tiempo	T, S	1, L	C		6*L

*Patrón de datos:* ST, estacionarios; T, con tendencia; S, estacionales; C, cíclicos.  
*Horizonte en el tiempo:* S, corto plazo (menos de 3 meses); 1, mediano plazo; L, largo plazo.  
*Tipo de modelo:* TS, serie de tiempo; C, causal.  
*Estacionales:* L, longitud de la estacionalidad.

**Fuente:** (Hanke & Wichern, 2006) "Pronóstico en los Negocios". Quinta edición, Pág. 118

### 3.7.1 Métodos cualitativos

Los métodos cualitativos son subjetivos, se utilizan cuando no se cuenta con datos históricos de la variable en estudio o hay pocos, también cuando el entorno no es estable o claro. Requiere de intuición y experiencia pues son basados generalmente en juicios de expertos. A continuación se escogen y describen cuatro de estos métodos, sugeridos por Heizer & Render (2004).

- **Consenso de panel (Jurado de opinión de ejecutivos)**

En esta técnica se tiene la suposición de que muchos expertos pueden llegar a un mejor pronóstico que uno solo. “No existen secretos y se fomenta la comunicación. Los pronósticos en ocasiones son influidos por factores sociales y quizá no reflejen un verdadero consenso. Las solicitudes de opiniones ejecutivas caen en esta categoría”. (Ballou, 2004)

- **Método Delphi**

Según García (2008) este método es muy aplicado en la toma de decisiones, especialmente en las empresas organizadas por consejos. El término Delphi procede de la ciudad griega donde en el famoso templo en honor al dios Apolo, existían sacerdotisas que emitían certeros pronósticos sobre el futuro de la ciudad. El autor sostiene que en la actualidad está definida la siguiente metodología:

- Expertos de las áreas relacionadas, son convocados a un panel, donde no pueden intercambiar información entre ellos.
- Existe un coordinador, que es generalmente quien necesita el pronóstico y les entrega información sobre el mismo a cada uno.
- Los expertos emiten su opinión sobre el pronóstico por escrito.
- El coordinador presenta las respuestas recibidas, extrae la mediana y edita según se requiera.
- En voz alta se pregunta a cada participante su opinión, si existen discrepancias, se interroga hasta llegar a un consenso.

- **Composición (estimado) de la fuerza de ventas**

Según Ballou (2004) en este método se toman las opiniones de cada uno de los vendedores, debido a que son los más cercanos a los clientes y se encuentran en buena posición para estimar sus necesidades. Se utilizan perspectivas personales, juicios y hechos acerca de distintos escenarios futuros. Los métodos utilizados no son científicos, en general se caracteriza por conjeturas subjetivas e imaginación.

- **Encuesta en el mercado de consumo (Investigación de mercados)**

“Se establece para recopilar datos de varias formas (encuestas, entrevistas, etc.) con el fin de comprobar hipótesis acerca del mercado. Por lo general, se usa para pronosticar ventas a largo plazo y de nuevos productos”. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

### **3.7.2 Métodos de Series de Tiempo**

Los modelos de series de tiempo son considerados cuantitativos pues toman en cuenta la demanda histórica, suponiendo que los datos pasados son un útil indicador de la demanda futura, es decir que toman en cuenta lo que ha ocurrido durante un tiempo determinado, y en base a eso, pronostican. (Heizer & Render, Principios de Administración de Operaciones, 2004)

“Estos métodos son más apropiados cuando el patrón de la demanda básica no varía significativamente de un año al siguiente. Son los métodos más simples de implementar y pueden servir como un buen punto de inicio para el pronóstico de la demanda”. (Chopra & Meindl, 2008)

Bowersox, Closs, & Cooper (2007) afirma que los métodos estadísticos de series de tiempo, son empleados cuando los datos históricos de las ventas, tienen claras y estables relaciones y cuando hay disponibilidad de tendencia. Sostiene también que en el análisis se identifican los patrones de la demanda para establecer características recurrentes, una vez definidos estos componentes, se emplea la técnicas, donde se supone que los comportamientos de la demanda en el pasado, se reflejarán en el futuro, lo cual es correcto en predicciones a corto plazo. Estos métodos no son sensibles a los puntos de cambios (cuando cambian de forma significativa la tendencia o la tasa de



crecimiento), en el caso de que existieren, se deberían combinar con otra técnica de pronóstico para establecer cuándo ocurrirían estos puntos de cambio.

- **Promedio simple**

Es el método de pronóstico más sencillo, es un promedio de los valores observados del pasado, los cuales cuentan con el mismo peso relativo. Según Hanke & Wichern (2006) el promedio simple se lo obtiene cuando se encuentra la media de todos los valores y utilizando esta media se pronostica el siguiente periodo.

Según Hanke & Wichern (2006) el método de promedio simple se debe utilizar cuando se cuenta con datos estacionarios, es decir sin algún patrón o comportamiento en particular en la demanda, como la tendencia, estacionalidad, cíclico, etc. El mismo autor, proporciona la siguiente ecuación:

$$\hat{Y}_{t+1} = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{n} \quad (3.8)$$

Donde

$\hat{Y}$  = Ventas del periodo t

$n$  = Número de periodos

- **Promedio móvil simple**

Esta técnica utiliza el promedio de ventas del periodo más reciente, no hay límite de la cantidad de periodos a tomar en cuenta. El promedio móvil realiza la predicción del siguiente periodo, a través de la proyección de las ventas del periodo anterior. Es por esto que cada vez que se tiene un nuevo periodo real de datos, se lo utiliza para reemplazar el periodo más antiguo, manteniendo la misma cantidad de periodos siempre. (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007)

Este método es adecuado cuando la demanda no tiene influencias estacionales ni tendencias pronunciadas. Es utilizado para estimar el promedio de una serie de tiempo, suprimiendo los efectos de las fluctuaciones del azar. (Krajewski & Ritzman, Administración de Operaciones: Estrategia y Análisis, 2000)

Esta técnica tiene limitaciones, la más importante según Bowersox, Closs, & Cooper (2007) es que no responden correctamente a los cambios, es decir que si las ventas históricas tienen variaciones altas, este no es la técnica adecuada de predicción.

Este mismo autor proporciona la ecuación matemática del promedio móvil que es la siguiente:

$$F_t = \frac{\sum_{t=1}^n S_{t-i}}{n} \quad (3.9)$$

Donde

$F_t$  = La predicción del promedio móvil para el periodo t

$S_{t-i}$  = Ventas para el periodo i

$n$  = Número total de periodos

- **Promedio móvil ponderado**

Es resultado de la combinación de los dos anteriores, es un promedio de elementos que se mueve por la mayoría de los datos históricos observados, dando pesos diferentes a cada uno de los elementos, los cuales bajo ninguna circunstancia pueden ser iguales a la unidad. Se da la oportunidad para ajustar el pronóstico de acuerdo al comportamiento histórico observado de la demanda. (García, 2008)

“El pronóstico para el siguiente periodo es un promedio ponderado de las ventas pasadas, en lugar del promedio aritmético”. (Gaither & Frazier, 2000)

- **Suavización exponencial**

La diferencia entre esta técnica y los promedios móviles, es que los puntos que son más recientes reciben mayor ponderación. El nuevo pronóstico será igual al anterior más cierta parte del error del pronóstico pasado. La nivelación exponencial doble o triple son versiones complejas del modelo básico que explican la variación de tendencia y de estacionalidad en la serie de tiempo. (Brown, 1963)

Según Bowersox, Closs, & Cooper (2007) la suavización exponencial es una forma de la técnica anterior, pues basa la estimación de las ventas futuras en el promedio ponderado en los anteriores niveles de demanda y predicción. Una de las principales ventajas de este método es que permite calcular rápidamente una predicción nueva sin sustanciales registros históricos y sin actualización, por eso se adapta muy bien a predicciones mediante software.

“La nueva predicción es una función de la predicción antigua que aumenta en alguna fracción del diferencial entre la predicción anterior y las ventas reales

efectuadas. El incremento de ajuste se denomina el factor alfa”. (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007)

La expresión del modelo es la siguiente:

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1} \quad (3.10)$$

Donde

$F_t$  = La predicción de las ventas para el periodo t

$F_{t-1}$  = La predicción de las ventas para el periodo t-1

$D_{t-1}$  = La demanda real para el periodo t-1

$\alpha$  = Factor alfa o constante de nivelación ( $0 \leq \alpha \leq 1.0$ )

La decisión más importante en este modelo, es la elección del factor alfa, si se utiliza un factor 1, para predecir el próximo periodo se tomarán en cuenta las ventas del periodo más reciente. Mientras que si se elige un alfa más cercano a cero, la predicción se reduce a casi un promedio móvil simple. Al momento de elegir entre un alfa alto o bajo, el encargado del pronóstico, deberá decidir si elimina las fluctuaciones aleatorias o que la predicción responda completamente a los cambios de la demanda.

La *Suavización exponencial extendida* incorpora los componentes de estacionalidad y tendencia cuando se pueden definir valores específicos de estos. El cálculo es parecido al modelo básico, con la diferencia de que existen tres componentes, por lo tanto tres factores alfa, que representan los componentes básico, estacional y tendencia. Si los valores de la constante de nivelación son altos, significa una rápida capacidad de respuesta, que puede conducir a una falta de precisión en la predicción. (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007)

El *suavizado exponencial adaptativo* se utiliza cuando la persona que realiza el pronóstico, no está seguro de la forma del modelo subyacente de la demanda. En este método la constante de nivelación también conocida como coeficiente de suavización, no siempre es la misma, pues varía en el tiempo en función de los cambios del modelo subyacente de demanda. (Everett E. & Ronald J., 1991)

### 3.7.3 Métodos Causales

También conocidos como modelos asociativos, suponen que la demanda está correlacionada con factores externos o ambientales, los cuales se estiman para pronosticar la demanda futura según Chopra & Meindl (2008). Una vez identificadas las variables, se procede a construir un modelo estadístico para realizar la previsión de la variable en cuestión. (Heizer & Render, 2007)

Las técnicas causales son “un método de pronóstico cuantitativo que intenta descubrir las relaciones funcionales entre las variables dependientes e independientes”. (Keat & Young, 2004)

Si se identifica una buena relación entre las variables, la información sirve para predecir lo que se requiere de forma eficaz. Es más confiable que una predicción por regresión, se base en una relación causa y efecto, sin embargo no es estrictamente necesario que exista esta relación entre la variable dependiente e independiente, si hay un alto grado de correlación regularmente. Los métodos causales se utilizan mayormente para pronósticos a largo plazo, como predicciones anuales de ventas, ventas nacionales, entre otros. (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007)

A continuación se describen los modelos más comunes.

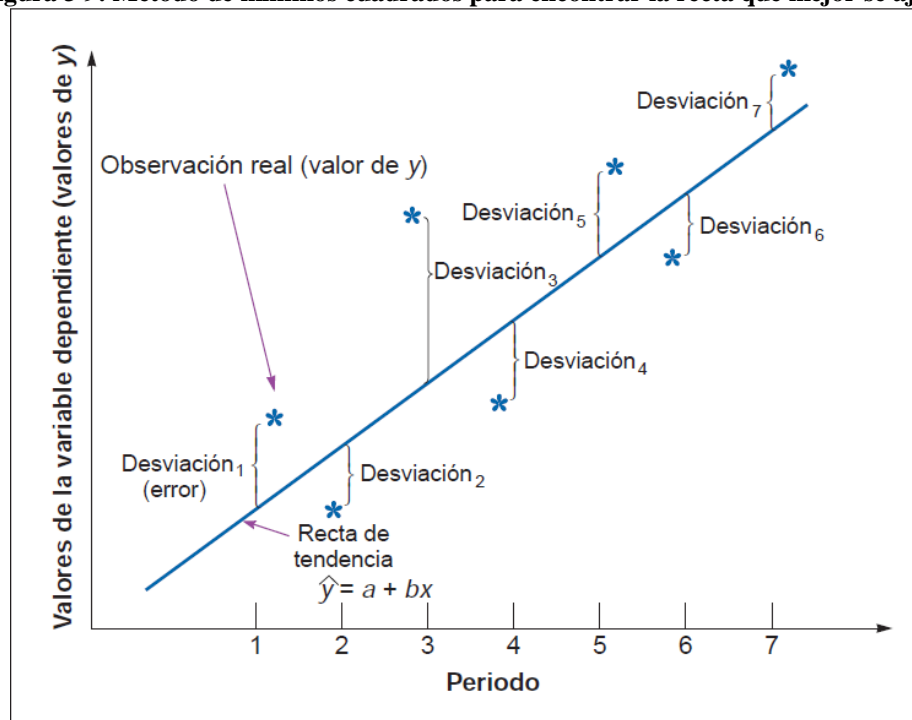
- **Regresión lineal Simple**

Este modelo de pronóstico emplea el método de los mínimos cuadrados para identificar la relación entre una variable dependiente y otra independiente (llamada también variable causal), presentes en un conjunto de datos reales históricos. La regresión se utiliza generalmente en pronósticos a largo plazo pero si se selecciona con cuidado los periodos a tomar en cuenta y se proyecta pocos periodos a futuro, se puede emplear también para pronósticos de corto plazo. (Gaither & Frazier, 2000)

El método de los Mínimos Cuadrados sirve para encontrar “una línea recta que minimice la suma de los cuadrados de las diferencias verticales o desviaciones de la recta a cada una de las observaciones reales” (Heizer & Render, Principios de Administración de Operaciones, 2004)

La figura 3.6 muestra el enfoque de los mínimos cuadrados con un ejemplo de siete observaciones reales.

**Figura 3 9: Método de mínimos cuadrados para encontrar la recta que mejor se ajuste**



**Fuente:** Heizer & Render, “Principios de Administración de Operaciones” (2004). Quinta edición, Pág. 118

Según Hanke & Wichern (2006) el análisis de regresión consiste en encontrar la línea que se ajuste mejor a un conjunto de datos, que es la que minimiza la suma de las distancias al cuadrado de los puntos a la línea. A esta línea se la conoce como línea de regresión y su ecuación se conoce como ecuación de regresión.

La expresión matemática de la ecuación de regresión es la siguiente según Hanke & Wichern (2006):

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta x \quad (3.11)$$

Donde

$\hat{y}$  = Variable dependiente

$\beta_0$  = Una constante o intersección con Y

$x$  = Valores de la variable independiente

$\beta$  = Coeficientes de la variable independiente

La regresión lineal es una técnica muy popular y la más común en modelos causales, debido a la disponibilidad de muchos programas y software de regresión. Relaciona la demanda con otras variables que "causan" o explican su nivel. Estas

variables se seleccionan sobre la base de significancia estadística. (Neter, Wasserman, & Kutner, 1983)

Según (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007) la regresión es útil solamente cuando existe una fuerte relación entre la variable independiente y la demanda. También indica que algunas de las limitaciones para este método, es que son necesarios muchos periodos para poder identificar los cambios en el comportamiento de la demanda y que la elección de las variables a incluir en el modelo, requieren de habilidad, conocimiento y experiencia.

- **Regresión Múltiple**

Es una técnica estadística que permite determinar el grado de asociación entre varias variables y la demanda. (Heizer & Render, 2004)

“A partir de este análisis, se desarrolla un modelo que puede utilizar más de una variable para predecir la demanda futura. La información sobre las variables de predicción (independientes) luego se convierte mediante la ecuación de regresión para proporcionar un pronóstico de demanda”. (Ballou, 2004)

Este modelo es más orientado a la realidad, pues normalmente se requiere de más de una variable independiente para poder pronosticar la variable dependiente.

*Las variables de predicción* son las variables independientes que deben elegirse para llevar a cabo el modelo. Según Hanke & Wichern (2006) una variable de predicción es buena, cuando está relacionada con la variable dependiente y cuando no está relacionada en gran medida con alguna otra variable independiente.

*La matriz de correlación* se genera calculando los coeficientes de correlación (la relación existente) entre todas las variables, es decir, entre la variable dependiente y las independientes escogidas. Esta perspectiva permite determinar las relaciones entre todas las combinaciones de pares posibles. El análisis de esta matriz es el primer paso cualquier estudio con variables independientes. (Hanke & Wichern, 2006)

La figura 3.6 muestra una matriz de correlación entre tres variables.

Figura 3 10: Matriz de correlación

VARIABLES	VARIABLES		
	1	2	3
1	$r_{11}$	$r_{12}$	$r_{13}$
2	$r_{21}$	$r_{22}$	$r_{23}$
3	$r_{31}$	$r_{32}$	$r_{33}$

Fuente: (Hanke & Wichern, 2006) "Pronóstico en los Negocios". Quinta edición, Pág. 256

En la *Ecuación de Regresión Múltiple*, se representa a la variable dependiente mediante  $Y$  y a las variables independientes con  $X$ , para estas últimas se consideran subíndices para diferenciarlas unas de otras. (Hanke & Wichern, 2006)

El autor anterior sugiere la siguiente ecuación matemática de regresión múltiple con dos variables independientes:

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \quad (3.12)$$

Donde

$\hat{y}$  = Variable dependiente

$\beta_0$  = Una constante o intersección con  $Y$

$x_1$  y  $x_2$  = Valores de las dos variables independientes

$\beta_1$  y  $\beta_2$  = Coeficientes de las dos variables independientes

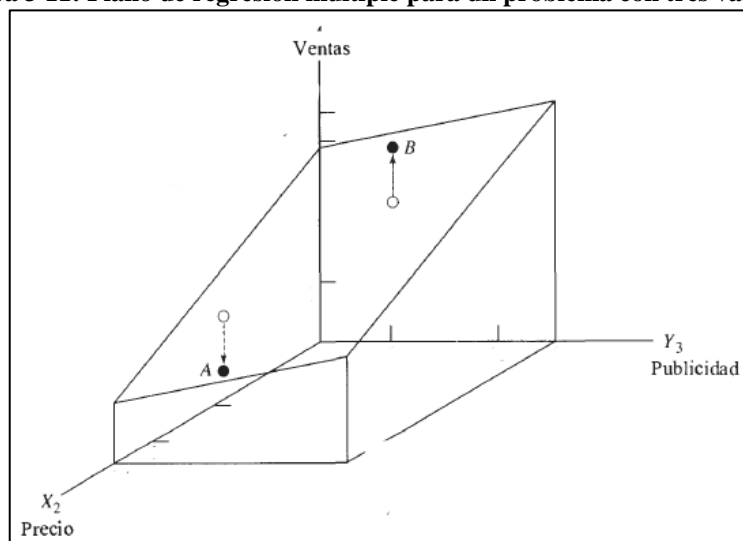
El residual  $i$ -ésimo está dado por

$$\hat{e}_i = y_i - \hat{y}_i$$

$$\hat{e}_i = y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

En el caso de regresión simple, se utiliza el método de mínimos cuadrados para encontrar la línea de mejor ajuste, como muestra la figura 3.7.

**Figura 3 11: Plano de regresión múltiple para un problema con tres variables**



**Fuente:** (Hanke & Wichern, 2006) “Pronóstico en los Negocios”. Quinta edición, Pág. 258

Este método indica que debemos elegir las estimaciones  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ , y  $\beta_2$  con el fin de minimizar la suma residual de cuadrados SSE donde

$$SSE = \sum_{i=1}^n \hat{\epsilon}_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (3.13 A)$$

$$SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2})^2 \quad (3.13 B)$$

Para encontrar las estimaciones  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ , y  $\beta_2$ , se aplica algunos cálculos para obtener las siguientes ecuaciones:

$$\sum y_i = n\beta_0 + \beta_1 \sum x_{i1} + \beta_2 \sum x_{i2} \quad (3.14 A)$$

$$\sum x_{i1} y_i = \beta_0 \sum x_{i1} + \beta_1 \sum x_{i1}^2 + \beta_2 \sum x_{i1} x_{i2} \quad (3.14 B)$$

$$\sum x_{i2} y_i = \beta_0 \sum x_{i2} + \beta_1 \sum x_{i1} x_{i2} + \beta_2 \sum x_{i2}^2 \quad (3.14 C)$$

Si se divide la ecuación (1) por  $n$ , se obtiene

$$\beta_0 = \bar{y} - \beta_1 \bar{x}_1 - \beta_2 \bar{x}_2 \quad (3.15 A)$$

Para mayor comodidad, se definen los siguientes totales:

$$T_{11} = \sum x_{i1}^2 - n\bar{x}_1^2 \quad T_{1Y} = \sum x_{i1} y_i - n\bar{x}_1 \bar{y}$$

$$T_{12} = \sum x_{i1} x_{i2} - n\bar{x}_1 \bar{x}_2 \quad T_{2Y} = \sum x_{i2} y_i - n\bar{x}_2 \bar{y}$$

$$T_{22} = \sum x_{i2}^2 - n\bar{x}_2^2 \quad T_{YY} = \sum y_i^2 - n\bar{y}^2$$



El valor  $T_{YY}$  se necesitará luego, pero no es necesario para encontrar el valor de los coeficientes de regresión neta estimados.

El ***Coefficiente de Regresión neta*** es el que “mide el promedio de cambio en la variable dependiente por unidad de cambio en la variable independiente relevante, manteniendo constantes las demás variables independientes”. (Hanke & Wichern, 2006)

Sustituyendo la ecuación (3.15) en las ecuaciones (3.14 B) y (3.14 C), y simplificando los resultados se obtiene

$$T_{1Y} = \beta_1 T_{11} + \beta_2 T_{12} \quad (3.16 A)$$

$$T_{2Y} = \beta_1 T_{12} + \beta_2 T_{22} \quad (3.16 B)$$

Resolviendo la ecuación (5) y (6) se obtiene

$$\beta_1 = \frac{T_{22}T_{1Y} - T_{12}T_{2Y}}{\Delta} \quad (3.17 A)$$

$$\beta_2 = \frac{T_{11}T_{2Y} - T_{12}T_{1Y}}{\Delta} \quad (3.17 B)$$

Donde  $\Delta = T_{11}T_{22} - T_{12}^2$ . Una vez que se obtiene  $\beta_1$  y  $\beta_2$ ; se puede hallar  $\beta_0$  de la ecuación (4):

$$\beta_0 = \bar{y} - \beta_1 \bar{x}_1 - \beta_2 \bar{x}_2 \quad (3.18)$$

En el ***Error estándar de la estimación*** se requiere conocer en qué grado los puntos de datos, están dispersos alrededor del plano de regresión, este concepto de medir la dispersión, es parecido al de la desviación estándar la cual requiere saber que la dispersión de los datos frente a la media.

“El error estándar de la estimación mide la cantidad estándar en que los valores reales ( $Y$ ) difieren de los valores estimados ( $\hat{Y}$ )”. (Hanke & Wichern, 2006)

El error estándar de la estimación, está representado por la siguiente ecuación según el autor:

$$S_{y \cdot x_2 x_3} = \sqrt{\frac{\sum(Y - \hat{Y})^2}{n - k}} \quad (3.19)$$

Donde

$S_{y \cdot x_2 x_3}$  = Error estándar de la estimación de la variable dependiente Y, a la cual se aplica una regresión contra las variables independientes  $X_2$  y  $X_3$ .

$Y$  = Valor real

$\hat{Y}$  = Valor estimado a partir de la ecuación de regresión

$n$  = Número de observaciones

$k$  = Número de parámetros linealmente independientes a estimar en la ecuación de regresión múltiple (b's)

En el numerador se encuentra la diferencia entre los datos reales y el valor esperado de la variable, esto se eleva al cuadrado, se realiza una suma, se divide entre los grados de libertad, y se obtiene la raíz cuadrada. El autor indica que para fines de cálculos la ecuación se convierte en:

$$S_{y \cdot x} = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - \beta_0 \sum Y - \beta \sum XY}{n - 2}} \quad (3.20)$$

### 3.7.4 Simulación

Estos métodos de pronóstico imitan las decisiones que el cliente toma durante el proceso que origina la demanda. En esta clasificación se combinan los métodos causales y de series tiempo. (Chopra & Meindl, 2008)

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) estos modelos son dinámicos y se realizan normalmente en computadora. Permiten al encargado del pronóstico, suponer con las variables internas y externas del modelo, haciendo preguntas como, ¿qué sucedería en el pronóstico si se aumenta el precio en cierto porcentaje, o si se aprueba una ley que afecte las actividades comerciales?, entre otras que permitan evaluar diferentes situaciones. Esta clasificación no se profundiza al no ser de interés para el estudio.

### 3.8 MODELOS GENERALES DE PROYECCIÓN DE DEMANDA

En la actualidad, es de vital importancia proyectar la demanda del bien que se ofrece, con la finalidad de estimar con información lo más precisa posible, las cantidades a producir y los recursos necesarios. Esto permitirá en forma global, alcanzar los objetivos financieros de las compañías, más aun para las empresas donde se manejan inventarios, pues permite controlar los niveles y los costos totales dentro de la cadena de suministro sin afectar los niveles de servicio. Los modelos utilizados para pronosticar la demanda, variarán de acuerdo a las características y políticas de las empresas. A continuación se expondrán algunas aplicaciones.

Murillo Zapata & Garrido en su artículo Modelo de Pronóstico de la Demanda para la Unidad de Negocio Laboratorio FARMACOOOP, presentaron el modelamiento de algunas técnicas cuantitativas de pronóstico en base a datos históricos de venta, con el fin de determinar el modelo más adecuado para obtener valores proyectados cercanos a las cantidades demandadas por los clientes de la compañía farmacéutica, permitiendo racionalizar las cantidades a comprar y a producir, evitando los problemas de excesos o faltantes de productos para la venta. La empresa había tenido un error porcentual promedio muy alto de 46%. Se aplicaron tres modelos, ARIMA, Suavizado Exponencial doble y Ajuste polinomial, siendo estos dos primeros los que menos error presentan y finalmente se concluye que el método de Suavizado Exponencial Doble presenta mayor precisión en el pronóstico, más arriba que el de ARIMA.

El estudio “Metodología para calcular el pronóstico de la demanda y una medición de su precisión, en una empresa de autopartes: Caso de estudio” de Macias Calvario (2007) basa su metodología en la técnica estadística Box-Jenkins, con el enfoque de la investigación en estudiar el tipo de demanda del mercado de autopartes. El pronóstico se realizó sobre los artículos catalogados de Clase A según la clasificación ABC. Según el análisis de factores que intervienen en la selección del modelo a utilizar y el seguimiento, se escogió la técnica ARIMA, dado que el patrón de los datos se ajusta a muy bien a este método. El autor sostiene también que esta técnica es una de las más avanzadas actualmente, contemplando tanto modelos autoregresivos como promedios móviles y la combinación de éstos.

El trabajo “Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo

masivo” de Castellanos De Echeverría (2012), que cita a su vez a Hanke Jhon E., con “Pronóstico para los negocios”, ofrece una guía para la selección de pronóstico para empresas del sector de consumo masivo. Para el promedio móvil simple se recomienda de 6 a 12 meses utilizando los datos de forma semanal, los datos deben estar sin tendencia ni temporalidad y el horizonte de pronóstico debe ser de corto a mediano plazo. La suavización exponencial con tendencia necesita de 5 a 10 observaciones con patrones estacionarios y de tendencia en los datos, con un horizonte de pronóstico a corto plazo. La regresión lineal por otro lado requiere de 10 a 20 observaciones, el patrón de los datos debe ser estacionarios, tendencias y de temporalidad, el horizonte de pronóstico debe ser de corto a mediano plazo.

### **3.9 MODELOS DE PROYECCIÓN DE DEMANDA APLICADOS A EMPRESAS DE CONSUMO MASIVO**

El sector de consumo masivo es muy competitivo y para sobrevivir se necesita planificar adecuadamente la compra, la producción, el inventario y la distribución, esto se logra siendo lo más precisos en la proyección de la demanda de los productos, por eso se debe destinar tiempo y recursos en definir el modelo de pronóstico que mejor se ajuste según el caso.

Pérez Vergara, Cifuentes Laguna, Vásquez García, & Marcela Ocampo (2013) en su artículo “Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios”, luego de un análisis de la situación de la empresa, detectaron que el principal problema por el que no podían alcanzar la meta propuesta de nivel de servicio al cliente de 95%, llegando solamente a un 75%, era la falta de una política de inventario. Realizaron un estudio de la demanda, cuyo comportamiento según Vidal Holguín, Londoño Ortega, & Contreras Rengifo (2004), es considerado de demanda perpetua o uniforme, y el mismo autor recomienda la utilización de los modelos de pronóstico promedio móvil o suavización exponencial simple para estos casos. Se utilizaron los dos modelos mencionados y se decidió que el Promedio Móvil Simple era el más adecuado para el caso, debido a que mostró un error de muestreo menor que el otro modelo. Implementaron un piloto del modelo durante 6 semanas y los resultados fueron una mejor cobertura de la demanda, un aumento del 87.23% en el nivel de

servicio y según el análisis económico, generaría utilidades, tomando en cuenta los valores que la empresa dejaría de percibir si no se satisface el nivel la demanda.

En el estudio “Aplicación de Pronósticos en productos de consumo masivo” de Pérez, Mosquera, & Bravo (2012), al ser un caso de aplicación al sector consumo masivo, se encuentran con el problema de escasez del producto que es demandado y exceso del que no, debido a la cantidad de puntos de venta, entre otros factores dentro de la cadena de suministro. Mediante simulación se eligieron los métodos de pronóstico más adecuados para cada elemento, siendo el factor decisivo el coeficiente de variación, mientras sea menor, mejor. Algo interesante de esta investigación es que concluyó que debido a la rotación de los artículos y los distintos comportamientos en los centros de distribución, conviene realizar una clasificación y un modelo de pronóstico de forma individual en cada uno. Se realizó un pronóstico para artículos de las tres categorías A, B y C. Para los artículos Tipo C el promedio móvil fue el que arrojó los mejores resultados. Para artículos de Tipo B, se empleó la suavización exponencial simple, dado a la tendencia creciente de la demanda, con este método se obtiene un coeficiente de variación menor. Para los artículos de Tipo A, el método de Holt Winters es el que proporcionó mejores resultados que los dos anteriores debido a que el coeficiente de variación fue menor.

En el trabajo “Ilustración de la Aplicación de la Metodología Arima para pronosticar la demanda de productos de consumo masivo para la limpieza del hogar en el mercado colombiano” de Medina Flechas & Mutis G (2004), buscan un modelo con el cual puedan obtener pronósticos mensuales para las diferentes presentaciones de un producto de limpieza. Hasta el momento estos pronósticos lo hacían mediante el criterio de 3 o 4 personas, presentando excesos de productos y en otras ocasiones, faltantes. Los modelos que utilizaron son los Modelos Autoregresivos y de Promedio Móvil (ARMA siglas en inglés) y los ARIMA.

Boada & De Vasconcelos (2013) en su artículo “Modelo estadístico de regresión múltiple, columna vertebral para predecir en empresas multinacionales con estilo de venta por catálogo”, buscaban establecer un esquema estadístico estandarizado en el portafolio completo de productos de una compañía multinacional, con el objetivo de predecir la demanda de los productos, a través de una novedosa forma de estimación y con un alto grado de confianza. En la metodología se empleó el modelo de regresión

lineal múltiple para modelar estadísticamente el comportamiento de la demanda de cada producto de la compañía, en un periodo determinado. Las variables independientes utilizadas fueron: número de vendedoras, tipo de artículo, indicador de precio, exposición, promoción, promoción canibalizadora, y fecha. Como resultado de esta aplicación, se obtuvieron coeficientes de determinación entre 70% y 80%, multicolinealidad mínima entre las variables seleccionadas, estabilidad de la varianza, y un comportamiento estadísticamente aceptable de los errores. Estos resultados guían a la conclusión de que el modelo de regresión múltiple proporciona una excelente opción para predecir la demnada en empresas de este tipo.

El artículo “Mercado del café en México” de Guerra G., Reyes B., & Ruiz Ramírez (2012), tiene como objetivo identificar la relación que existe entre el consumo en México del café tostado y molido, en función de los niveles de ingreso de la población, los precios, el consumo de sustitutos como café soluble o refrescos y la segmentación de la población según la edad. La metodología utilizada fue la aplicación del modelo de regresión múltiple, con la variable dependiente definida como el consumo de café tostado y molido en México, y las variables independientes como: precio al menudeo de café tostado, ingreso de los hogares de estrato socioeconómico bajo, ingreso de los hogares de estrato socioeconómico medio, ingreso de los hogares de estrato socioeconómico alto, consumo nacional de sustitutos refrescos y café soluble y la población mexicana de 0-14 años, 15-64 años y 65 y más. En este trabajo se emplea la econometría para establecer la validez del modelo o si las variables independientes seleccionadas no son suficientemente explicativas de la dependiente. Los resultados obtenidos fueron un coeficiente de determinación de 87%, una significativa relación entre el precio y el consumo, es decir, que a medida que el precio aumenta, el consumo disminuye; también se detectó, que el café soluble y los refrescos son sustitutos del café tostado y molido, ya que mientras el consumo del café soluble aumenta, el tostado y molido disminuye. La población de nivel socioeocnómico bajo resultó más propensa a consumir café soluble por su precio más económico, los de clase media resultaron ser los que más conumen café tostado y molido.

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1 INTRODUCCIÓN**

En el presente capítulo se presentará la metodología a utilizar para lograr una óptima proyección de la demanda para la empresa, la cual permitirá reducir la incertidumbre al predecir los eventos futuros para un correcto proceso de planeación, de toma de decisiones y un manejo adecuado de la cadena de suministro. Se iniciará con la definición de los productos con mayor incidencia económica para la empresa, posterior a esto, se determinará la cantidad óptima a pedir de estos productos en base a un pronóstico de la demanda.

Métodos a utilizar:

- Clasificación ABC: Identificación de los productos con mayor participación en las ventas dentro del portafolio de VILKEI, en los cuales el estudio se centrará.
- Pronóstico de la demanda de los productos con clasificación A, según el análisis ABC, mediante el análisis de Regresión Múltiple utilizando el Software de analítica predictiva SPSS.

#### **4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN EMPLEADA**

El enfoque de investigación utilizado en este trabajo es cuantitativo, dado que se realizará la recolección de información y datos históricos de la empresa fundamentados en la medición numérica, para un posterior análisis estadístico. Un autor sustenta que “en términos cuantitativos, se captura verdaderamente la realidad que se desea capturar, aunque no hay medición perfecta, el resultado se acerca todo lo posible a la representación del concepto que el investigador tiene en mente”. (Gómez, 2006)

El proceso de este tipo de investigación empieza con la generación de una idea, luego un análisis exploratorio de la situación actual de la empresa que permitirá plantear

el problema a tratar en el trabajo. Se realizará la revisión de la literatura para estudiar y analizar los instrumentos de investigación necesarios; posteriormente, se explicará la metodología que se ajusta al problema planteado y cuáles serán los pasos a seguir para encontrar una solución. Finalmente se realizará la colección y estudio estadístico de los datos, presentación de resultados obtenidos y un análisis de sensibilidad.

### **4.3 PASOS PARA DEFINIR Y RESOLVER EL PROBLEMA**

Los pasos para definir y resolver el problema son los siguientes:

#### ***Paso 1: Colectar los datos***

Este primer paso surge una vez definido el problema de investigación, establecidos los objetivos del pronóstico y la función del pronóstico, es decir, cómo este ayuda a la empresa a mejorar sus procesos.

Dado esto, se empezará con la recolección de la mayor cantidad de datos posibles, entre estos están principalmente los datos históricos de la empresa, también otros datos internos y datos secundarios que se encuentran públicos, en revistas, estudios, fuentes comerciales o del gobierno, entre otros.

Este paso incluye la descripción de la logística de la empresa, información sobre la cadena de suministro, las actividades logísticas desde los diferentes puntos de contacto, las políticas y normas establecidas, entre otras.

#### ***Paso 2: Análisis de los datos***

Con los datos obtenidos, se pueden aplicar diferentes herramientas para un mejor análisis, como la clasificación ABC de los productos. Al realizar este análisis y determinar los productos de Clase A, se conoce qué productos son los que requieren un mayor control dado los costos en los diferentes procesos y el gran aporte que tienen en las utilidades, por lo que es necesario encontrar un adecuado método de pronóstico para estos.

#### ***Paso 3: Definir características de los datos***

El análisis de los datos va a desembocar en la gráfica de estos, lo que permitirá observar algún comportamiento en la demanda de los productos de Tipo A encontrados en la clasificación ABC.



***Paso 4: Modelos existentes***

En esta etapa se evaluarán los diferentes modelos de pronóstico de la demanda, para definir cuál es el más adecuado para la empresa. En la mayoría de casos donde las decisiones a mediano plazo son las afectadas, se emplean métodos cuantitativos para el pronóstico. Mientras que en las empresas donde se afectan las decisiones a corto plazo, mayormente se utilizan los métodos de series de tiempo, pero también los causales.

***Paso 5: Seleccionar modelo***

En base a la información que se tenga de la empresa y el análisis realizado, se procede a identificar el pronóstico a realizar. En el presente trabajo sí se dispone de datos, por lo que ya se puede inferir que el enfoque del método a elegir es cuantitativo. Además las decisiones son tomadas especialmente en un corto plazo pues se desea conocer cuántos productos se deben fabricar y posteriormente entregar a los centros de distribución para satisfacer la demanda. Aquí se pueden realizar comparaciones entre modelos para determinar cuál se ajusta mejor a los datos o da un menor error de pronóstico.

***Paso 6: Aplicación y evaluación del modelo***

Aplicar el modelo elegido de pronóstico, lo cual permitirá predecir de manera confiable, el futuro comportamiento de la demanda. Se debe también evaluar los resultados obtenidos, verificar si estos van a ser de utilidad para cumplir los objetivos planteados, y si son de fácil comprensión para quienes los utilizarán para la toma de decisiones. Después se debe comparar lo pronosticado con lo real.

#### **4.4 ANÁLISIS ABC**

El análisis ABC agrupa los productos que tengan características similares, con el objetivo de facilitar la administración del inventario. El análisis identifica que no todos los productos tienen la misma importancia o son iguales en características. (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007)

Los criterios más comunes en los que se basa la clasificación según Bowersox, Closs, & Cooper (2007) son las ventas, la contribución a las ganancias, el valor del inventario, la tasa de utilización y la naturaleza de los artículos. Además la clasificación debe coincidir con la estrategia empresarial y los objetivos de servicio, para lograr una correcta administración de inventarios.

Seguindo la ecuación (3.2) estimamos la constante de proyección de las ventas:

$$A = \frac{X(1 - Y)}{Y - X}$$

Donde

**Y** = Fracción acumulativa de las ventas consideradas desde enero del 2013 hasta diciembre del 2015

**X** = Fracción acumulativa de todos los productos de la empresa

#### 4.5 SELECCIÓN DEL MODELO

Según el análisis de los datos, se identificó que la variable tiempo no permitía pronosticar con precisión las ventas futuras de la empresa. Sin embargo, existen otras variables importantes como gastos de marketing y precio de los productos, que explican de forma más acertada la varianza total del pronóstico de la demanda.

Evaluando los modelos existentes, se concluyó que el método de Regresión Múltiple permitirá pronosticar con mayor exactitud las ventas de la empresa, considerando las dos variables mencionadas.

#### 4.6 DESCRIPCIÓN DEL MODELO A USAR

El análisis de regresión múltiple, como se describió en revisión de la literatura, es un método causal que permite construir un modelo con más de una variable independiente.

La ecuación de regresión múltiple de Heizer & Render (2004) presentada en revisión de literatura aplicada a VILKEI sería la siguiente:

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \quad (4.1)$$

Donde, según el caso de estudio:

$\hat{Y}$	=	Volumen estimado de ventas (en litros)
$\beta_0$	=	Valor de las ventas sin consideración de las variables independientes (intersección con y)
$x_1$	=	Gastos de Publicidad (en USD)
$x_2$	=	Precio por litros (en USD)
$\beta_1$	=	Cambio promedio en el volumen estimado de ventas por unidad de cambio en gastos de publicidad
$\beta_2$	=	Cambio promedio en el volumen estimado de ventas por unidad de cambio en el precio por litros

Las hipótesis establecidas para el caso de estudio son:

$$H_0: \beta_j = 0 \quad (j = 1, 2) \text{ donde } X_j \text{ no influye} \quad (4.2 \text{ A})$$

$$H_1: \beta_j \neq 0 \quad (j = 1, 2) \text{ donde } X_j \text{ sí influye} \quad (4.2 \text{ B})$$

“Las matemáticas de la regresión múltiple son bastante complejas (y lo usual es que los cálculos se realicen en computadora)”. (Heizer & Render, 2004)

A pesar de que existen varios software que se pueden emplear para el pronóstico de una demanda, es necesario que se conozca la metodología estadística para garantizar un modelo válido.

En el caso de estudio, se ha elegido el software SPSS, sugerido también por Ballou (2004). El software realiza los cálculos que son requeridos para ajustar la línea de mínimos cuadrados a los datos, proporciona también información estadística para analizar el ajuste que se ejecute.

## **CAPÍTULO V**

### **COLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS**

#### **5.1 INTRODUCCIÓN**

Luego del estudio de los modelos de proyección de la demanda, se escogió el que más se acopla a los requerimientos de la empresa. Se describió la metodología a usar, la cual será aplicada en el presente capítulo.

Se realizará la colección y estudio de los datos obtenidos desde enero del 2013 hasta diciembre del 2015, mediante el desarrollo de análisis estadístico de las ventas, método ABC y proyecciones.

Se explicará paso a paso la aplicación del modelo mediante la herramienta estadística SPSS.

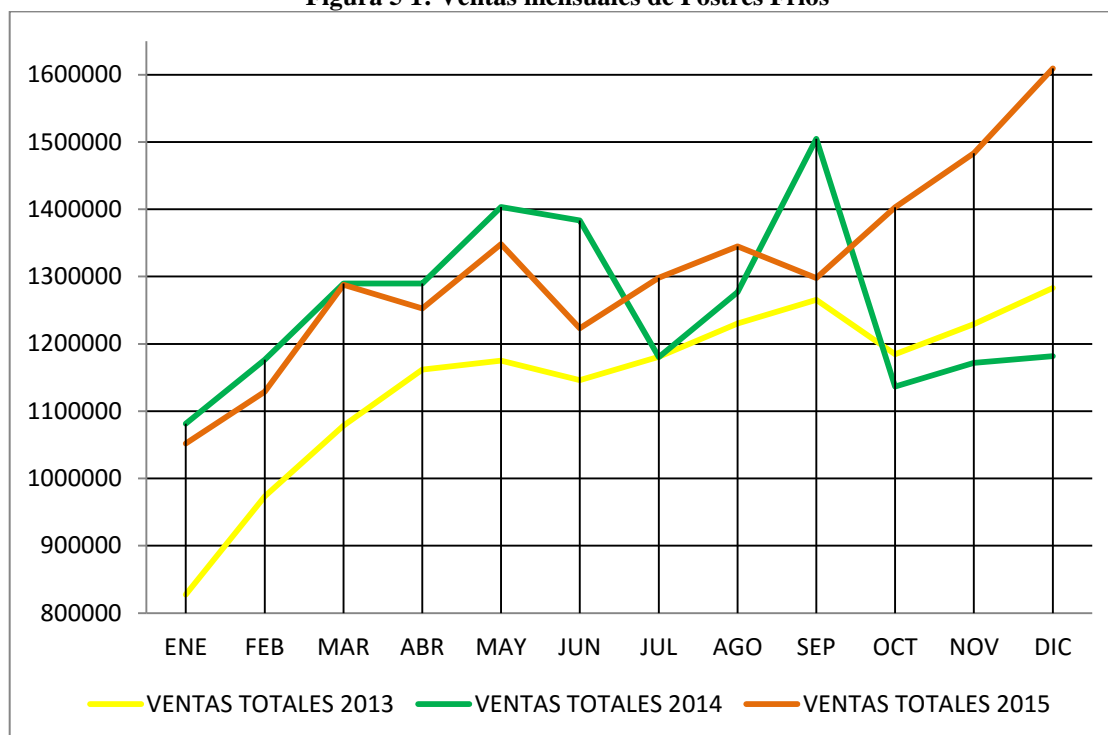
#### **5.2 COLECCIÓN DE DATOS**

Dada las variables definidas en el cuarto capítulo, se procede a elaborar una base de datos de cada producto dentro de la categoría A, la cual está estructurada para detallar los 19 productos distribuidos a través de los 4 Centros de Distribución y 36 períodos. Además, incluye las ventas en litros y en USD, los gastos de publicidad y precio de venta por litro. Dada la amplitud de la base de datos, ya que totalizan 76 sub-bases, se presenta en el Anexo 4 para efectos de ilustración, solo la del producto PALETA VAN.

El comportamiento de la serie de tiempo puede ser estudiado a través de un gráfico de dispersión, sin embargo sus características no siempre son visibles.

Para el análisis, se tomó en cuenta la sumatoria mensual de las ventas totales de todos los productos del portafolio de la empresa, para la elaboración del gráfico que permitirá explicar el comportamiento de la serie.

**Figura 5 1: Ventas mensuales de Postres Fríos**



**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

La figura 5.1 permite identificar que la demanda de los cinco primeros meses de los tres años de estudio, presenta un comportamiento creciente, mientras que el trimestre de julio a septiembre muestra una conducta atípica.

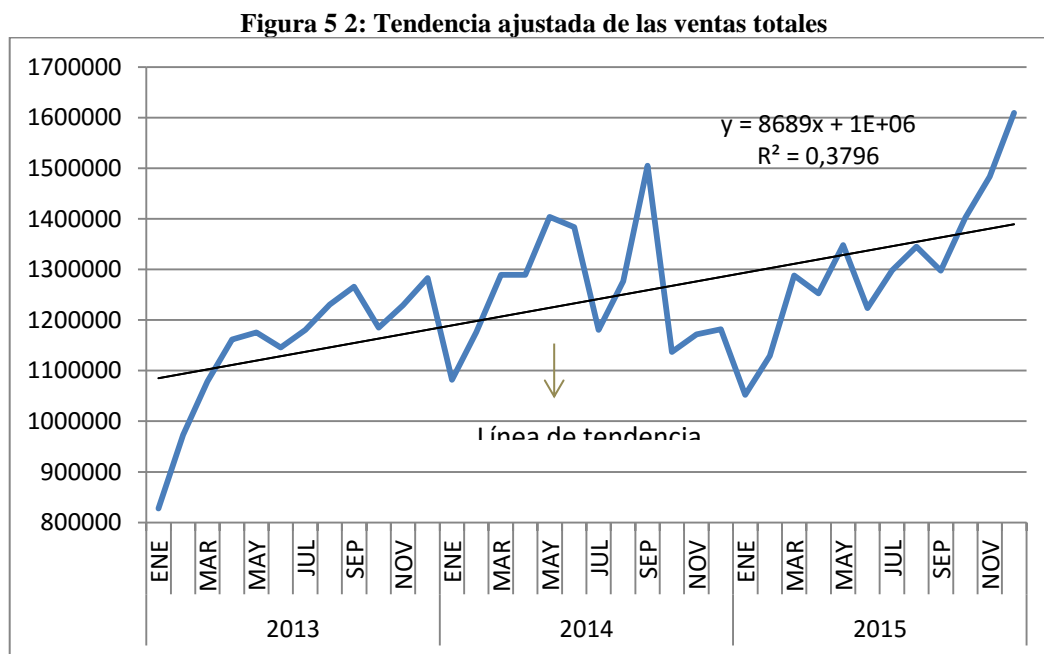
Durante los meses de enero a septiembre del año 2013, se puede observar un incremento en la demanda con rendimientos decrecientes, en el mes de octubre se evidencia un declive, no obstante en los últimos dos meses las ventas empiezan a incrementarse paulatinamente.

El análisis del año del 2014 presenta variaciones en el comportamiento de la demanda. El mes de septiembre refleja un incremento de aproximadamente \$200.000 con respecto al mes anterior; sin embargo, en el mes de octubre se observa un declive de aproximadamente \$350.000. Durante los últimos dos meses, noviembre y diciembre, se manifiesta una leve recuperación en las ventas.

En los meses de marzo, mayo y agosto del año 2015, se puede observar un aumento en las ventas, mientras que abril, junio y septiembre presentan un decrecimiento. El último trimestre muestra un incremento agresivo de la demanda, de aproximadamente \$300.000 con respecto al promedio del trimestre anterior.

### 5.2.1 Análisis de Tendencia

A continuación, se realizó un análisis de las ventas totales de los 19 productos categoría A para el periodo comprendido desde enero de 2013 hasta diciembre de 2015, cuyos resultados se muestran en la figura 5.2



**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

Considerando el estudio realizado a través de los gráficos y según las definiciones mencionadas en el capítulo de Revisión de Literatura, se determina que la demanda de la empresa presenta un patrón de tendencia secular creciente, dado por aumentos y disminuciones en las ventas a largo plazo. El comportamiento de los movimientos seculares puede ser atribuido a factores netamente económicos como el incremento en los precios y la inversión en marketing.

### 5.2.2 Análisis ABC

En base a la revisión literaria, se realizará el análisis del método ABC que permitirá clasificar el inventario según su valor monetario, es decir, se conocerá la proporción de las ventas que representa cada uno de los productos analizados y de esta forma, se podrá definir el nivel de control a emplear sobre los diferentes productos.

Para llevar a cabo el análisis mencionado, primero se clasificaron los 96 productos de VILKEI, dentro de 4 categorías: Sector 1 de Paletería, Sector 2 de Postres

Fríos por litro, Sector 3 de Postres Fríos al por mayor, Sector 4 de Hipermercados y Cadenas. El cuadro 5.1 muestra el análisis por sector de la empresa VILKEI, donde se puede observar que el Sector 1 representa el 75.12% de las ventas totales.

**Cuadro 5 1: Clasificación ABC por Sectores**

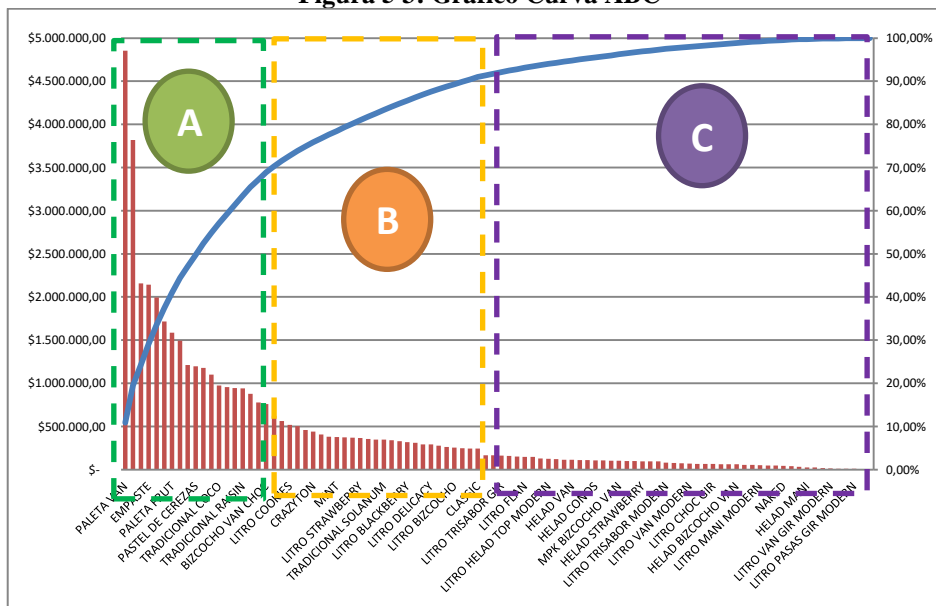
SECTOR	# SECTOR	% SECTOR ACUMULADO	VENTAS	% VENTAS	% VENTAS ACUMULADO	CLASIF
SECTOR 1	1	25%	\$ 31.948.723,05	75,12%	75,12%	A
SECTOR 4	2	50%	\$ 8.715.323,25	20,49%	95,61%	B
SECTOR 3	3	75%	\$ 1.690.885,28	3,98%	99,58%	C
SECTOR 2	4	100%	\$ 177.554,43	0,42%	100,00%	C

**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

No obstante, al momento de centrar el estudio únicamente en los productos del Sector 1, se estaría ignorando productos de otros sectores que pueden ser significativos para VILKEI, dada su incidencia en la demanda total. Por tal motivo, se definió que, para mayor amplitud del estudio, se trabajará con el portafolio completo de la empresa sin considerar la clasificación por sectores.

En base a la definición anterior, se realizó un segundo análisis ABC de todos los productos que maneja la empresa, donde se encontró que el 19.79% de los productos son Clase A, el 30.20% Clase B y el 50% Clase C, tal como se ilustra en la figura 5.3.

**Figura 5 3: Gráfico Curva ABC**



El cuadro 5.2 muestra aquellos productos categorizados como Clase A, donde se puede observar que representan el 68.89% de las ventas totales de VILKEI. El detalle de la clasificación de todos los productos se encuentra adjunto en el Anexo 3.

**Cuadro 5 2: Productos Clase A**

SECTOR	PRODUCTO	# PROD	% PRODUCTO ACUM	VENTAS	% VENTAS	% VENTAS ACUM	CLASIF
Sector 1	PALETA VAN	1	1,04%	\$ 4.853.693,03	10,8971%	10,90%	A
Sector 1	BIZCOCHO VAN	2	2,08%	\$ 3.817.591,49	8,5710%	19,47%	A
Sector 1	TRADICIONAL CHOC	3	3,13%	\$ 2.157.876,36	4,8447%	24,31%	A
Sector 1	EMPASTE	4	4,17%	\$ 2.142.202,75	4,8095%	29,12%	A
Sector 1	PALETA NAR	5	5,21%	\$ 1.995.300,38	4,4797%	33,60%	A
Sector 1	CONOCS VAN	6	6,25%	\$ 1.716.555,77	3,8539%	37,46%	A
Sector 1	PALETA FRUT	7	7,29%	\$ 1.587.101,36	3,5632%	41,02%	A
Sector 1	ALMOND	8	8,33%	\$ 1.495.335,99	3,3572%	44,38%	A
Sector 1	CRAYON FRESA	9	9,38%	\$ 1.211.241,45	2,7194%	47,10%	A
Sector 4	PASTEL DE CEREZAS	10	10,42%	\$ 1.195.896,27	2,6849%	49,78%	A
Sector 1	CONOCS MIX	11	11,46%	\$ 1.178.328,23	2,6455%	52,43%	A
Sector 1	PALETWIN CHOC	12	12,50%	\$ 1.100.976,30	2,4718%	54,90%	A
Sector 1	TRADICIONAL COCO	13	13,54%	\$ 974.759,28	2,1885%	57,09%	A
Sector 4	PASTEL CHOCOLATE	14	14,58%	\$ 957.653,48	2,1500%	59,24%	A
Sector 4	LITRO TRISABOR	15	15,63%	\$ 943.997,44	2,1194%	61,36%	A
Sector 1	TRADICIONAL RAISIN	16	16,67%	\$ 941.655,74	2,1141%	63,47%	A
Sector 1	PALETWIN LIMA	17	17,71%	\$ 879.283,52	1,9741%	65,44%	A
Sector 1	COPA VAN	18	18,75%	\$ 777.643,85	1,7459%	67,19%	A
Sector 1	BIZCOCHO VAN CHOC	19	19,79%	\$ 759.192,51	1,7045%	68,89%	A

**Fuente:** Productora y Distribuidora de Postres Fríos VILKEI

En total se identificaron 19 productos Clase A, con los cuales se trabajará para los posteriores análisis detallados en la metodología.

### 5.3 APLICACIÓN DEL MODELO

Para la aplicación del modelo se utilizará la herramienta estadística SPSS, en la cual se ingresarán las bases de datos de cada uno de los 19 productos de Clase A. A continuación se detallarán cada uno de los pasos a seguir.

- **Paso 1: Definir Variables**

Previo al ingreso de los datos recolectados, se deberá identificar cada una de las variables que serán parte del modelo. Para esto, es necesario ubicarse en la pestaña “Vista de variables” e ingresar manualmente cada una de ellas como se muestra en la figura 5.4.



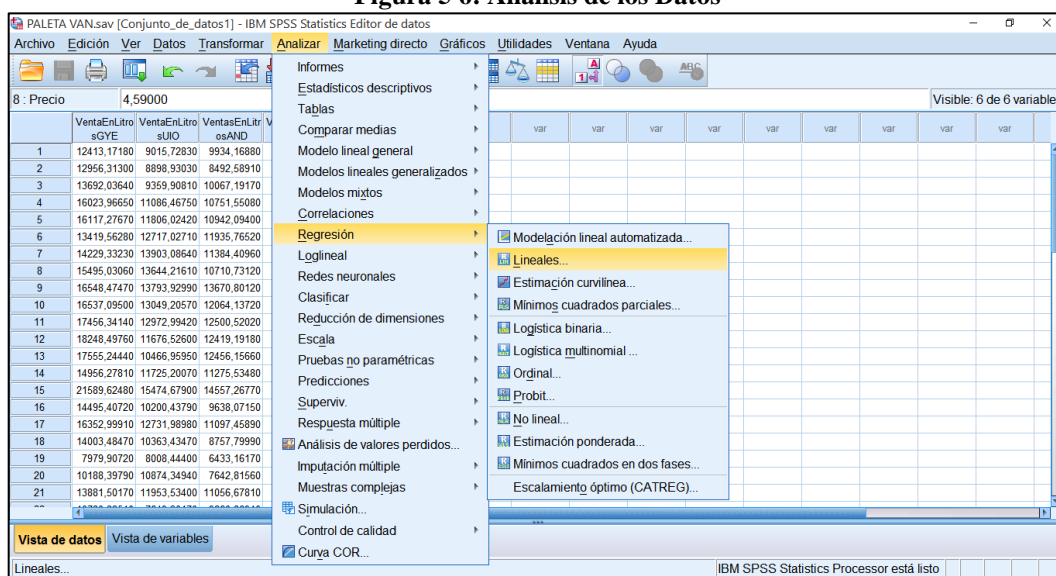


- **Paso 3: Análisis de los Datos**

Luego del ingreso de los datos, es necesario elegir el tipo de análisis a realizar. En el caso de VILKEI, se escogió el método de regresión múltiple.

Dentro de la barra de estado ubicada en la parte superior, se debe escoger la opción Analizar > Regresión > Lineales... para poder predecir las ventas de cada centro de distribución en base a las variables independientes gastos de marketing y precios por litro.

**Figura 5 6: Análisis de los Datos**

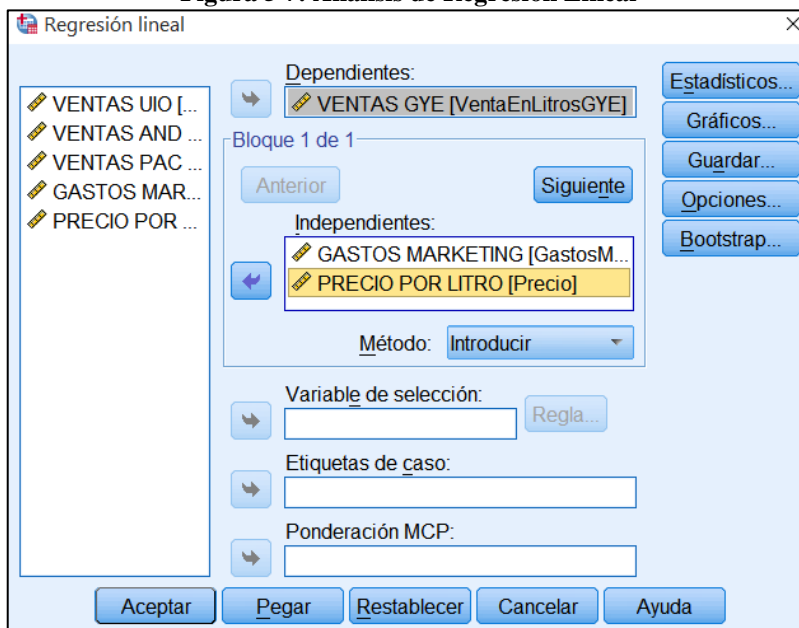


- **Paso 4: Análisis de Regresión Lineal**

Al seleccionar el método de Regresión Lineal, aparecerá un cuadro de diálogo en el cual se deberá ubicar las variables dependientes e independientes. Para el caso de VILKEI, la variable dependiente será las ventas mensuales en cada Centro de Distribución mientras que las variables independientes son los Gastos de Marketing mensuales y el Precio por Litro de cada producto.

Antes de correr el modelo, es necesario revisar cada una de las opciones ubicadas en la parte superior derecha de la ventana.

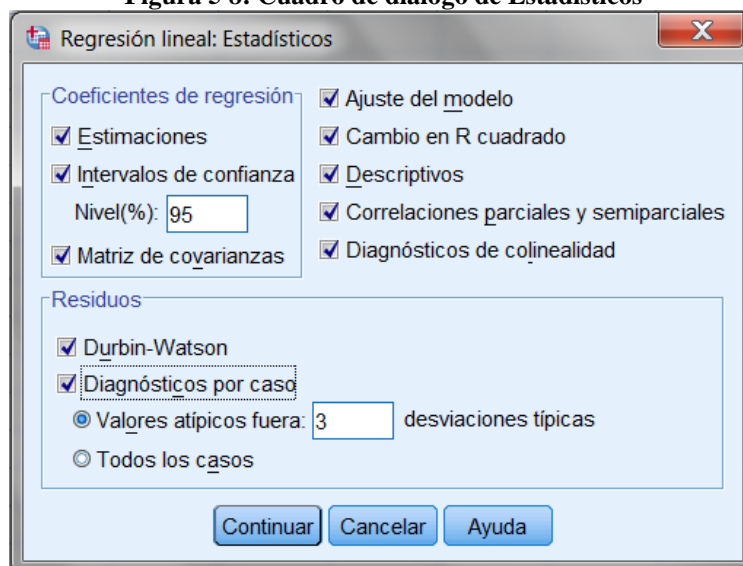
Figura 5 7: Análisis de Regresión Lineal



- **Paso 5: Estadísticos**

Una vez que se ha definido la variable dependiente y las independientes en el cuadro de diálogo anterior, se procede a seleccionar los estadísticos de la regresión lineal necesarios para el modelo, dando clic en el botón Estadísticos ubicado en el lado derecho superior. Se abrirá una nueva ventana donde se marcarán las opciones requeridas y se dará clic en continuar. La figura 5.8 muestra que para el caso de estudio se marcaron todos los estadísticos.

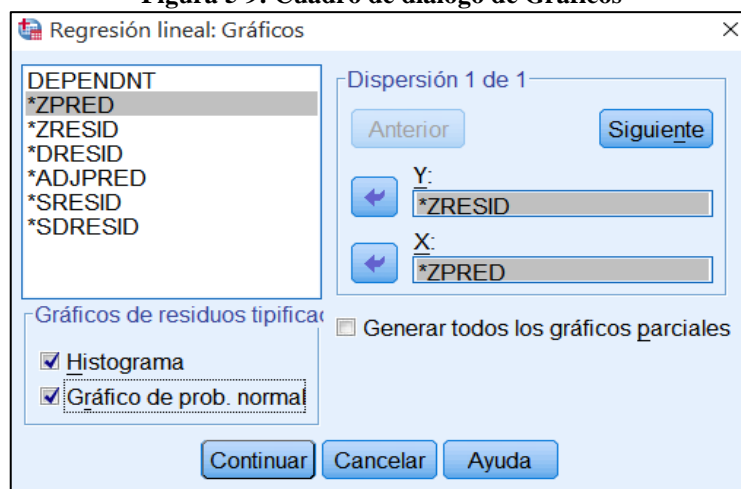
Figura 5 8: Cuadro de diálogo de Estadísticos



- **Paso 6: Gráficos**

La opción Gráficos, ubicada debajo del botón de Estadísticos, permite definir los ejes para los gráficos requeridos, que en el caso de estudio son el histograma y el gráfico de probabilidad normal. En el lado izquierdo del cuadro de diálogo se muestra una lista, donde se define \*ZPRED (pronósticos tipificados) como la variable X y \*ZRESID (residuos tipificados) como la variable Y.

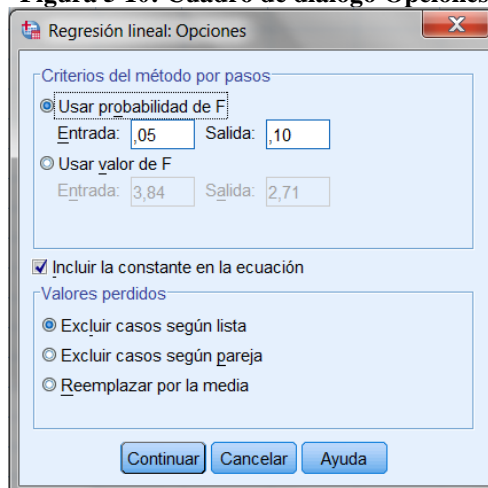
**Figura 5 9: Cuadro de diálogo de Gráficos**



- **Paso 7: Opciones**

En el cuadro de diálogo Opciones se pueden verificar los criterios de método por pasos y el tratamiento para los valores perdidos. En el caso de estudio se trabajó con las opciones seleccionadas de forma predeterminada por SPSS.

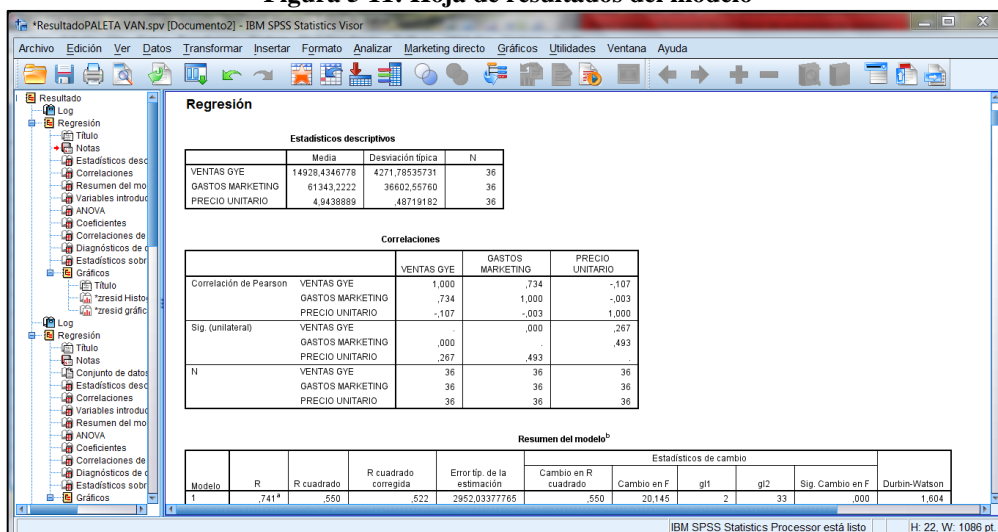
**Figura 5 10: Cuadro de diálogo Opciones**



- **Paso 8: Hoja de Resultados**

Ya definidas las opciones en la cuadro de diálogo de regresión lineal, se procede a dar clic en Aceptar, botón ubicado en la parte inferior. A continuación se levantará una hoja donde se mostrarán los resultados del modelo según las especificaciones definidas anteriormente.

**Figura 5 11: Hoja de resultados del modelo**



## CAPÍTULO VI

### PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 6.1 INTRODUCCIÓN

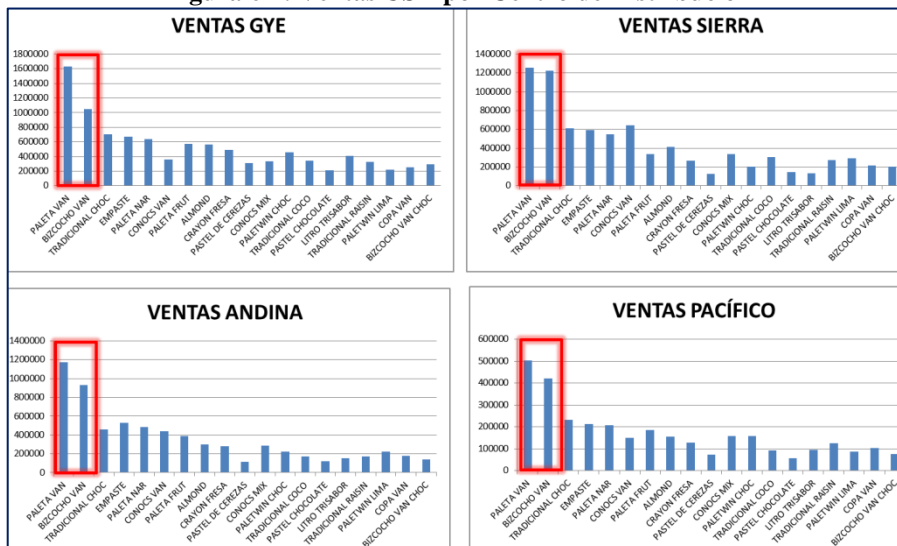
En este capítulo se presentará la información obtenida luego de la aplicación del modelo según las características de los datos colectados de la empresa, y se analizarán los resultados para determinar la viabilidad del método implementado.

Finalmente, se efectuará un análisis de sensibilidad donde se mostrarán los escenarios posibles a presentarse.

#### 6.2 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Luego del análisis del comportamiento de la demanda en cada uno de los Centros de Distribución, se pudo concluir que los productos más vendidos a nivel nacional son PALETA VAN y BIZCOCHO VAN. La figura 6.1 muestra el grafico del comportamiento de las ventas en cada uno de los 4 centros, donde se puede identificar cuáles son los postres fríos más vendidos por territorio.

**Figura 6 1: Ventas USD por Centro de Distribución**



## 6.2.1 Resumen de los resultados del modelo

Con los resultados obtenidos a través del programa estadístico, se elaborará un cuadro de resumen en el cual se detallarán los coeficientes de la ecuación de regresión lineal múltiple para cada uno de los productos clase A y la útil estadística del coeficiente de determinación.

**Cuadro 6 1: Resumen del modelo de Regresión Múltiple**

PRODUCTO	GUAYAQUIL				SIERRA				ANDINA				PACÍFICO			
	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	R <sup>2</sup>	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	R <sup>2</sup>	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	R <sup>2</sup>	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	R <sup>2</sup>
PALETA VAN	14231.2	0,086	-921,36	0,55	20352,6	0,033	-2250,8	0,371	15918,9	0,04	-1570,4	0,447	4055,09	0,019	-177,39	0,402
BIZCOCHO VAN	11467,9	0,158	-928,64	0,199	11718,9	0,375	-1188,1	0,152	8861,27	0,138	-586,67	0,159	-285,51	0,114	363,475	0,127
TRADICIONAL CHOC	4279,58	0,347	-324,1	0,353	2664,03	0,235	-117,59	0,104	2562,02	0,122	-111,48	0,116	941,772	0,049	-12,185	0,083
EMPASTE	6619,19	0,304	-611,46	0,248	4414,48	0,217	-256,77	0,121	3650,28	0,282	-270,76	0,425	1815,99	0,208	-274,72	0,393
PALETA NAR	4705,41	0,232	-284,66	0,151	4352,15	0,334	-412,09	0,25	3837,6	0,154	-237,38	0,208	814,749	0,081	-1,771	0,239
CONOCS VAN	1123,48	0,224	-53,197	0,54	4384,18	0,469	-414,58	0,516	1855,65	0,275	-119,47	0,717	205,805	0,133	-20,181	0,62
PALETA FRUT	4071,52	0,747	-510,45	0,595	3726,86	0,37	-499,57	0,539	4015,85	0,457	-548,45	0,713	1506,63	0,176	-153,58	0,415
ALMOND	1730,46	0,348	-106,94	0,522	2053,62	0,181	-114,78	0,317	288,419	0,155	2,951	0,588	450,603	0,11	-32,952	0,448
CRAYON FRESA	2286,78	0,554	-120,73	0,548	1550,11	0,167	-48,497	0,368	1327,56	0,28	-59,038	0,524	451,421	0,175	-29,458	0,378
PASTEL DE CEREZAS	5107	0,661	-754,87	0,694	2366,13	0,281	-370,6	0,501	1726,22	0,247	-241,68	0,68	202,495	0,103	51,223	0,261
CONOCS MIX	1612,8	0,304	-118,31	0,67	1840,75	0,39	-181,33	0,659	2574,5	0,29	-251,85	0,803	-100,4	0,113	54,604	0,344
PALETWIN CHOC	439,222	0,812	179,184	0,448	2033,68	0,237	-201,06	0,159	780,578	0,219	88,541	0,29	6,438	0,324	53,791	0,483
TRADICIONAL COCO	2101,2	0,033	-51,98	0,053	1513,11	0,326	-105,54	0,346	838,608	0,097	-29,016	0,173	447,315	0,02	-5,661	0,023
PASTEL CHOCOLATE	668,065	0,468	-23,027	0,388	438,514	0,359	-37,937	0,474	316,202	0,302	-15,941	0,57	112,092	0,114	24,945	0,461
LITRO TRISABOR	7211,78	1,54	-1877,7	0,716	-578,7	0,567	196,782	0,68	604,296	0,552	-61,225	0,708	498,064	0,32	-45,884	0,541
TRADICIONAL RAISIN	1922,83	0,252	-114,3	0,407	1949,7	0,257	-151,87	0,245	1287,75	0,117	-87,586	0,285	268,826	0,037	26,268	0,057
PALETWIN LIMA	890,297	0,25	102,786	0,427	1748,11	0,276	34,003	0,143	981,047	0,343	38,574	0,431	346,142	-0,029	127,285	0,721
COPA VAN	2647,61	0,769	-463,95	0,566	2650,34	0,737	-512,46	0,707	2260,34	0,407	-342,5	0,599	-357,36	0,19	145,163	0,309
BIZCOCHO VAN CHOC	2589,59	0,502	-263,6	0,521	2487,92	0,031	-176,23	0,074	1194,3	0,23	-113,76	0,326	316,758	0,067	16,635	0,059

Cabe recalcar que en el Anexo 5 se muestra los resultados obtenidos por medio de la herramienta SPSS, para todos los productos categorizados como clase A. En total son 76 cuadros debido a que el estudio se lo realizo por Centro de Distribución.

## 6.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para iniciar el análisis, se realizará una validación del modelo por medio de la verificación del cumplimiento de los supuestos de la regresión múltiple, con la finalidad de determinar la veracidad de los resultados obtenidos.

Una vez, determinada la validez del modelo, se procederá a evaluar los coeficientes de determinación de los productos en cada zona.

### 6.3.1 Validación del Modelo

Previo al análisis de los resultados obtenidos, se verificará la validez del modelo mediante el análisis de cada uno de los supuestos establecidos por el método de Regresión Lineal Múltiple, el cual está basado en 5 suposiciones:

- a) Linealidad
- b) Normalidad
- c) Independencia de errores
- d) Homocedasticidad
- e) No-multicolinealidad

Los supuestos de Normalidad y Homocedasticidad, se evaluarán mediante gráficos individuales, tomando en cuenta los dos productos que representan más ventas en las cuatro zonas de distribución. Para el resto de suposiciones, se tomarán en cuenta factores dentro de los resultados del modelo de regresión múltiple en SPSS, que permitirán realizar un mejor análisis mediante gráficos de dispersión.

Al final de la exposición de cada supuesto con los hallazgos más representativos, se expondrá el resumen de la validación del modelo, con los resultados generales de los cuatro elementos de verificación.

#### a) *Linealidad*

Este supuesto permite verificar la inexistencia de un error de especificación en las variables. Se dice que existe linealidad cuando se manifiesta una relación significativa entre la variable dependiente y las variables independientes.

Se puede utilizar el coeficiente “ $R^2$  ajustado” que se presenta en el cuadro del Resumen del Modelo, para probar el supuesto; cuyo resultado debe ser mayor o igual a 0.7 para evidenciar el indicio de linealidad.

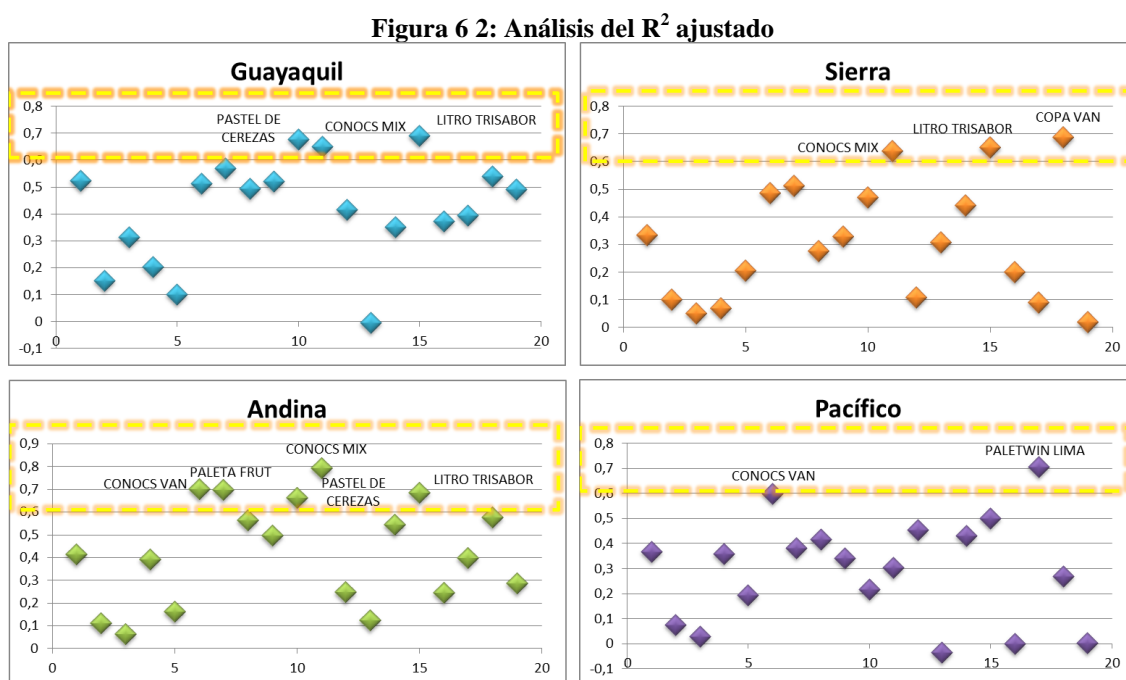
La figura 6.2 presenta el  $R^2$  ajustado de cada producto en cada zona de distribución, enmarcando en amarillo los productos con valores dentro de un rango que se ha considerado desde 0.6 a 0.8 para efectos del estudio. Para la realización de los gráficos de dispersión, se tomaron en cuenta los  $R^2$  corregido de cada hoja de resultado en SPSS de cada producto en Guayaquil, Sierra, Andina y Pacífico, en total 76 valores resumidos en el anexo 6.



En Guayaquil se puede observar que solo tres postres fríos, tienen un  $R^2$  ajustado entre 0.6 a 0.8, estos son: LITRO TRISABOR, PASTEL DE CEREZAS Y CONOCS MIX, los cuales están enmarcados en amarillo. Esto indica que en estos tres productos la relación entre las ventas y el gasto de marketing y el precio por litro, es significativa.

Sierra refleja de igual manera, tres productos que cumplen con el supuesto de linealidad: COPA VAN, LITRO TRISABOR y CONOCS MIX, en orden. En Andina los  $R^2$  corregidos que se presentan en el rango aceptable son cinco: CONOCS MIX, CONOCS VAN, PALETA FRUT, LITRO TRISABOR y PASTEL DE CEREZAS.

Por último, el gráfico de Pacífico muestra solo dos productos con valores aceptables para evidenciar linealidad: CONOCS VAN y PALETWIN LIMA.



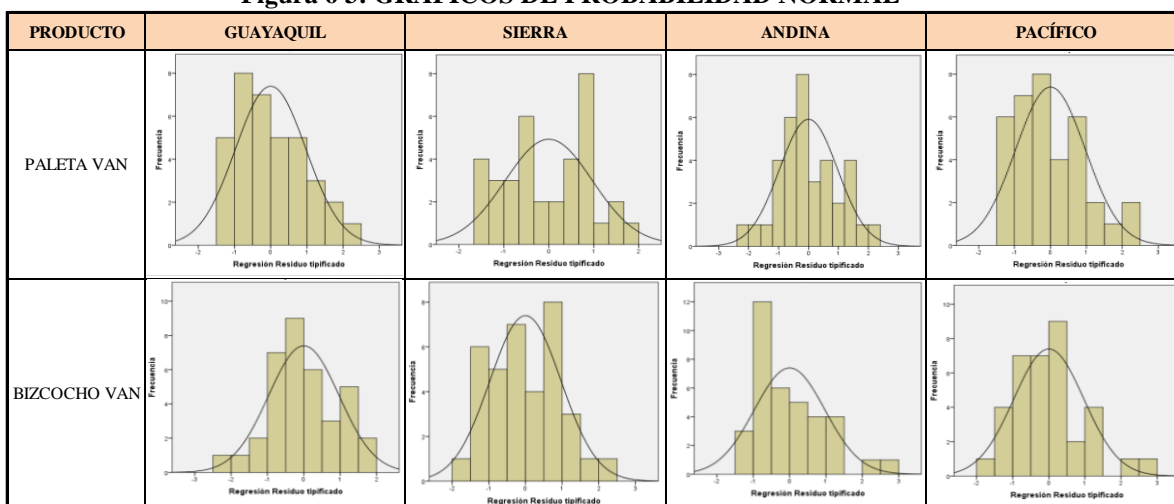
### **b) Normalidad**

El supuesto de normalidad suele verificarse con la herramienta grafica de SPSS. Dentro del cuadro de dialogo “Gráficos” se selecciona la opción “Histograma” y “Gráfico de Probabilidad Normal” el cual hará referencia a los residuales tipificados.

La figura 6.3 presenta los resultados obtenidos de PALETA VAN y BIZCOCHO VAN, para los dos casos, en cada uno de los centros de distribución, se

puede observar una buena aproximación a la curva de distribución normal; por lo tanto se concluye que, estadísticamente no existen diferencias significativas para rechazar el supuesto de normalidad y existe concisión en los intervalos de confianza del modelo para estos dos productos.

**Figura 6 3: GRÁFICOS DE PROBABILIDAD NORMAL**



**c) Independencia de Errores**

El supuesto de Independencia de errores o residuos, se refiere a que los términos de error no deben estar relacionados entre sí, esto implica una muestra aleatoria de puntos de datos. La violación de esta suposición es conocida como correlación serial que puede suceder cuando se omite una o más variables, o simplemente porque los errores se encuentran intercorrelacionados cuando la ecuación está especificada correctamente.

Uno de los enfoques más utilizados para verificar este supuesto es mediante el estadístico Durbin-Watson (DW), cuyo resultado está dado por un puntaje. El DW se lo encuentra en la hoja de resultados de SPPSS en el cuadro de “Resumen del modelo”.

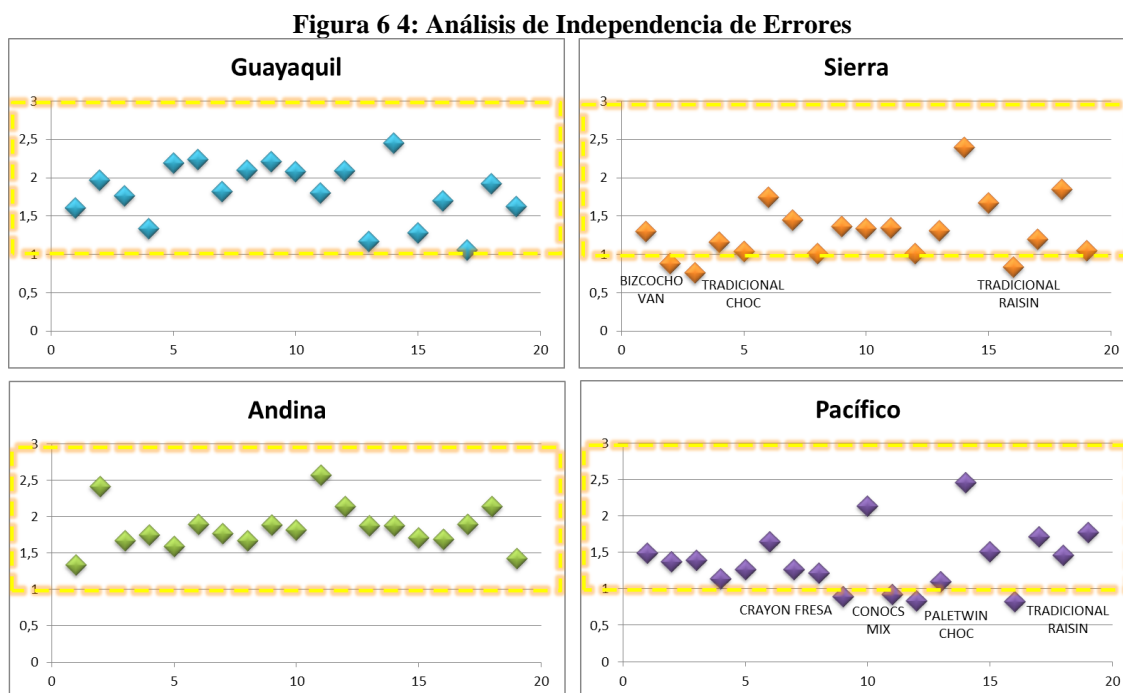
El valor de este puntaje debe ser lo más cercano posible a 2, pues esto significa que los residuos son totalmente independientes. Un DW menor a 2, señala una autocorrelación positiva, mientras que un DW mayor a 2 indica una autocorrelación negativa.

Como criterio de aceptación o rechazo, se puede definir que si el valor del DW está en un rango 1 a 3 se acepta el supuesto de independencia de errores. Por debajo de 1 o por encima de 3 existe correlación serial.

La figura 6.4 presenta los gráficos de dispersión con el puntaje de Durbin-Watson de cada uno de los productos de Clase A en los diferentes sectores que atiende VILKEI. Los gráficos muestran que en el caso de Guayaquil y Andina, todos los productos analizados, cumplen con el supuesto de Independencia de Errores, con puntajes del DW dentro del rango permitido de 1 a 3.

En Sierra los postres fríos con correlación serial son: BIZCOCHO VAN, TRADICIONAL CHOC y TRADICIONAL RAISIN

Mientras que en Pacífico, son cuatro: CRAYON FRESA, CONOCS MIX, PALETWIN CHOC y TRADICIONAL RAISIN. Este último producto se repite en Andina y Pacífico.



#### d) *Homocedasticidad*

El supuesto de homocedasticidad indica que la dispersión de los puntos de datos de la población en torno al plano de regresión, se mantiene constante en cualquier sitio. Esto quiere decir que la varianza no debe cambiar si incrementan o disminuyen los valores predichos.

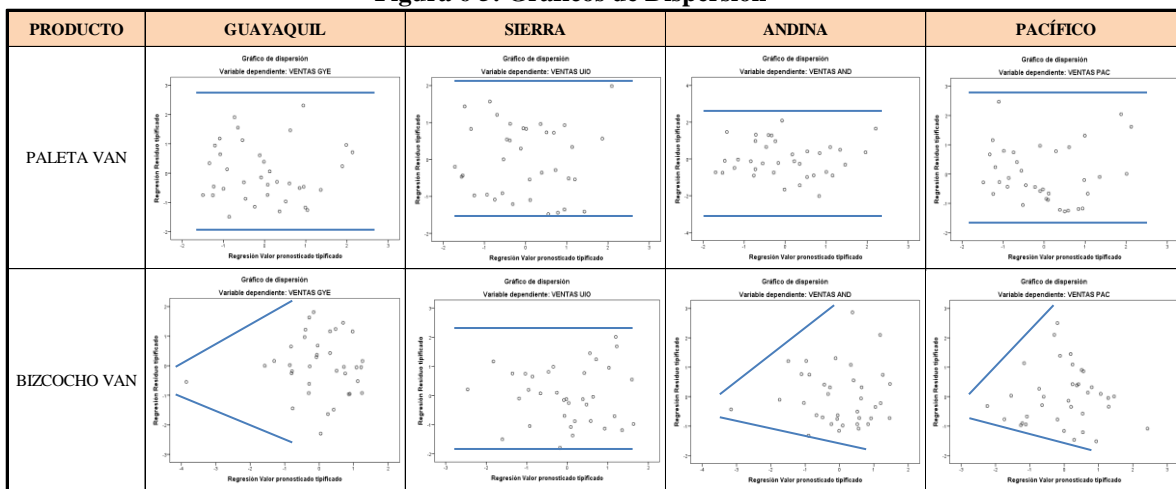
Por otro lado, la Heterocedasticidad es el término asignado a la violación de esta suposición, y sucede generalmente cuando no se reconocen cambios en las condiciones previas, o en la especificación del modelo.

Una de las formas para validar el supuesto de homocedasticidad, es mediante la gráfica de dispersión de la hoja de resultados en SPSS, donde se presentan los residuos frente a los valores predichos. La figura 6.5 muestra estos gráficos para los productos PALETA VAN y BIZCOCHO VAN, a los cuales se les ha incluido líneas azules que servirán para verificar el supuesto.

Para PALETA VAN los puntos dispersos en las cuatro zonas, reflejan mediante las líneas azules, una dispersión constante. En algunos casos los datos no presentan contundencia y se puede confundir con la heterocedasticidad.

En BIZCOCHO VAN la situación es diferente, se puede observar, como en Guayaquil y en Andina, los datos se asemejan a la forma de un embudo a la derecha; el mismo comportamiento se muestra en Andina y Pacífico. La dispersión en forma de embudo, ya sea a la derecha o a la izquierda, significa que existe heterocedasticidad en esas localidades.

**Figura 6 5: Gráficos de Dispersión**



**e) No-multicolinealidad**

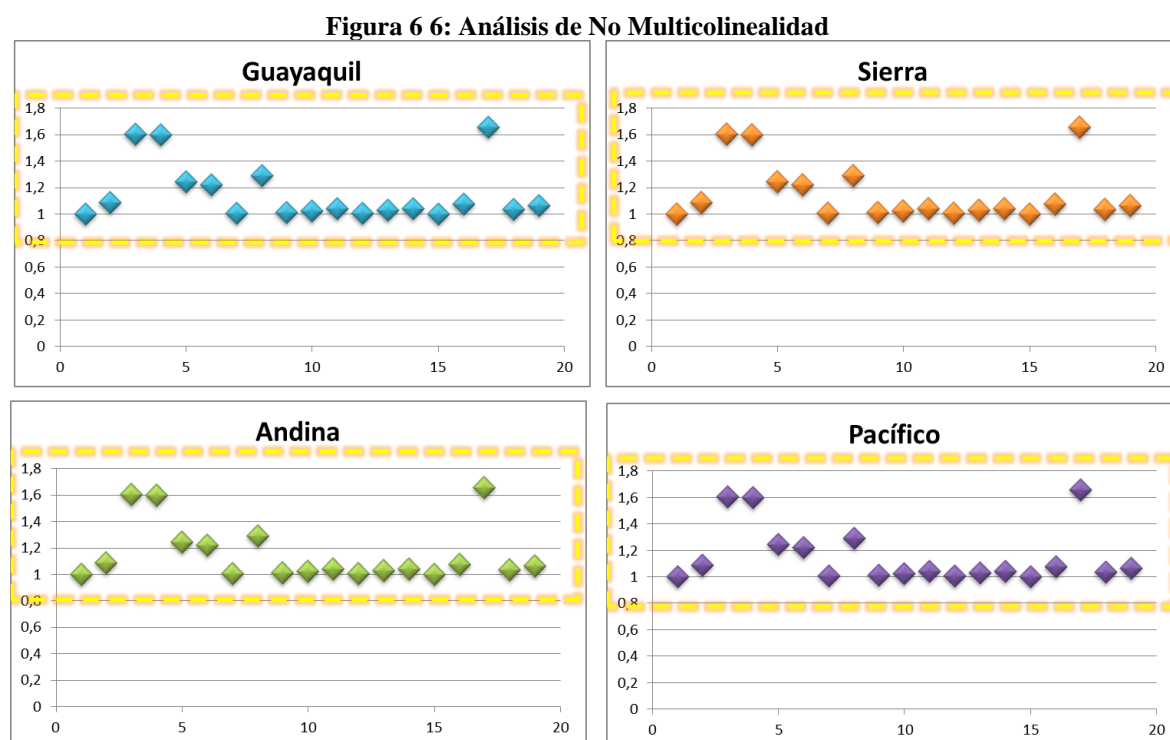
Este supuesto indica la inexistencia de correlación entre las variables explicativas del modelo de estudio. Existen dos casos de multicolinealidad:

Multicolinealidad perfecta cuando una de las variables independientes sostiene una correlación lineal con otras variables independientes y multicolinealidad parcial cuando las correlaciones son altas entre todas las variables independientes.

Una de las formas para poder validar el supuesto, es el análisis del Factor de Varianza Inflada (FIV), cuyo resultado debe presentar valores cercanos a 1, sin embargo el rango de aceptación esta entre 0 y 10.

Dentro del programa SPSS, el cuadro de coeficientes muestra los estadísticos de colinealidad. Para esto, se debe seleccionar la opción “Diagnósticos de Colinealidad” que se presenta en el cuadro de dialogo “Estadísticos” como se mencionó anteriormente.

La figura 6.6 presenta un resumen del FIV de cada uno de los 19 productos que se analizaron, el cual indica que se cumple el supuesto de no-multicolinealidad en todos, ya que ningún valor se encuentra por encima de 10 y en conjunto todos los valores se encuentran cercanos a 1.



### 6.3.2 Resumen de la validación del Modelo

Para el supuesto de *Linealidad*, se constató que en todo el territorio de cobertura de VILKEI, se encontraron en total 7 postres fríos que presentan relación entre las variables escogidas en el modelo, en al menos una zona de distribución.

El cuadro 6.2 muestra en qué localidades, el comportamiento en estos productos se repite. LITRO TRISABOR y CONOCS MIX aparecen en Guayaquil, Sierra y Andina; PASTEL DE CEREZAS se encuentra destacado en Guayaquil y

Andina; CONOCS VAN en Andina y Pacífico; por último, COPA VAN, PALETA FRUT y PALETWIN LIMA aparecen en solo una zona.

**Cuadro 6 2: Presencia de productos con altos  $R^2$  ajustado en las zonas de distribución**

PRODUCTO	GUAYAQUIL	SIERRA	ANDINA	PACÍFICO
LITRO TRISABOR	✓	✓	✓	
CONOCS MIX	✓	✓	✓	
PASTEL DE CEREZAS	✓		✓	
COPA VAN		✓		
CONOCS VAN			✓	✓
PALETA FRUT			✓	
PALETWIN LIMA				✓

Como conclusión, el 37% de los productos de clase A de VILKEI, cumplen con el supuesto de Linealidad. El anexo 6 ilustra el resultado del  $R^2$  corregido por producto y por zona.

En el supuesto de *Normalidad* se analizaron solo dos postres fríos, pero en el anexo 5 se ilustran los gráficos del resto de productos estudiados, dando como resultado que todos presentan altas similitudes a la curva normal.

Gráficamente esto se verifica observando que la mayoría de residuos tipificados, representados por datos en barras verdes, se encuentren dentro de la curva superpuesta. Por lo tanto se determina la aceptación del supuesto de normalidad para todo el grupo de Clase A de VILKEI.

Para la *Independencia de errores* existen 6 casos que están fuera del rango de aceptación, en al menos un sector atendido por VILKEI, es decir que el 32% de postres fríos de clase A, presentan correlación serial.

El anexo 6 presenta el resumen de los puntajes de DW para cada producto en cada centro de distribución de VILKEI, como conclusión se determina que para la mayoría, un 68% de los casos, el puntaje se encuentra dentro del rango de aceptación de 1 a 3, y en conjunto cercano a 2, demostrando el cumplimiento del supuesto.

Al evaluar el supuesto de *Homocedasticidad*, se demostró que de los dos productos analizados, uno presentó heterocedasticidad en 3 sectores. Pero al revisar el anexo 5 que expone los gráficos de dispersión de cada uno de los productos de clase A, se puede constatar que en la mayoría de postres fríos, se cumple una varianza constante.

Por último se presentan los resultados de *no-multicolinealidad*, estos fueron los más satisfactorios pues mediante los gráficos de dispersión en cada localidad, se constató el cumplimiento total del supuesto. El anexo 6 muestra los valores del FIV de cada uno de los productos categoría A.

### **6.3.3 Coeficiente de Determinación**

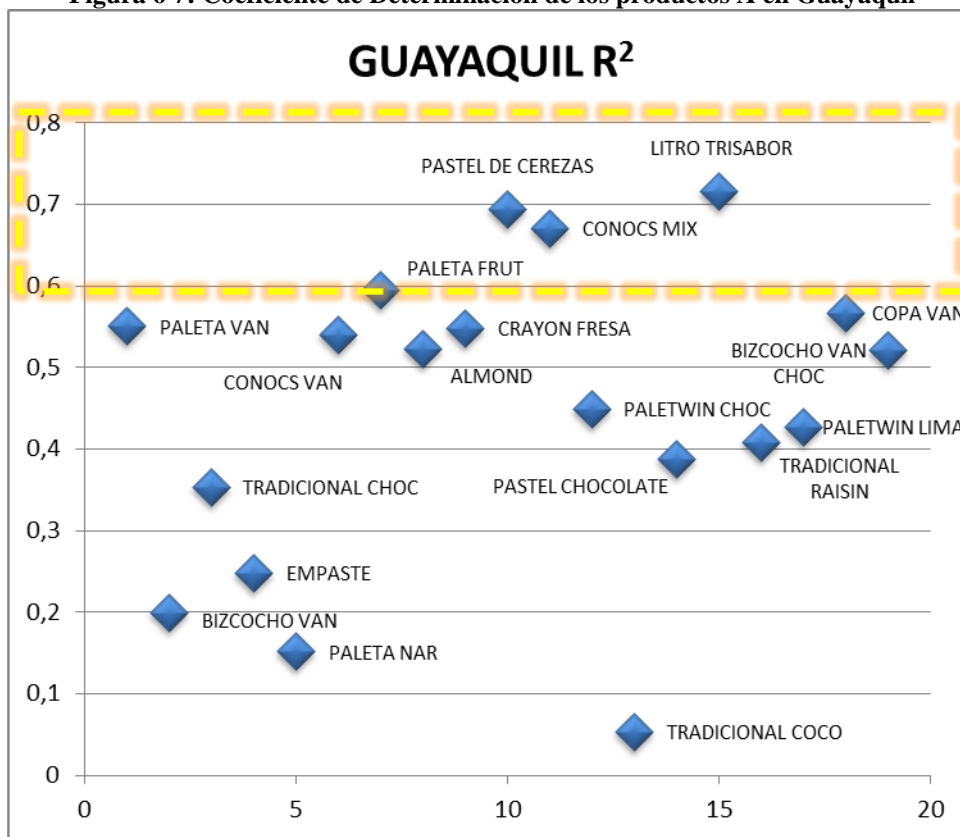
Para un mejor análisis del coeficiente de determinación del modelo, se llevará a cabo un estudio mediante gráficos de dispersión con los valores de  $R^2$  de cada producto con clasificación A, por zona de distribución.

Como primer paso se obtendrán los resultados de este coeficiente del cuadro 6.1 y se realizarán gráficos para Guayaquil, Sierra, Andina y Pacífico, con el fin verificar la calidad del modelo mediante la explicación porcentual de la varianza de las ventas en cada postre frío.

Las figuras 6.7, 6.8, 6.9 y 6.10 muestran los productos con un  $R^2$  alto, comprendido entre el 60% y el 100%, identificados en un marco amarillo. Esto indica que el modelo de regresión múltiple es adecuado para la proyección de las ventas en estos productos, pues las variables independientes seleccionadas, explican con un alto porcentaje, su variación.

Al final del análisis se puede observar que los productos: LITRO TRISABOR, PASTEL DE CEREZAS, PALETA FRUT, CONOCS MIX, COPA VAN y CONOCS VAN, tienen un coeficiente de determinación alto en más de una zona de distribución.

Figura 6 7: Coeficiente de Determinación de los productos A en Guayaquil



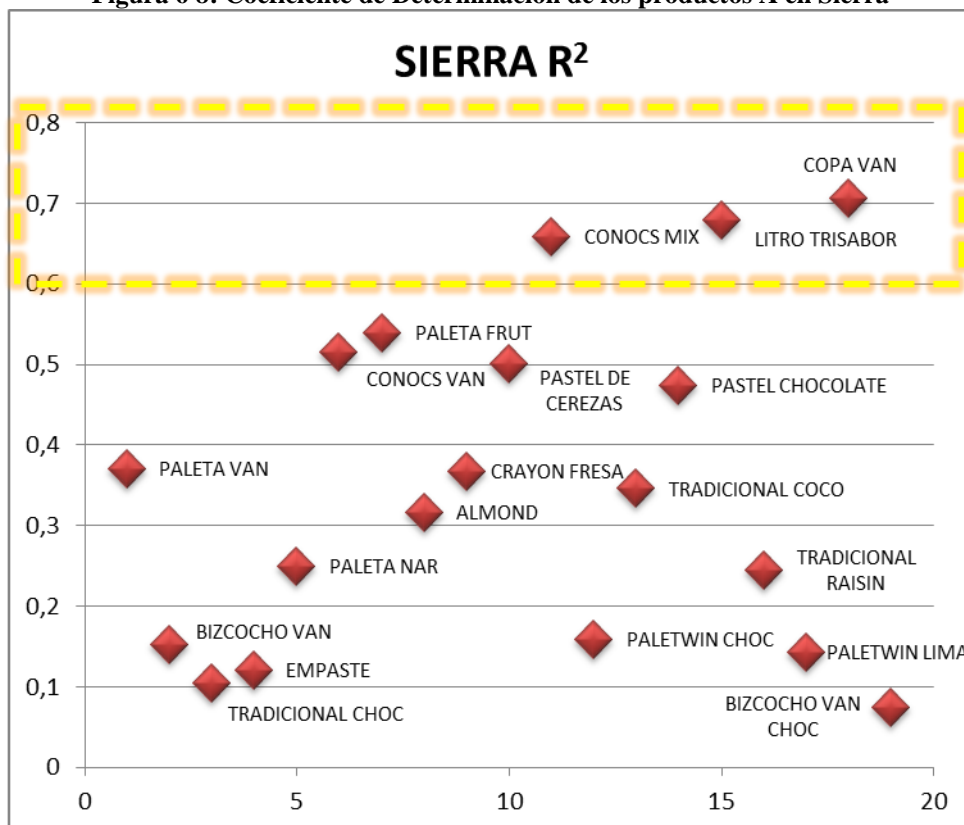
La figura 6.7 presenta puntos desde el 0.053 hasta un 0.716, que representan los coeficientes de determinación de los productos de clase A en Guayaquil. En este caso son cuatro los productos con más altos valores (del 60% al 100%): LITRO TRISABOR, PASTEL DE CEREZAS, CONOCS MIX y PALETA FRUT.

Tomando de ejemplo a LITRO TRISABOR con un 0.716 de  $R^2$ , el más alto de la zona, se puede determinar que de la variabilidad en la cantidad de sus ventas en Guayaquil, el 71.6% se puede explicar por la variabilidad en los gastos de marketing en los que se incurra y en el precio que se ofrezca al consumidor. Mientras que un 28.4% no se puede explicar por estas mismas variables, pero su justificación puede estar dada por otros factores que no han sido tomados en cuenta en el modelo de regresión múltiple aplicado.

Se puede observar también que en gran parte de los productos, el  $R^2$  es mayor de 0.5, es decir que en Guayaquil la variabilidad de las ventas de VILKEI en la mayoría de los productos, está más de un 50% relacionada con la variabilidad de los gastos de marketing y del precio.



Figura 6 8: Coeficiente de Determinación de los productos A en Sierra

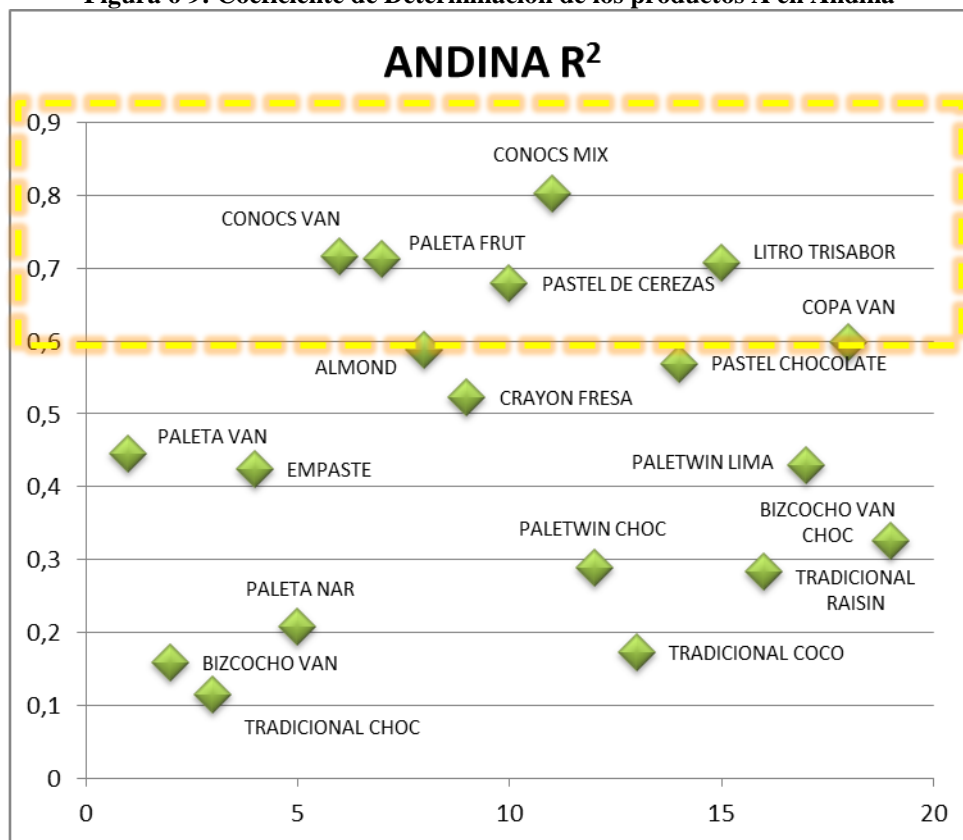


En el análisis de Sierra, la figura 6.8 muestra los productos con puntos desde el 0.074 hasta el 0.707. En esta zona son tres los postres fríos con más altos coeficientes de determinación: COPA VAN, LITRO TRISABOR y CONOCS MIX, estos dos últimos también se ubicaron entre los primeros lugares en el estudio de Guayaquil.

Para COPA VAN, el producto de R<sup>2</sup> más alto de la zona con un 0.707, se puede concluir que de la variabilidad en la cantidad de sus ventas en Sierra, el 70.7% se puede explicar por la variabilidad en los gastos de marketing en los que se incurra y en el precio que se ofrezca al consumidor. Mientras que un 29.3% no se puede explicar por estas mismas variables, pero su justificación puede estar dada por otros factores que no han sido tomados en cuenta en el modelo de regresión múltiple aplicado.

Al observar el gráfico, se destaca también que solo 6 de los 19 productos, tienen un R<sup>2</sup> mayor de 0.5, es decir que en Sierra la variabilidad de las ventas de VILKEI en el 32% de los productos, está más de un 50% relacionada con la variabilidad de los gastos de marketing y del precio.

Figura 6 9: Coeficiente de Determinación de los productos A en Andina

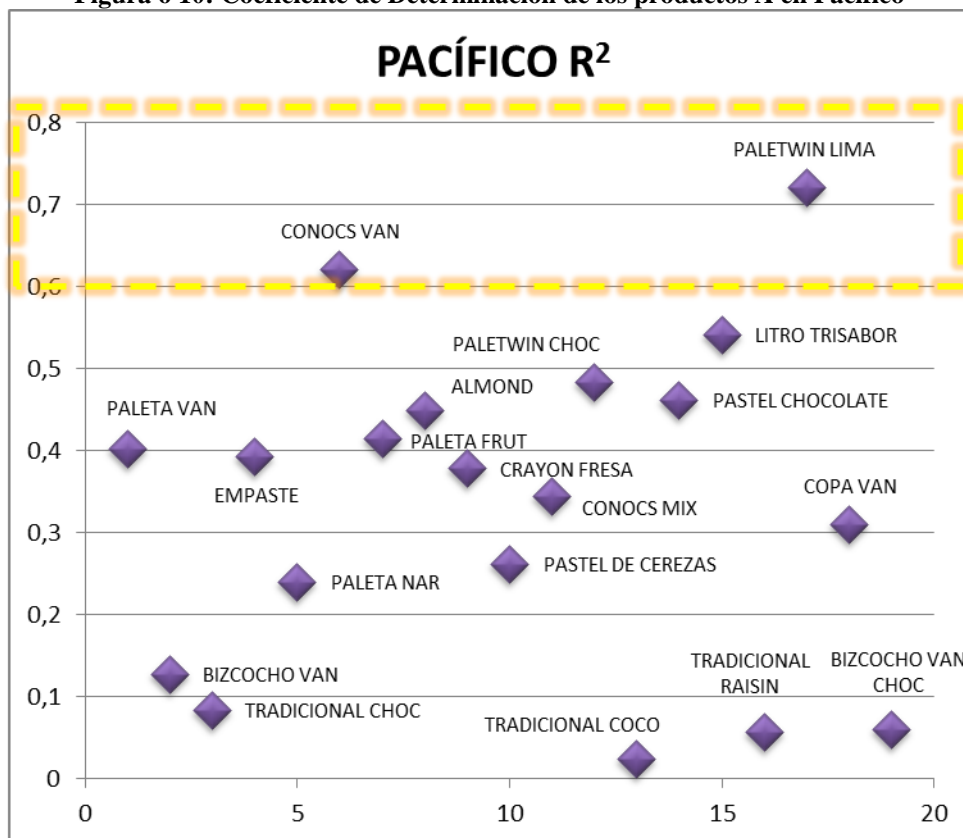


Mediante el gráfico de la figura 6.9 se puede inferir que esta zona de distribución de VILKEI, tiene los más altos coeficientes de determinación en los productos, pues presenta puntos desde el 0.116 hasta un 0.803, seis de los valores más altos pertenecen a: CONOCS MIX, CONOCS VAN, PALETA FRUT, LITRO TRISABOR, PASTEL DE CEREZAS y COPA VAN. De estos, CONOCS VAN es el único postre frío que se refleja por primera vez en los estudios entre los  $R^2$  más altos, los demás ya fueron mencionados con esta característica en los análisis previos.

Para este caso, el postre frío CONOCS MIX tiene un coeficiente de determinación de 0.803, el más alto de la zona, con lo que se puede establecer que de la variabilidad en la cantidad de ventas de este producto en Andina, el 80.3% se puede explicar por la variabilidad en los gastos de marketing en los que se incurra y en el precio que se ofrezca al consumidor. Mientras que un 19.7% no se puede explicar por estas mismas variables, pero su justificación puede estar dada por otros factores que no han sido tomados en cuenta en el modelo de regresión múltiple aplicado.

Se observa también que en 9 de los 19 productos, el  $R^2$  es mayor de 0.5, es decir que en Andina la variabilidad de las ventas en el 47% de los postres fríos, está más de un 50% relacionada con la variabilidad de los gastos de marketing y del precio.

Figura 6 10: Coeficiente de Determinación de los productos A en Pacífico



La figura 6.10 presenta valores desde el 0.023 hasta un 0.721, que representan los coeficientes de determinación de los productos en la zona Pacífico. Para este caso, los productos con mayor  $R^2$  son solo dos: PALETWIN LIMA y CONOCS VAN, este último se muestra dentro de estos mismos resultados en Andina, mientras que para PALETWIN LIMA, Pacífico es la única zona donde aparece con un puntaje mayor al 60%.

Para PALETWIN LIMA, postre frío con un coeficiente de determinación de 0.721, se concluye que de la variabilidad en la cantidad de sus ventas en Pacífico, el 72.1% se puede explicar por la variabilidad en los gastos de marketing en los que se incurra y en el precio que se ofrezca al consumidor. Mientras que un 27.9% no se puede

explicar por estas mismas variables, pero su justificación puede estar dada por otros factores.

En esta ubicación, gran parte de los productos, tiene un  $R^2$  menor de 0.5, es decir que en Pacífico para 16 de los 19 postres fríos, la variabilidad de las ventas no está más de un 50% relacionada con la variabilidad de los gastos de marketing y del precio.

#### 6.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Con la ecuación de regresión múltiple encontrada para los productos en cada centro de distribución, se realizó el pronóstico de las ventas en litros para el año 2016. En esta última fase se definirán mediante los datos históricos, el valor mínimo, promedio y máximo que cada variable explicativa seleccionada, ha presentado dentro del rango de observaciones desde el 2013 al 2015.

La metodología utilizada se expondrá con la aplicación al producto de mayor venta en los cuatro sectores de distribución para VILKEI, que es PALETA VAN. Siguiendo estos pasos para cada producto, se obtienen los pronósticos bajo tres posibles escenarios para el año 2016 de cada producto, en cada centro de distribución.

1. De la base de datos en Excel de PALETA VAN (Véase Anexo 4), se obtendrán los valores mínimos, promedios y máximos de las columnas *Gastos de marketing* y *Precio por litro*, mediante fórmulas aplicadas al rango de datos. Se obtendrá el siguiente cuadro:

**Cuadro 6 3: Valores mínimos, promedios y máximos para PALETA VAN**

ESCENARIOS	GASTOS DE MARKETING ( $X_1$ )	PRECIO POR LITRO ( $X_2$ )
MIN	\$ 9.135,32	\$ 4,51
PROM	\$ 13.482,48	\$ 4,94
MAX	\$ 24.522,37	\$ 6,28

2. Del cuadro 6.1 se originarán otros tres, bajo las mismas características, pero añadiéndole columnas para los valores de  $X_1$  (gastos de marketing) y  $X_2$  (precio por litro) en cada zona de distribución; y una columna adicional para el pronóstico del

2016 calculado por medio de una fórmula basada en la ecuación de regresión múltiple. Los tres cuadros de resumen corresponden a los tres pronósticos:

- Pronóstico mínimo
  - Pronóstico promedio
  - Pronóstico máximo
3. En los cuadros se colocarán los valores de  $X_1$  y  $X_2$  obtenidos en el primer paso para cada producto y según el escenario. Es decir, que los valores mínimos de  $X_1$  y  $X_2$  de PALETA VAN, se colocarán en el cuadro de resumen de Pronóstico mínimo, y de esta misma forma para los otros dos cuadros y para los demás productos. (Véase Anexo 7)
4. Finalmente se resumirán los resultados obtenidos en cuatro cuadros según la zona de distribución, donde se consolidaran los valores de la columna “2016” de los tres cuadros revisados en el anexo 7. En este paso se obtendrán los cuadros 6.3, 6.4, 6.5 y 6.6., para Guayaquil, Sierra, Andina y Pacífico respectivamente

**Cuadro 6 4: Pronóstico de las ventas 2016 para Guayaquil (en litros)**

SECTOR	PRODUCTO	PRONOSTICO VENTAS GYE		
		MIN	PROM	MAX
Sector 1	PALETA VAN	10860,11	10839,21	10555,28
Sector 1	BIZCOCHO VAN	8233,55	7936,09	6859,34
Sector 1	TRADICIONAL CHOC	3005,98	3572,69	3339,60
Sector 1	EMPASTE	4293,37	4853,72	5161,36
Sector 1	PALETA NAR	3920,64	4165,44	4032,90
Sector 1	CONOCS VAN	1342,95	1855,90	2521,57
Sector 1	PALETA FRUT	3677,95	5168,39	7189,92
Sector 1	ALMOND	1272,98	1909,94	2282,89
Sector 1	CRAYON FRESA	2681,98	3353,66	2928,74
Sector 4	PASTEL DE CEREZAS	2862,87	3155,34	4482,57
Sector 1	CONOCS MIX	1241,97	1718,28	3020,03
Sector 1	PALETWIN CHOC	3015,13	4047,23	5655,84
Sector 1	TRADICIONAL COCO	1745,07	1734,92	1462,84
Sector 4	PASTEL CHOCOLATE	1490,73	1806,28	2405,32
Sector 4	LITRO TRISABOR	2561,57	5384,54	7697,68
Sector 1	TRADICIONAL RAISIN	1429,36	1653,24	1756,49
Sector 1	PALETWIN LIMA	1360,98	1918,76	2784,62
Sector 1	COPA VAN	950,16	2139,04	2817,17
Sector 1	BIZCOCHO VAN CHOC	1972,16	2257,55	1688,20

**Cuadro 6 5: Pronóstico de las ventas 2016 para Sierra (en litros)**

SECTOR	PRODUCTO	PRONOSTICO VENTAS SIERRA		
		MIN	PROM	MAX
Sector 1	PALETA VAN	10499,62	9678,75	7030,13
Sector 1	BIZCOCHO VAN	8929,33	9167,82	8392,49
Sector 1	TRADICIONAL CHOC	2636,41	3084,10	3408,04
Sector 1	EMPASTE	3821,35	4257,62	4820,97
Sector 1	PALETA NAR	3209,15	3559,29	3362,53
Sector 1	CONOCS VAN	2384,55	3245,65	3476,91
Sector 1	PALETA FRUT	2417,71	3041,72	3577,16
Sector 1	ALMOND	1163,33	1387,45	1452,59
Sector 1	CRAYON FRESA	1593,90	1784,62	1441,21
Sector 4	PASTEL DE CEREZAS	1185,04	1246,83	1756,96
Sector 1	CONOCS MIX	1125,12	1721,85	3349,06
Sector 1	PALETWIN CHOC	1554,37	1826,07	1973,67
Sector 1	TRADICIONAL COCO	1254,90	1550,35	1355,52
Sector 4	PASTEL CHOCOLATE	1045,61	1204,57	1623,27
Sector 4	LITRO TRISABOR	385,75	1754,84	3063,55
Sector 1	TRADICIONAL RAISIN	1157,78	1367,93	1394,06
Sector 1	PALETWIN LIMA	2183,90	2584,99	3268,00
Sector 1	COPA VAN	697,86	1814,49	2414,55
Sector 1	BIZCOCHO VAN CHOC	1594,76	1537,18	964,44

**Cuadro 6 6: Pronóstico de las ventas 2016 para Andina (en litros)**

SECTOR	PRODUCTO	PRONOSTICO VENTAS ANDINA		
		MIN	PROM	MAX
Sector 1	PALETA VAN	9199,38	8700,44	7039,85
Sector 1	BIZCOCHO VAN	7115,88	7064,72	6517,54
Sector 1	TRADICIONAL CHOC	2134,50	2335,30	2265,04
Sector 1	EMPASTE	3253,10	3832,76	4685,22
Sector 1	PALETA NAR	3035,56	3149,30	2934,66
Sector 1	CONOCS VAN	1685,80	2277,50	2887,07
Sector 1	PALETA FRUT	2708,58	3511,07	4301,91
Sector 1	ALMOND	642,43	1017,77	1294,04
Sector 1	CRAYON FRESA	1539,64	1881,04	1701,54
Sector 4	PASTEL DE CEREZAS	1072,27	1232,41	1772,35
Sector 1	CONOCS MIX	1092,55	1479,56	2520,10
Sector 1	PALETWIN CHOC	1670,72	1953,78	2438,72
Sector 1	TRADICIONAL COCO	780,86	871,08	827,70
Sector 4	PASTEL CHOCOLATE	845,79	1044,98	1429,36
Sector 4	LITRO TRISABOR	781,33	1999,18	2839,50
Sector 1	TRADICIONAL RAISIN	776,39	862,56	833,08
Sector 1	PALETWIN LIMA	1518,75	2007,24	2843,41
Sector 1	COPA VAN	896,33	1492,99	1780,62
Sector 1	BIZCOCHO VAN CHOC	948,90	1082,95	845,66

**Cuadro 6 7: Pronóstico de las ventas 2016 para Pacífico (en litros)**

SECTOR	PRODUCTO	PRONOSTICO VENTAS PACÍFICO		
		MIN	PROM	MAX
Sector 1	PALETA VAN	3428,34	3434,93	3407,22
Sector 1	BIZCOCHO VAN	2352,35	3098,56	4132,73
Sector 1	TRADICIONAL CHOC	1037,06	1138,14	1264,00
Sector 1	EMPASTE	1077,64	1490,04	1975,32
Sector 1	PALETA NAR	1107,49	1291,24	1500,32
Sector 1	CONOCS VAN	428,62	741,19	1180,16
Sector 1	PALETA FRUT	1263,47	1599,21	2012,61
Sector 1	ALMOND	315,38	518,26	637,99
Sector 1	CRAYON FRESA	630,29	850,89	871,07
Sector 4	PASTEL DE CEREZAS	624,46	882,56	1273,18
Sector 1	CONOCS MIX	561,92	786,75	1413,37
Sector 1	PALETWIN CHOC	948,22	1357,98	1977,34
Sector 1	TRADICIONAL COCO	437,98	456,89	449,91
Sector 4	PASTEL CHOCOLATE	348,60	550,70	758,15
Sector 4	LITRO TRISABOR	569,38	1257,74	1721,14
Sector 1	TRADICIONAL RAISIN	548,42	603,45	715,17
Sector 1	PALETWIN LIMA	438,40	749,78	1127,36
Sector 1	COPA VAN	470,88	851,87	1210,41
Sector 1	BIZCOCHO VAN CHOC	511,34	573,79	671,95

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES

Una vez identificados los productos que pertenecen a la categoría A, mediante el análisis del método de clasificación ABC. Se pudo observar que de los 96 productos que maneja VILKEI, 19 pertenecen a la categoría A con una representación en ventas del 68.89% tal como se muestra en el cuadro 5.2. La figura 5.3 ilustra que se cumple con el principio de Pareto dado que el 19.79% de los productos son categoría A, el 30.20% son categoría B, y el 50% restante pertenecen a la categoría C.

En el análisis de tendencia de los datos se pudo reconocer que el patrón de demanda de la empresa durante los últimos tres años, es tendencia creciente, lo cual está dado por picos y declives representativos de las ventas a largo plazo, el comportamiento se muestra en la figura 5.2. Esto fue atribuido a factores netamente económicos, como la inversión que se realiza en publicidad y el precio de los productos.

La validación del modelo analizó los 5 supuestos establecidos para el modelo de Regresión Lineal Múltiple, el cuadro 7.1 muestra el nivel de cumplimiento de cada uno de los supuestos en los 76 casos que se estudiaron. Se puede observar que 3 de ellos son cumplidos al 100% por lo que se concluye que el modelo es el correcto para los datos de VILKEI.

**Cuadro 7 1: Resumen de la Validación del Modelo**

SUPESTO	CUMPLIMIENTO
Linealidad	37%
Normalidad	100%
Independencia de Errores	68%
Homocedasticidad	96%
No-multicolinealidad	100%



En el estudio de las ventas históricas por centro de distribución se identificó que los productos más vendidos en las cuatro zonas son PALETA VAN con una participación de 10.89% y BIZCOCHO VAN con una participación de 8.57% en las ventas totales; mientras que los productos menos vendidos son COPA VAN con una participación de 1.75% y BIZCOCHO VAN CHOC con una participación de 1.70% en las ventas totales. La figura 6.1 muestra un gráfico de barras donde se puede observar que el comportamiento de los SKUS es similar en las 4 zonas que atiende la compañía.

Se realizó el análisis del coeficiente de determinación con el fin validar la calidad del modelo mediante la explicación porcentual de la varianza de las ventas en cada postre frío, donde se pudo observar que los resultados obtenidos varían según la zona. En las figuras 6.7, 6.8, 6.9 y 6.10 se muestran los gráficos de dispersión, donde se estableció que el rango comprendido entre el 60% y el 100% indica la factibilidad del modelo para la proyección de las ventas, pues las variables independientes seleccionadas logran explicar su variación con un porcentaje alto. En la zona de Guayaquil los productos que cuentan con un  $R^2$  dentro del rango de aceptación son LITRO TRISABOR (71.6%), PASTEL CEREZAS (69.4%), CONOCS MIX (67%) y PALETA FRUT (59.5%); en la zona Sierra son COPA VAN (70.7%), LITRO TRISABOR (68%) y CONOCS MIX (65.9%); en la zona Andina son CONOCS MIX (80.3%), CONOCS VAN (71.7%), PALETA FRUT (71.3%), LITRO TRISABOR (70.8%), PASTEL DE CEREZAS (68%) y COPA VAN (59.9%); y en la zona Pacífico son PALETWIN LIMA (72.1%) y CONOCS VAN (62%).

En el análisis de sensibilidad de la demanda, se estudiaron los posibles escenarios a presentarse. Mediante la información de los datos históricos, dentro del rango de observaciones desde enero del 2013 a diciembre del 2015, se realizó la proyección de la demanda con el valor mínimo, promedio y máximo que cada variable explicativa seleccionada ha presentado a través del tiempo. El resultado fue que por el aumento de un centavo en el precio, habrá una disminución significativa en las ventas; sin embargo por el incremento de un dólar en inversión de publicidad, el aumento en las ventas será mínimo en la mayoría de los casos. Los resultados se muestran en el cuadro 6.6, 6.7 y 6.8 para cada escenario respectivamente.

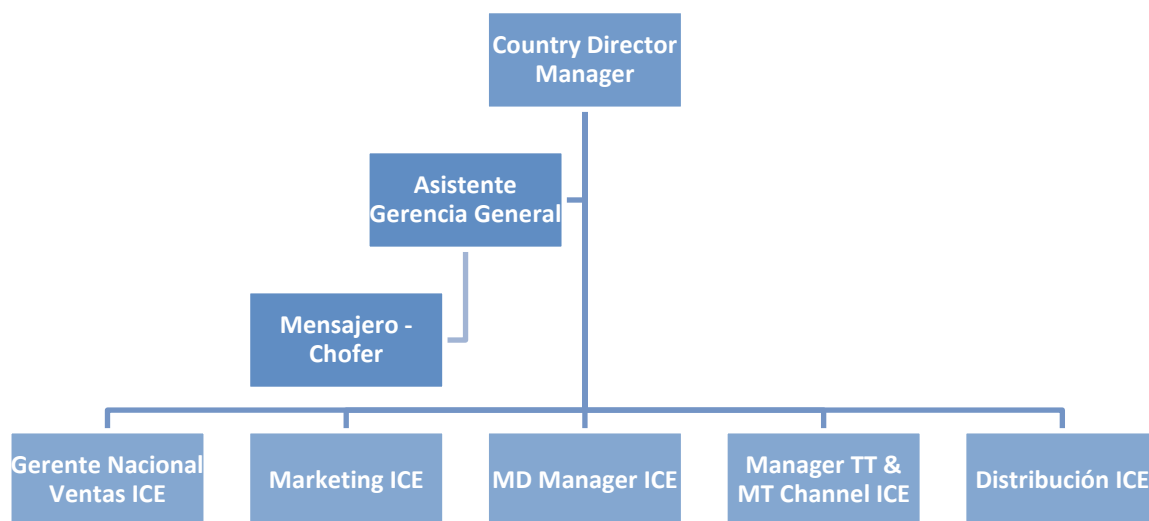
## REFERENCIAS

- Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Boada, A. J., & De Vasconcelos, D. (2013). **Modelo estadístico de regresión múltiple, columna vertebral para predecir en empresas multinacionales con estilo de venta por catálogo**. *REVISTA LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN*, 10, 112-127.
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, M. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*.
- Brown, R. G. (1963). *Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series*. Prentice Hall.
- Castellanos De Echeverría, A. (2012). *Diseño de un Sistema Logístico de Planificación de Inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo*. San Salvador.
- Chapman, S. N. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros*. Mc Graw Hill.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, Planeación y Operación*. Prentice Hall.
- Council of Supply Chain Management Professionals*. (1991). Obtenido de <https://cscmp.org>
- European Logistics Association*. (1994). Obtenido de <http://www.elalog.eu/>
- Everett E., A. J., & Ronald J., E. (1991). *Administración de la producción y las operaciones. Conceptos, modelos y funcionamiento* (Cuarta ed.). México: Prentice Hall.
- Gaither, N., & Frazier, G. (2000). *Administración de la Producción y Operaciones* (Octava ed.). (C. L. Am, Ed.)
- García, F. A. (2008). *La planificación y la toma de decisiones por medio de la utilización de pronósticos*. Mérida.
- Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2012). *Principios de Administración Financiera*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

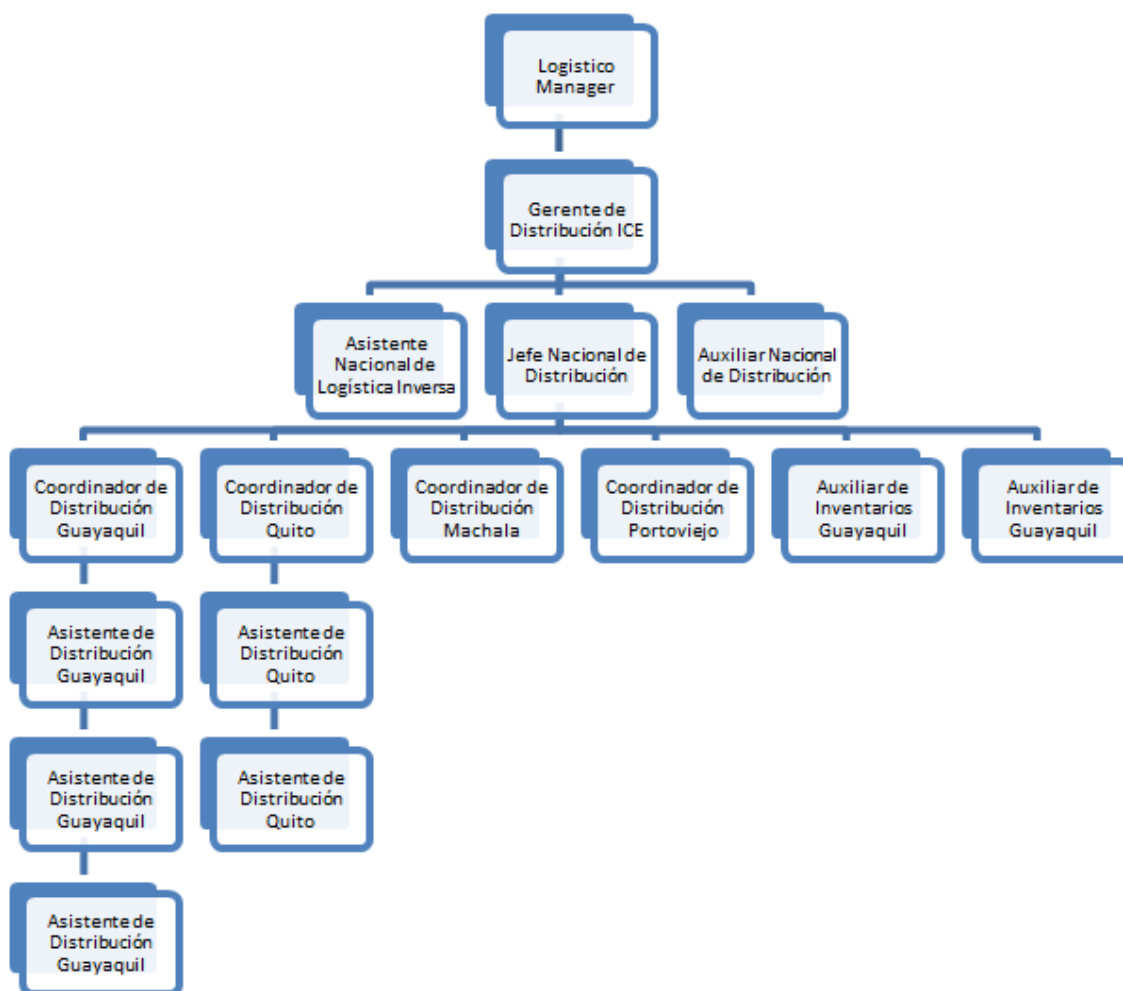
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la Investigación Científica* (Primera ed.). Córdoba, Argentina: Editorial Brujas.
- González, S., & Gómez, D. (Julio de 2013). **El palpitar de la Industria.** *Ekos Negocios*(231), 28-31.
- Guerra G., G., Reyes B., L., & Ruiz Ramírez, J. (2012). Mercado del café en México. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*(163).
- Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2006). *Pronóstico en los Negocios*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principios de Administración de Operaciones* (Quinta ed.). PEARSON EDUCACIÓN.
- Heizer, J., & Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas*. Prentice Hall.
- Hernández Martínez, R. (1997). *El uso del computador en la aplicación de técnicas para el pronóstico de series de tiempo, económicas y financieras*.
- Keat, P. G., & Young, P. K. (2004). *Economía de Empresa* (Cuarta ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2000). *Administración de Operaciones: Estrategia y Análisis*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). *Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor* (Octava ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Landín, M. F. (11 de Mayo de 2011). **Marcas de helados buscan 'descongelar' el consumo.** *El Universo*, págs. 13-14.
- Macias Calvario, G. G. (2007). *Metodología para calcular el pronóstico de la demanda y una medición de su precisión, en una empresa de autopartes: Caso de estudio*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. (1997). *Forecasting, Methods and Applications* (Tercera ed.). New York.
- Martínez Robles, A. Y. (2005). *Control de Inventario con Análisis de la Demanda, para la Empresa "Sport B"*. Monografía, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

- Medina Flechas, S. C., & Mutis G, H. E. (2004). *Ilustración de la Aplicación de la Metodología Arima para pronosticar la demanda de productos de consumo masivo para la limpieza del hogar en el mercado colombiano*. Bogotá.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Srnith, C. D., & Zacharia, Y. G. (2001). **Defining Supply Chain Management**. *Journal of Business Logistics*, Vol. 22, Núm. 2, 1-25.
- Montemayor Gallegos, J. E. (s.f.). *Métodos de Pronósticos para Negocios*. México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.
- Muller, M. (2005). *Fundamentos de Administración de Inventarios*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Neter, J., Wasserman, W., & Kutner, M. H. (1983). *Applied Linear Regression Models*.
- Pérez Vergara, I., Cifuentes Laguna, A., Vásquez García, C., & Marcela Ocampo, D. (2013). *Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios*.
- Pérez, R. A., Mosquera, S. A., & Bravo, J. J. (2012). Aplicación de Pronósticos en productos de consumo masivo. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, Colombia.
- Prawda Witenberg, J. (2000). *Métodos y modelos de investigación de operaciones I: Modelos Determinísticos* (Vol. I). México: Limusa.
- Reyes Aguilar, P., & Varela Chamorro, V. M. (2009). **Métodos de Pronóstico**. En *Administración de Operaciones*.
- Salazar López, B. (s.f.). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/>
- Serrano, V. (3 de Septiembre de 2013). **El helado con sabor local que traspasó la frontera**. *El Universo*, pág. 15.
- Sierra Guerrero, A. (s.f.). Pronóstico de la Demanda. En A. M. Sierra Guerrero, *Administración de Operaciones*.
- Vidal Holguín, C. J., Londoño Ortega, J. C., & Contreras Rengifo, F. (2004). *Aplicación de modelos de inventarios en una cadena de abastecimiento de productos de consumo masivo con una bodega y puntos de venta*.
- Villón, J. I. (21 de Enero de 2013). *Inyecta \$ 22 millones para ampliar su negocio de helados en Ecuador*. *El Universo*, pág. 12.

# ANEXOS

**Anexo 1: Estructura Organizativa de VILKEI**

## Anexo 2: Organigrama Distribución ICE



### Anexo 3: Clasificación ABC de los productos VILKEI

SECTOR	PRODUCTO	# PROD	% PRODUCTO ACUM	VENTAS	% VENTAS	% VENTAS ACUM	CLASIF
Sector 1	PALETA VAN	1	1,04%	\$ 4.853.693,03	10,8971%	10,90%	A
Sector 1	BIZCOCHO VAN	2	2,08%	\$ 3.817.591,49	8,5710%	19,47%	A
Sector 1	TRADICIONAL CHOC	3	3,13%	\$ 2.157.876,36	4,8447%	24,31%	A
Sector 1	EMPASTE	4	4,17%	\$ 2.142.202,75	4,8095%	29,12%	A
Sector 1	PALETA NAR	5	5,21%	\$ 1.995.300,38	4,4797%	33,60%	A
Sector 1	CONOCS VAN	6	6,25%	\$ 1.716.555,77	3,8539%	37,46%	A
Sector 1	PALETA FRUT	7	7,29%	\$ 1.587.101,36	3,5632%	41,02%	A
Sector 1	ALMOND	8	8,33%	\$ 1.495.335,99	3,3572%	44,38%	A
Sector 1	CRAYON FRESA	9	9,38%	\$ 1.211.241,45	2,7194%	47,10%	A
Sector 4	PASTEL DE CEREZAS	10	10,42%	\$ 1.195.896,27	2,6849%	49,78%	A
Sector 1	CONOCS MIX	11	11,46%	\$ 1.178.328,23	2,6455%	52,43%	A
Sector 1	PALETWIN CHOC	12	12,50%	\$ 1.100.976,30	2,4718%	54,90%	A
Sector 1	TRADICIONAL COCO	13	13,54%	\$ 974.759,28	2,1885%	57,09%	A
Sector 4	PASTEL CHOCOLATE	14	14,58%	\$ 957.653,48	2,1500%	59,24%	A
Sector 4	LITRO TRISABOR	15	15,63%	\$ 943.997,44	2,1194%	61,36%	A
Sector 1	TRADICIONAL RAISIN	16	16,67%	\$ 941.655,74	2,1141%	63,47%	A
Sector 1	PALETWIN LIMA	17	17,71%	\$ 879.283,52	1,9741%	65,44%	A
Sector 1	COPA VAN	18	18,75%	\$ 777.643,85	1,7459%	67,19%	A
Sector 1	BIZCOCHO VAN CHOC	19	19,79%	\$ 759.192,51	1,7045%	68,89%	A
Sector 1	CITRIX LIM	20	20,83%	\$ 623.691,97	1,4003%	70,29%	B
Sector 1	TRADICIONAL BAN	21	21,88%	\$ 562.931,08	1,2638%	71,56%	B
Sector 4	LITRO COOKIES	22	22,92%	\$ 517.429,40	1,1617%	72,72%	B
Sector 1	TRADICIONAL BLACKBERRY	23	23,96%	\$ 502.798,83	1,1288%	73,85%	B
Sector 1	COPA STRAWBERRY	24	25,00%	\$ 457.760,82	1,0277%	74,88%	B
Sector 1	CRAZYTON	25	26,04%	\$ 441.584,99	0,9914%	75,87%	B
Sector 1	CITRIX STRAWBERRY	26	27,08%	\$ 405.341,46	0,9100%	76,78%	B
Sector 1	CONOCS CHOC	27	28,13%	\$ 382.458,83	0,8587%	77,64%	B
Sector 1	MINT	28	29,17%	\$ 376.310,28	0,8449%	78,48%	B
Sector 4	LITRO PASAS	29	30,21%	\$ 373.847,58	0,8393%	79,32%	B
Sector 1	TRADICIONAL BERRIES	30	31,25%	\$ 369.854,45	0,8304%	80,15%	B
Sector 4	LITRO STRAWBERRY	31	32,29%	\$ 366.276,97	0,8223%	80,97%	B
Sector 4	LITRO CHOC	32	33,33%	\$ 353.508,39	0,7937%	81,77%	B
Sector 4	LITRO VAN	33	34,38%	\$ 348.238,26	0,7818%	82,55%	B
Sector 1	TRADICIONAL SOLANUM	34	35,42%	\$ 347.897,70	0,7811%	83,33%	B
Sector 1	WHITE	35	36,46%	\$ 339.582,17	0,7624%	84,09%	B
Sector 4	LITRO TRES LECHES	36	37,50%	\$ 327.460,80	0,7352%	84,83%	B
Sector 4	LITRO BLACKBERRY	37	38,54%	\$ 319.301,63	0,7169%	85,54%	B
Sector 1	TRUFFLE	38	39,58%	\$ 311.894,49	0,7002%	86,25%	B
Sector 1	ALMOND CHOC	39	40,63%	\$ 291.103,13	0,6536%	86,90%	B
Sector 4	LITRO DELICACY	40	41,67%	\$ 290.688,76	0,6526%	87,55%	B
Sector 4	LITRO CEREZAS	41	42,71%	\$ 276.449,98	0,6207%	88,17%	B
Sector 4	LITRO CHOC TOP	42	43,75%	\$ 260.797,98	0,5855%	88,76%	B
Sector 4	LITRO BIZCOCHO	43	44,79%	\$ 253.324,28	0,5687%	89,33%	B
Sector 4	LITRO MANI	44	45,83%	\$ 247.771,42	0,5563%	89,88%	B
Sector 1	CARAMEL	45	46,88%	\$ 245.343,30	0,5508%	90,43%	B
Sector 1	CLASSIC	46	47,92%	\$ 244.784,68	0,5496%	90,98%	B
Sector 3	HELAD COOKIES	47	48,96%	\$ 166.940,76	0,3748%	91,36%	B
Sector 4	LITRO VAN TOP	48	50,00%	\$ 165.705,60	0,3720%	91,73%	B
Sector 4	LITRO TRISABOR GIR	49	51,04%	\$ 162.610,52	0,3651%	92,09%	C
Sector 3	HELAD VAN TOP	50	52,08%	\$ 159.886,65	0,3590%	92,45%	C
Sector 3	HELAD CEREZAS	51	53,13%	\$ 150.562,02	0,3380%	92,79%	C
Sector 4	LITRO FLAN	52	54,17%	\$ 145.915,16	0,3276%	93,12%	C
Sector 3	HELAD DELICACY	53	55,21%	\$ 145.435,06	0,3265%	93,45%	C

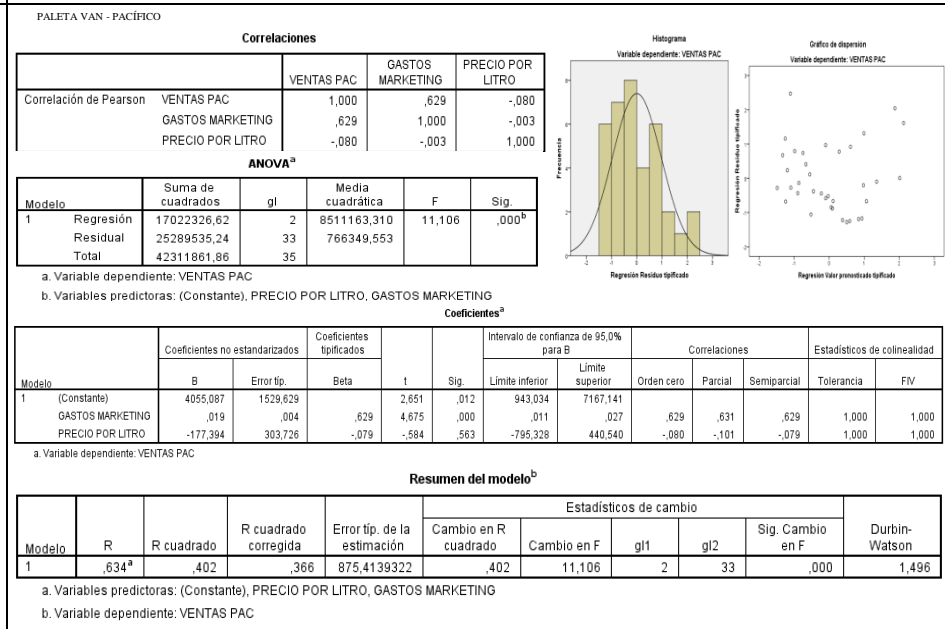
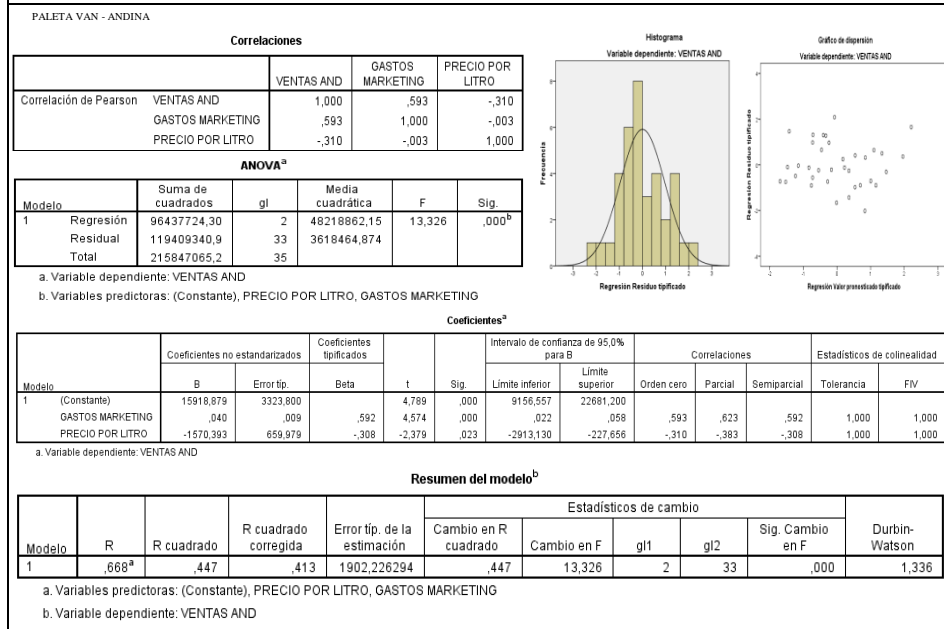
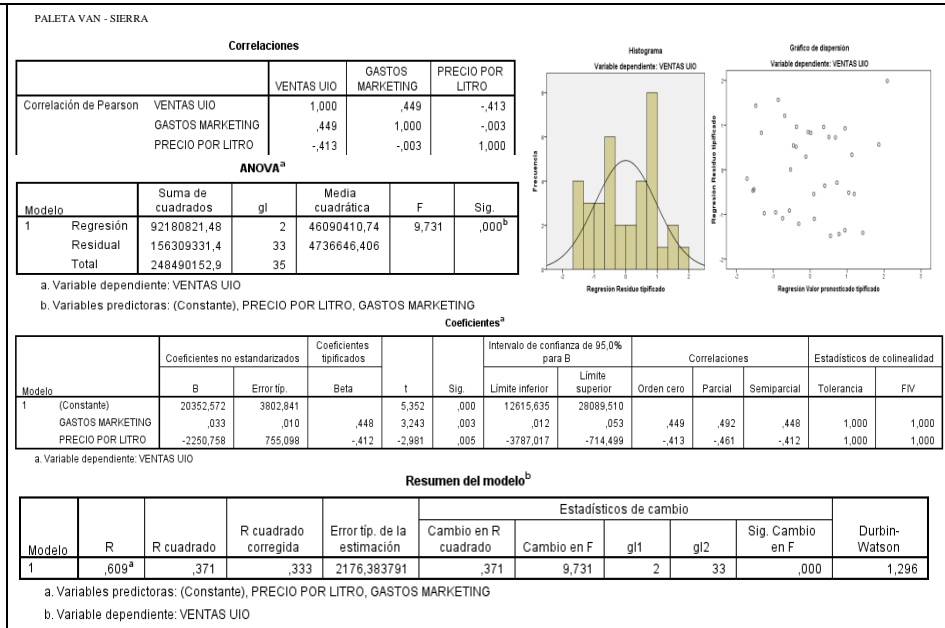
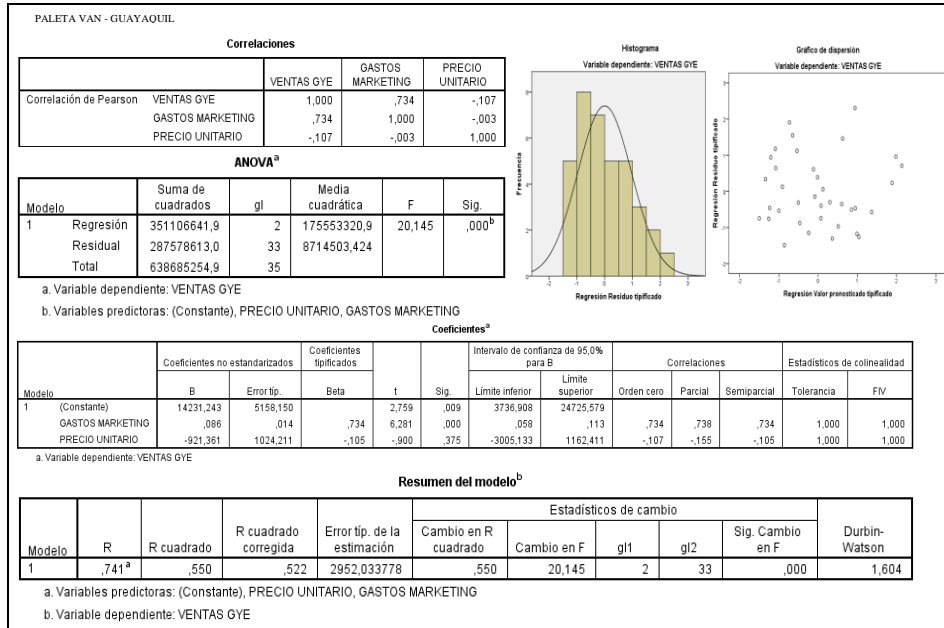


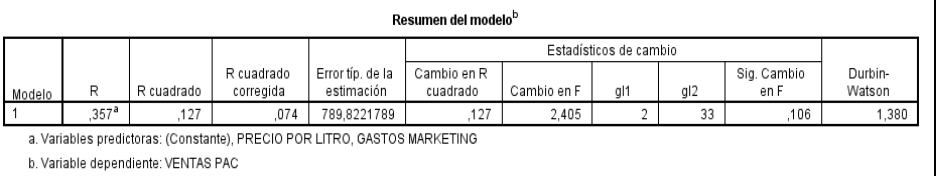
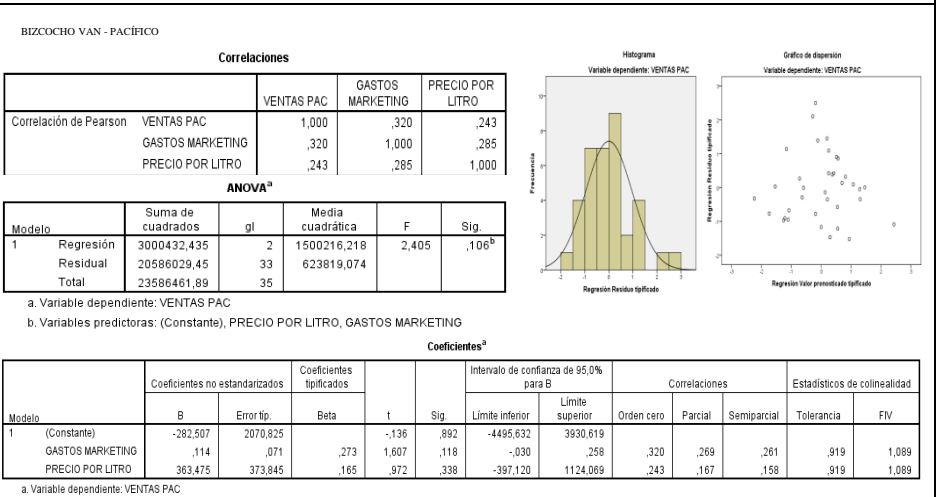
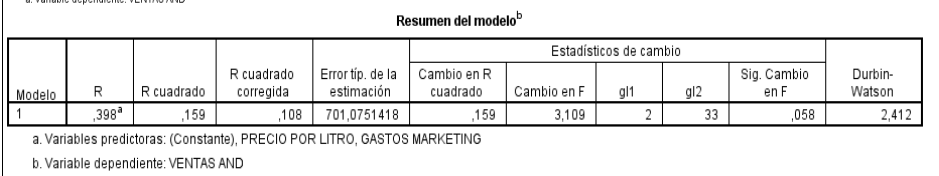
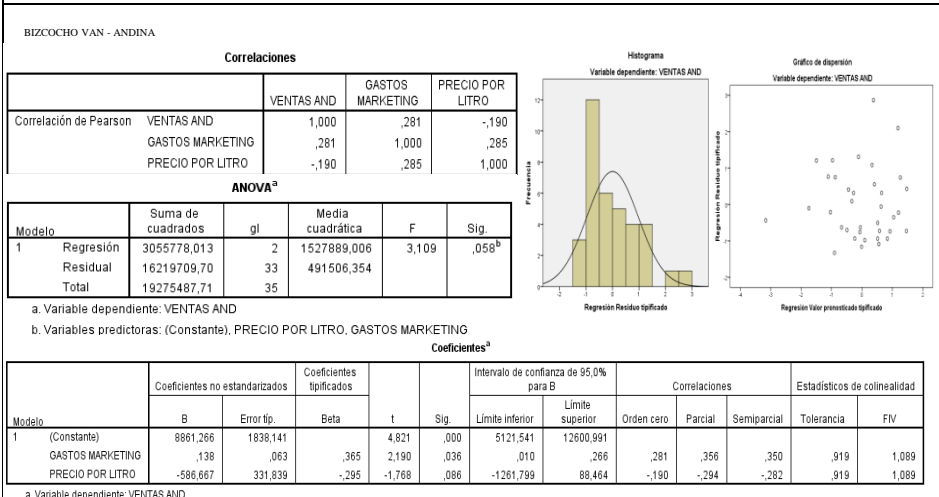
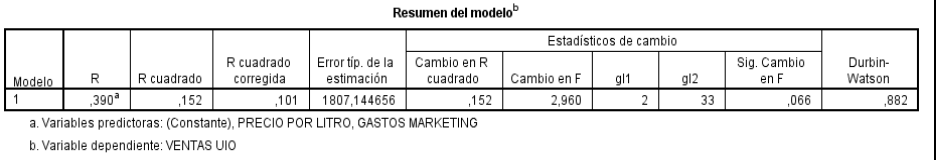
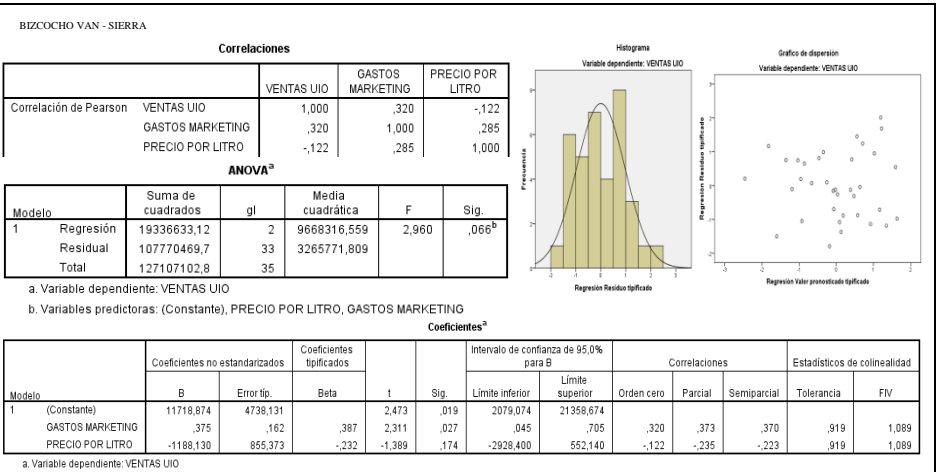
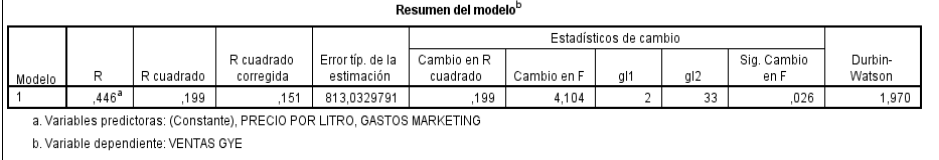
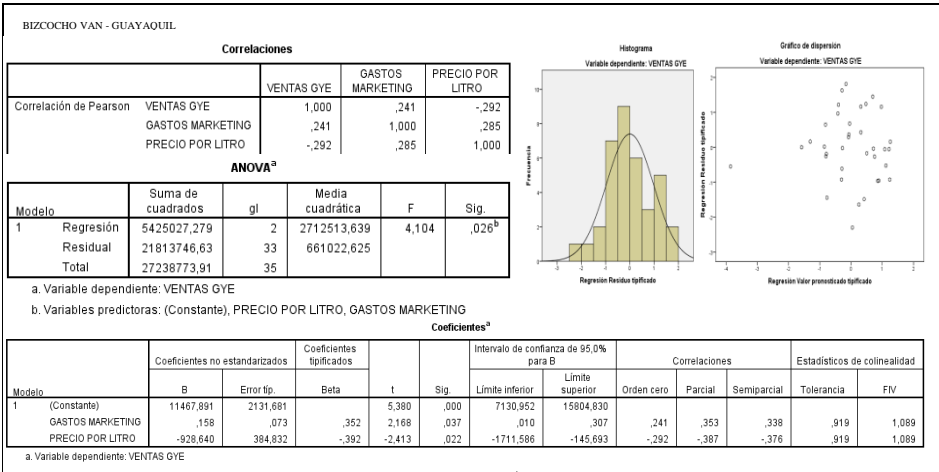
Sector 3	HELAD CHOC TOP	54	56,25%	\$ 127.306,16	0,2858%	93,73%	C
Sector 4	LITRO HELAD TOP MODERN	55	57,29%	\$ 124.847,03	0,2803%	94,01%	C
Sector 3	HELAD PASAS	56	58,33%	\$ 122.560,72	0,2752%	94,29%	C
Sector 4	LITRO COOKIES MODERN	57	59,38%	\$ 113.771,49	0,2554%	94,54%	C
Sector 3	HELAD VAN	58	60,42%	\$ 113.508,71	0,2548%	94,80%	C
Sector 3	HELAD GOMITA	59	61,46%	\$ 111.813,91	0,2510%	95,05%	C
Sector 3	HELAD TRISABOR	60	62,50%	\$ 109.241,67	0,2453%	95,29%	C
Sector 3	HELAD CONOS	61	63,54%	\$ 107.050,56	0,2403%	95,53%	C
Sector 4	LITRO BLACKBERRY MODERN	62	64,58%	\$ 105.347,50	0,2365%	95,77%	C
Sector 4	LITRO VAN TOP MODERN	63	65,63%	\$ 103.628,43	0,2327%	96,00%	C
Sector 2	MPK BIZCOCHO VAN	64	66,67%	\$ 103.473,35	0,2323%	96,24%	C
Sector 4	LITRO DELICACY MODERN	65	67,71%	\$ 100.665,65	0,2260%	96,46%	C
Sector 3	HELAD CHOC	66	68,75%	\$ 99.020,59	0,2223%	96,68%	C
Sector 3	HELAD STRAWBERRY	67	69,79%	\$ 96.400,83	0,2164%	96,90%	C
Sector 4	LITRO CHEESE	68	70,83%	\$ 95.719,38	0,2149%	97,12%	C
Sector 3	HELAD BLACKBERRY	69	71,88%	\$ 94.965,07	0,2132%	97,33%	C
Sector 4	LITRO TRISABOR MODERN	70	72,92%	\$ 81.341,49	0,1826%	97,51%	C
Sector 4	LITRO CEREZAS MODERN	71	73,96%	\$ 77.784,31	0,1746%	97,69%	C
Sector 2	MPK ALMOND	72	75,00%	\$ 73.414,06	0,1648%	97,85%	C
Sector 4	LITRO VAN MODERN	73	76,04%	\$ 69.183,33	0,1553%	98,01%	C
Sector 4	LITRO PASAS GIR	74	77,08%	\$ 67.024,15	0,1505%	98,16%	C
Sector 4	LITRO BIZCOCHO VAN MODERN	75	78,13%	\$ 66.353,04	0,1490%	98,31%	C
Sector 4	LITRO CHOC GIR	76	79,17%	\$ 64.465,33	0,1447%	98,45%	C
Sector 4	LITRO STRAWBERRY GIR	77	80,21%	\$ 63.689,01	0,1430%	98,59%	C
Sector 4	LITRO VAN GIR	78	81,25%	\$ 63.452,85	0,1425%	98,74%	C
Sector 3	HELAD BIZCOCHO VAN	79	82,29%	\$ 63.365,12	0,1423%	98,88%	C
Sector 4	LITRO TRES LECHES MODERN	80	83,33%	\$ 56.302,80	0,1264%	99,00%	C
Sector 4	LITRO COOKIES CHOC	81	84,38%	\$ 56.182,73	0,1261%	99,13%	C
Sector 4	LITRO MANI MODERN	82	85,42%	\$ 51.036,58	0,1146%	99,24%	C
Sector 4	LITRO CHOC MODERN	83	86,46%	\$ 48.168,30	0,1081%	99,35%	C
Sector 4	LITRO STRAWBERRY MODERN	84	87,50%	\$ 47.165,49	0,1059%	99,46%	C
Sector 1	NAKED	85	88,54%	\$ 43.661,70	0,0980%	99,56%	C
Sector 4	LITRO PASAS MODERN	86	89,58%	\$ 40.157,02	0,0902%	99,65%	C
Sector 4	LITRO FLAN MODERN	87	90,63%	\$ 32.567,13	0,0731%	99,72%	C
Sector 3	HELAD MANI	88	91,67%	\$ 25.424,43	0,0571%	99,78%	C
Sector 4	LITRO CHEESE MODERN	89	92,71%	\$ 23.426,08	0,0526%	99,83%	C
Sector 4	LITRO TRISABOR GIR MODERN	90	93,75%	\$ 19.054,25	0,0428%	99,87%	C
Sector 4	LITRO VAN GIR MODERN	91	94,79%	\$ 12.445,61	0,0279%	99,90%	C
Sector 4	LITRO CHOC GIR MODERN	92	95,83%	\$ 11.071,46	0,0249%	99,93%	C
Sector 4	LITRO STRAWBERRY GIR MODERN	93	96,88%	\$ 9.581,02	0,0215%	99,95%	C
Sector 4	LITRO PASAS GIR MODERN	94	97,92%	\$ 8.678,31	0,0195%	99,97%	C
Sector 4	LITRO COOKIES CHOC MODERN	95	98,96%	\$ 7.607,98	0,0171%	99,98%	C
Sector 3	HELAD COOKIES CHOC	96	100,00%	\$ 7.342,53	0,0165%	100,00%	C

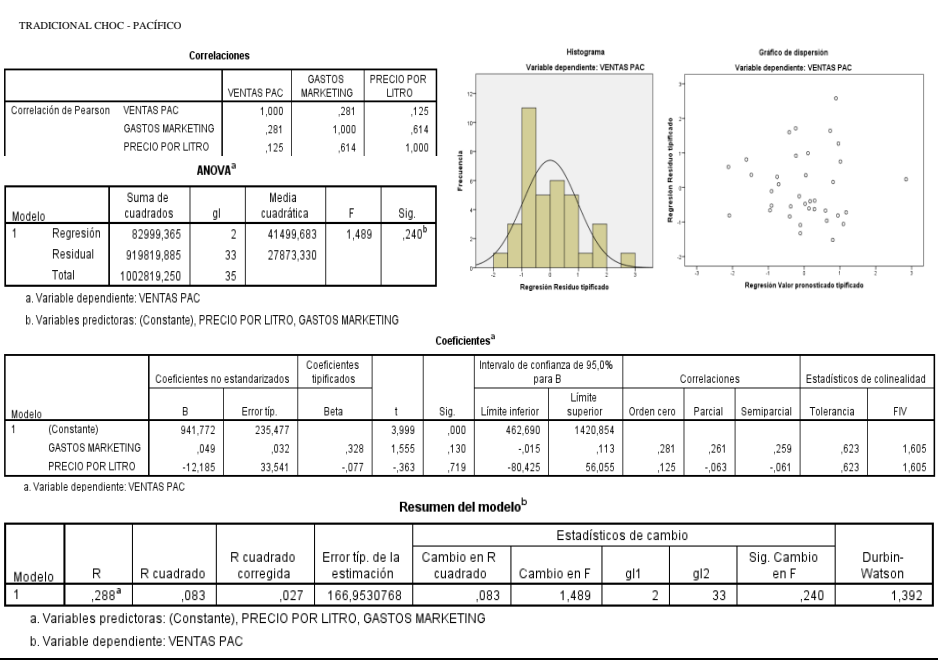
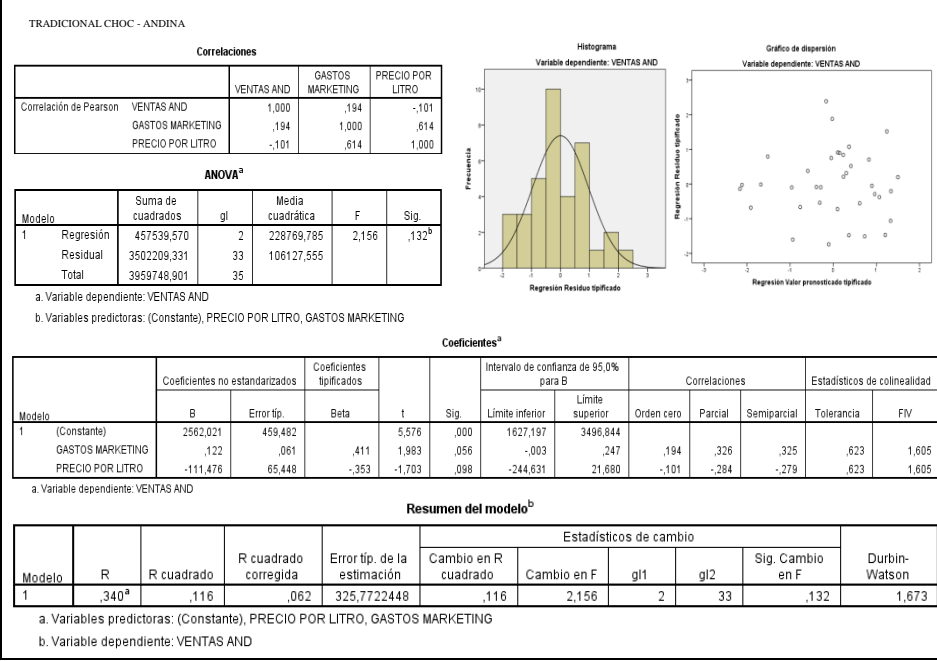
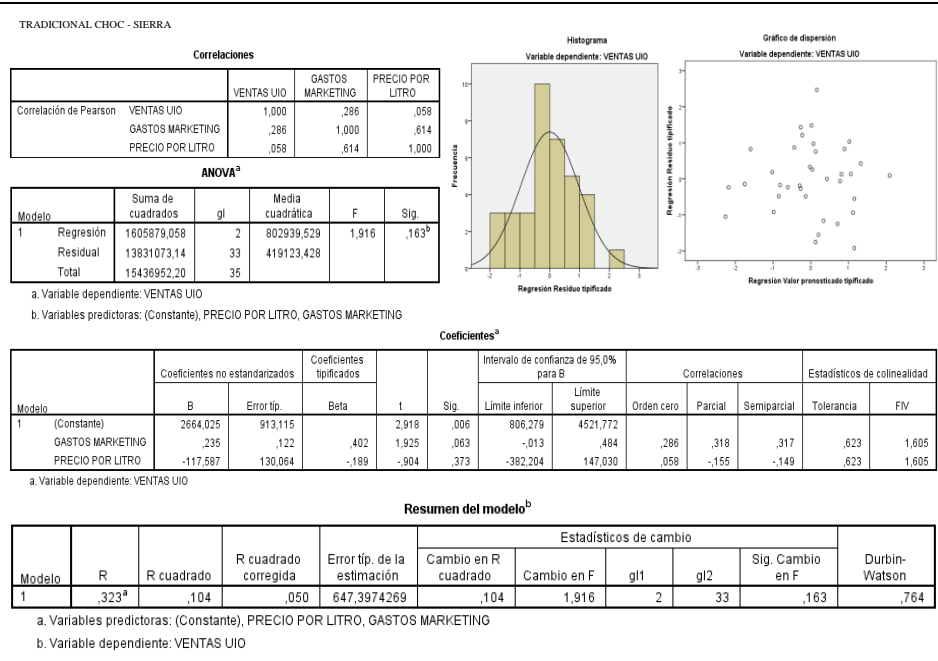
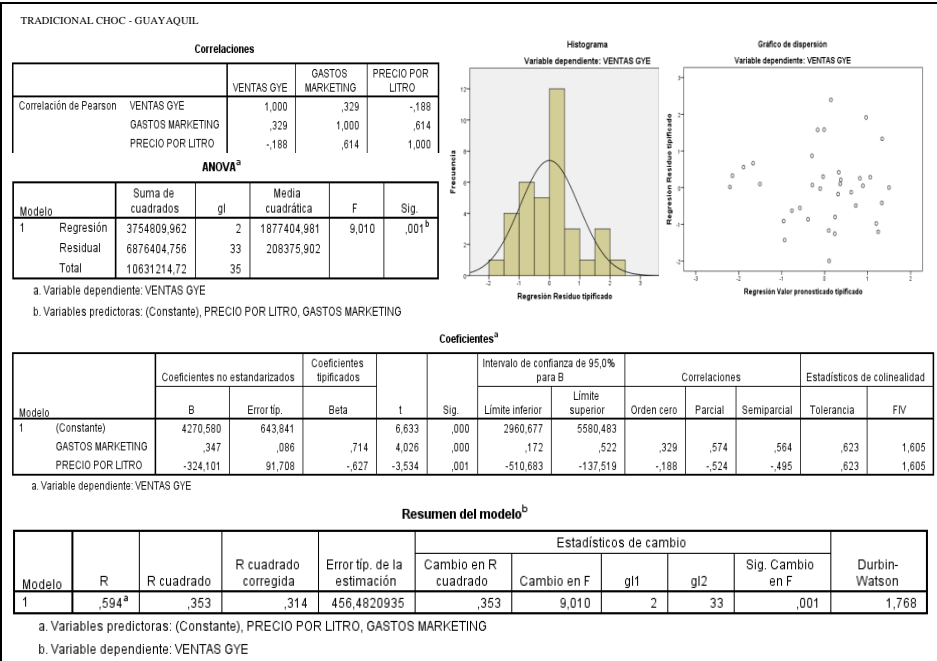
#### Anexo 4: Base de datos del producto Paleta Van

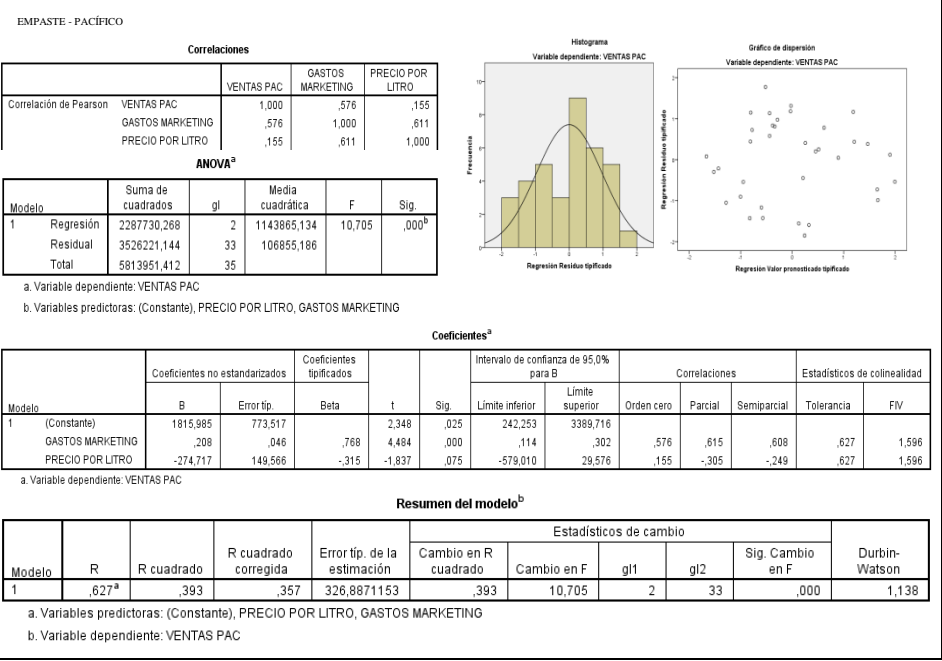
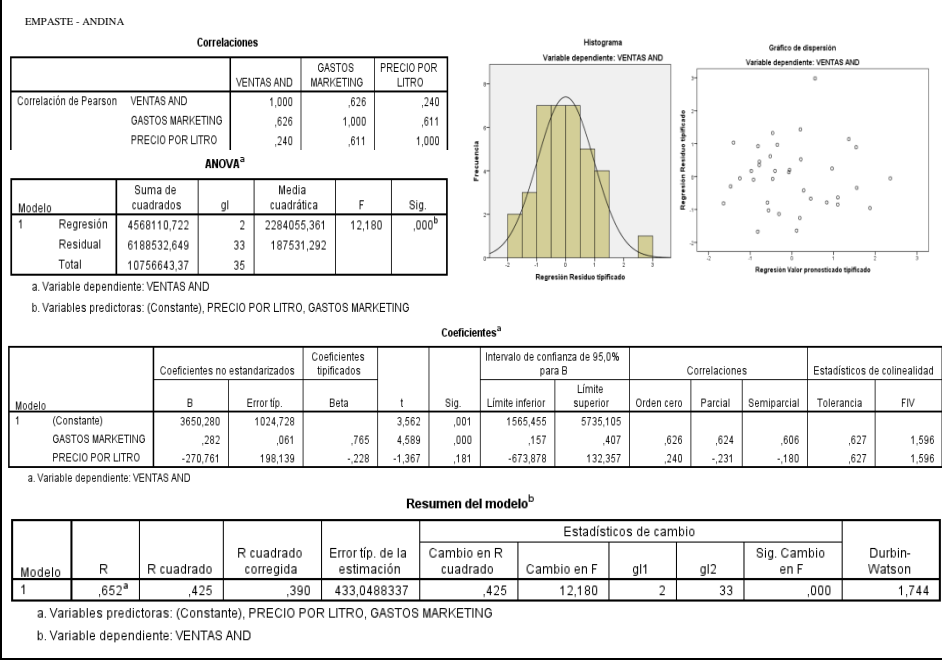
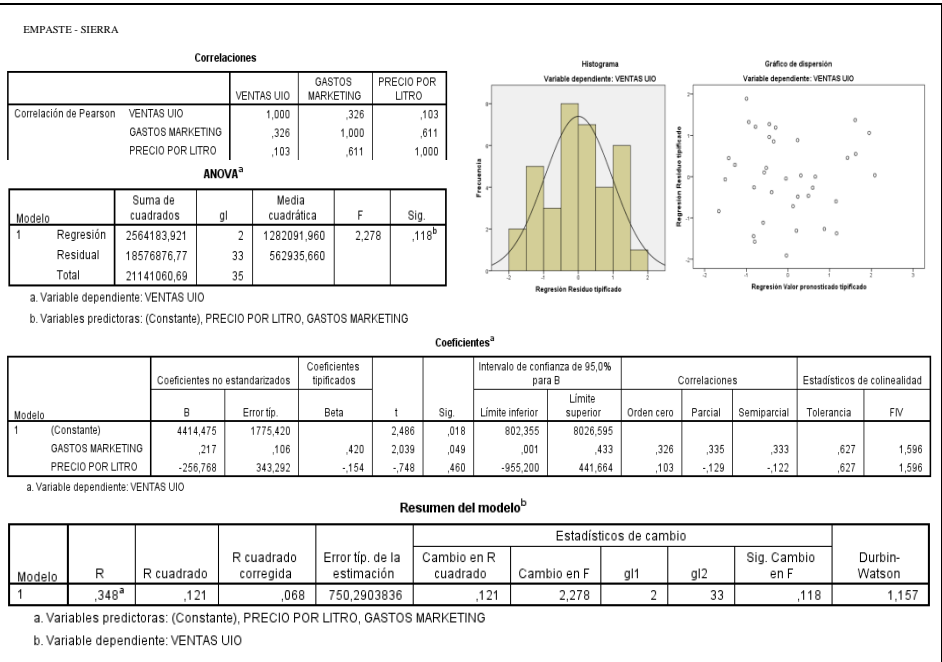
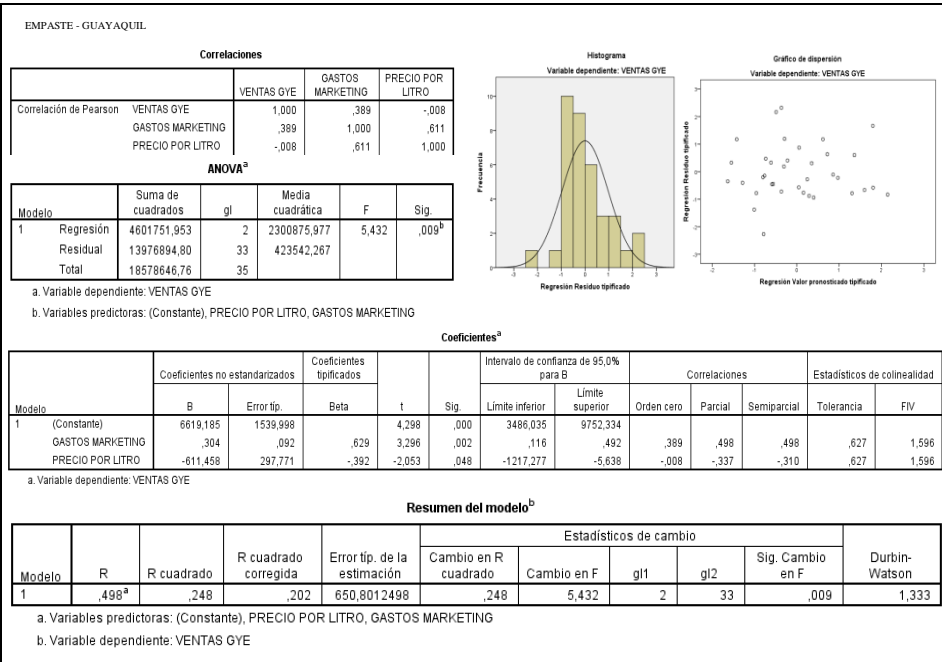
AÑO	MES	LTRS VENDIDOS GYE	LTRS VENDIDOS SIERRA	LTRS VENDIDOS ANDINA	LTRS VENDIDOS PACIFICO	GASTOS DE MARKETING	PRECIO
2013	ENE	12413,1718	9015,7283	9934,1688	3051,9820	38326,00	4,53
	FEB	12956,3130	8898,9303	8492,5891	3637,5158	59461,00	4,52
	MAR	13692,0364	9359,9081	10067,1917	3568,3148	76601,00	4,60
	ABR	16023,9665	11086,4675	10751,5508	3861,7128	57104,00	4,60
	MAY	16117,2767	11806,0242	10942,0940	3879,2679	88982,00	4,59
	JUN	13419,5628	12717,0271	11935,7652	3335,9422	17606,00	4,58
	JUL	14229,3323	13903,0864	11384,4096	3762,6835	54338,00	4,58
	AGO	15495,0306	13644,2161	10710,7312	3834,8460	62146,00	4,59
	SEP	16548,4747	13793,9299	13670,8012	3962,3829	92511,00	4,58
	OCT	16537,0950	13049,2057	12064,1372	4054,0425	37645,00	4,59
	NOV	17456,3414	12972,9942	12500,5202	4233,1865	33474,00	4,58
	DIC	18248,4976	11676,5260	12419,1918	4465,8697	30427,00	4,58
2014	ENE	17555,2444	10466,9595	12456,1566	5196,0683	107975,00	4,59
	FEB	14956,2781	11725,2007	11275,5348	5730,5970	17151,00	4,58
	MAR	21589,6248	15474,6790	14557,2677	7434,6785	126854,00	4,55
	ABR	14495,4072	10200,4379	9638,0715	4492,9792	105968,00	5,52
	MAY	16352,9991	12731,9898	11097,4589	5115,0700	62530,00	5,46
	JUN	14003,4847	10363,4347	8757,7999	3634,3407	69664,00	5,45
	JUL	7979,9072	8008,4440	6433,1617	3057,1670	11545,00	5,46
	AGO	10188,3979	10874,3494	7642,8156	4346,7899	29736,00	5,44
	SEP	13881,5017	11953,5340	11056,6781	3714,5234	22064,00	5,44
	OCT	10780,8351	7649,3017	9260,8691	3796,2500	57712,00	5,43
	NOV	12428,8039	7084,8279	8644,0604	3335,2820	32899,00	5,43
	DIC	10869,5623	7629,5449	7631,3339	3694,2981	49617,00	5,45
2015	ENE	8710,4366	7798,9961	7984,2863	2879,7028	20314,00	5,45
	FEB	11678,3710	7685,7130	6658,9123	4000,8819	16891,00	5,42
	MAR	12218,4981	8088,7528	7435,2028	3535,5445	80095,00	5,44
	ABR	7804,8415	8319,9533	8341,7004	3617,1060	28862,00	4,88
	MAY	15791,8391	9805,4864	8157,0365	3654,1291	79008,00	4,52
	JUN	9666,4918	11663,6994	8993,6096	4478,6856	11450,00	4,55
	JUL	14586,8410	11988,0430	10829,4712	4841,3051	93706,00	4,55
	AGO	21218,7578	14781,9113	12617,9033	5567,2992	79931,00	4,53
	SEP	14997,9183	13912,8351	12291,7520	5221,5268	68253,00	4,55
	OCT	23777,2906	18944,4693	17425,9364	7229,8426	135557,00	4,51
	NOV	24043,3558	11780,5945	13793,3571	5746,4432	141495,00	5,58
	DIC	24709,8616	13230,0780	14467,0558	6178,3077	110458,00	6,28

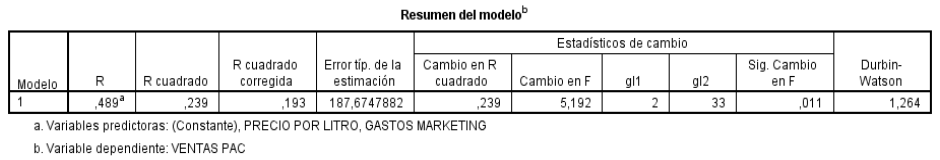
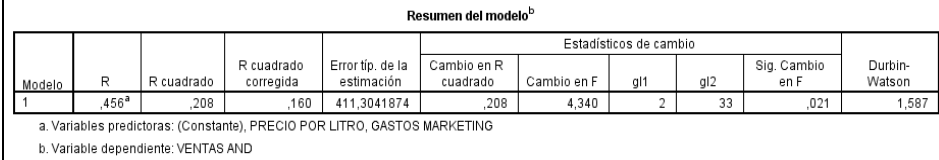
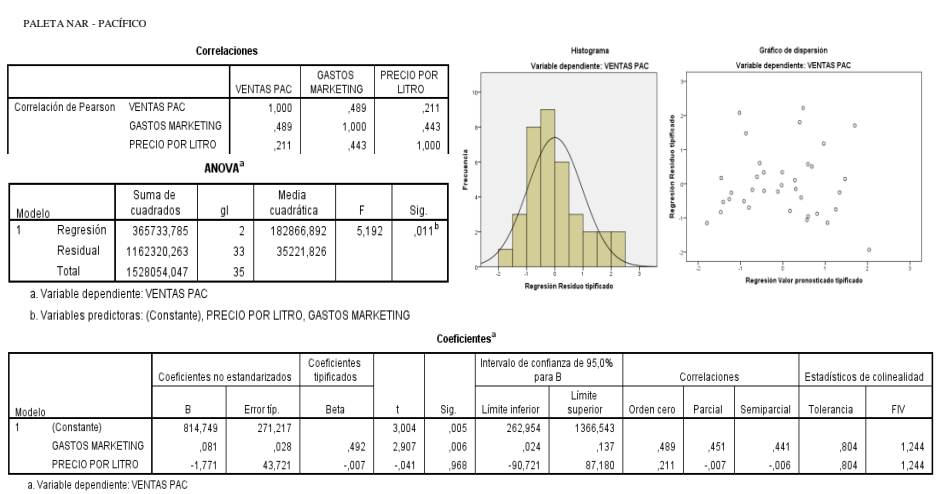
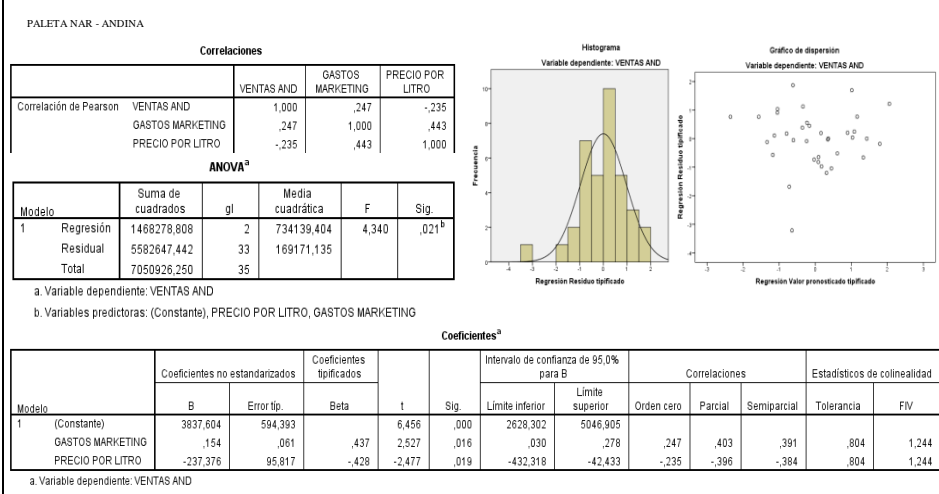
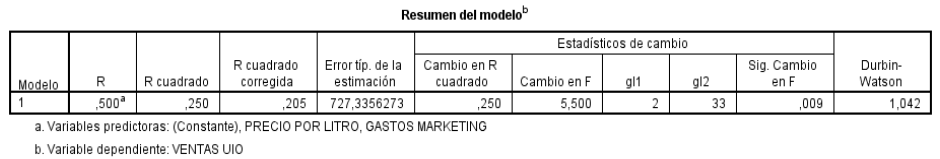
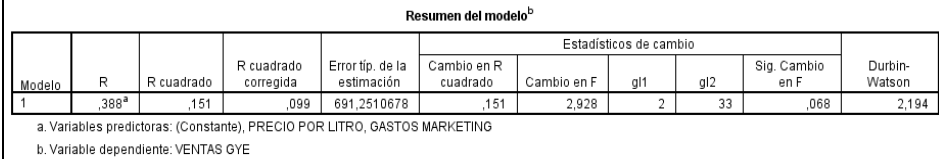
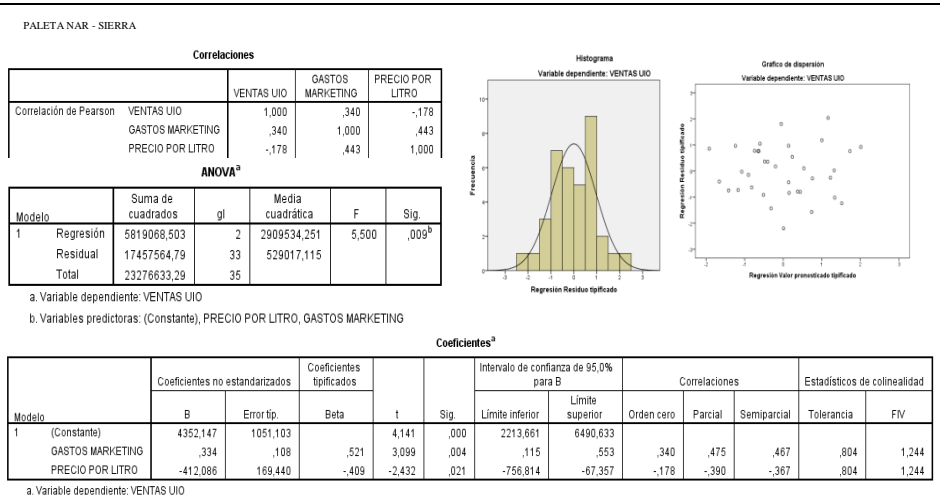
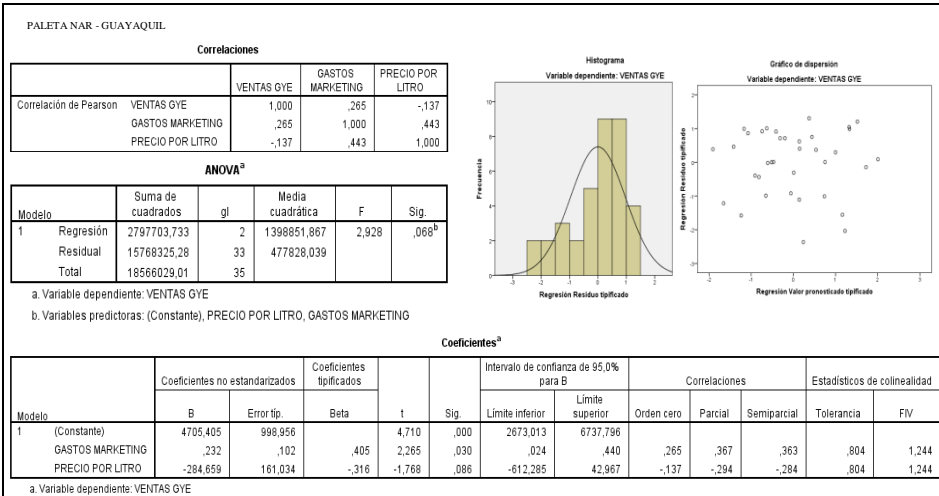
### Anexo 5: Resultados del Modelo de Regresión Múltiple en SPSS

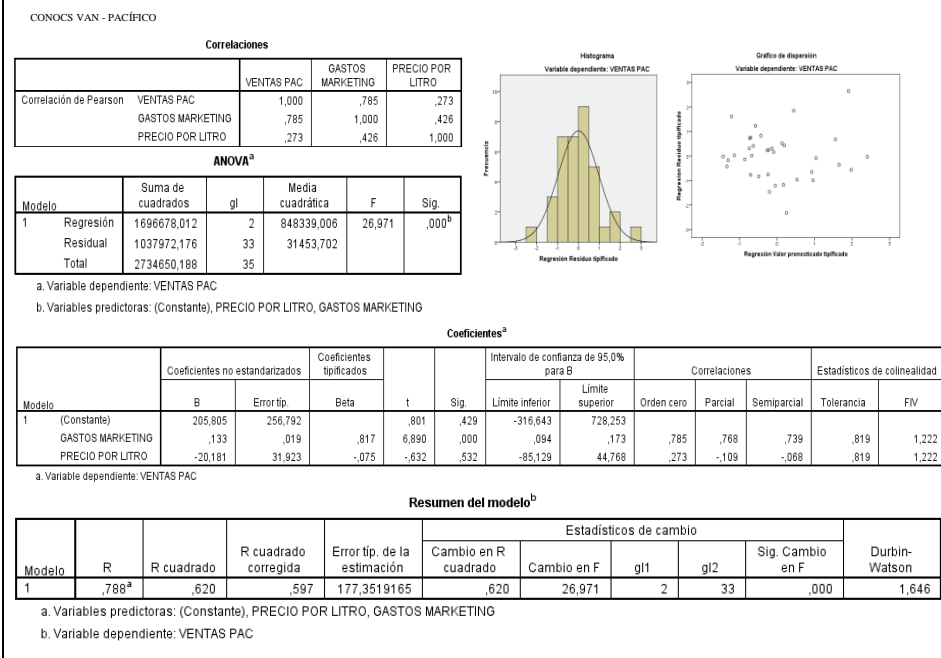
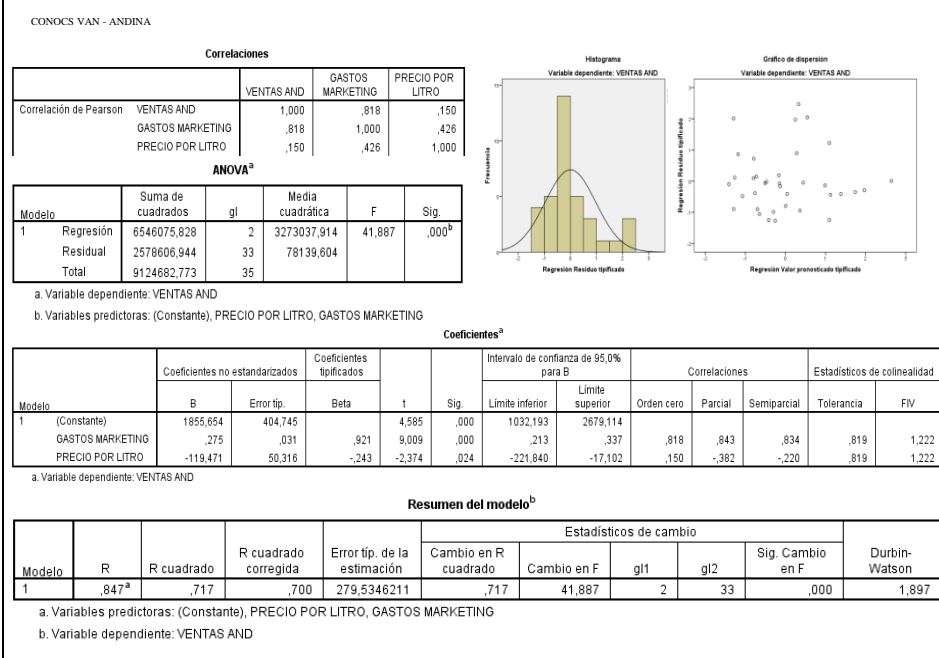
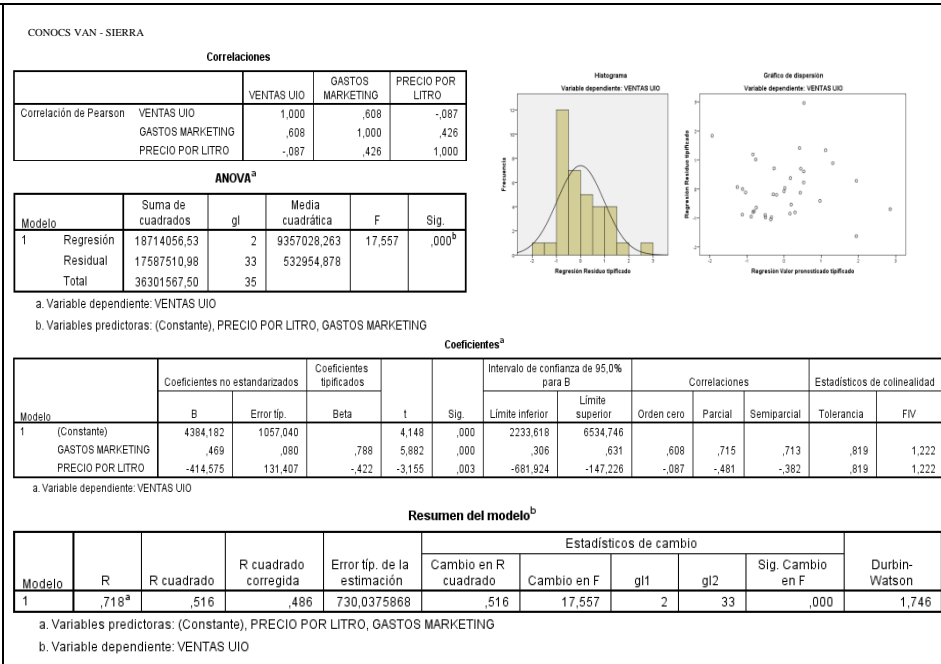
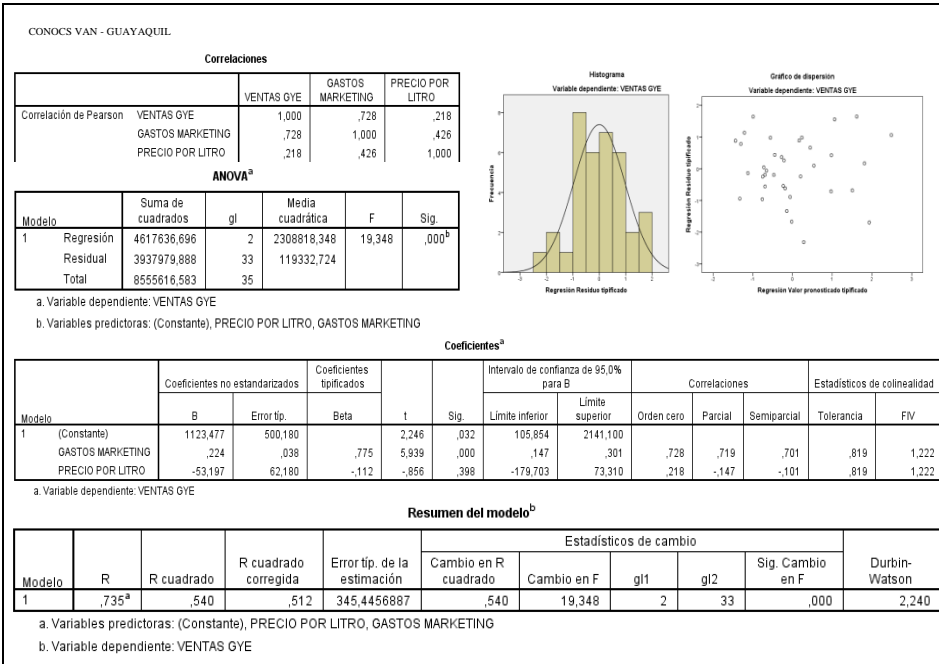














PALETA FRUT - GUAYAQUIL

**Correlaciones**

	VENTAS GYE	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	1,000	,748	-,122
		1,000	,085
			1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	50036379,61	2	25018189,81	24,199	,000 <sup>b</sup>
Residual	34117680,38	33	1033869,102		
Total	84154059,99	35			

a. Variable dependiente: VENTAS GYE  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B			Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error tip.				Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV		
1	(Constante)	4071,522	1568,010		2,597	,014	881,382	7261,662							
	GASTOS MARKETING	,747	,109	,764	6,869	,000	,526	,968	,748	,767	,761	,993	1,007		
	PRECIO POR LITRO	-,510,452	303,593	-,187	-1,681	,102	-1128,116	107,212	-,122	-,281	-,186	,993	1,007		

a. Variable dependiente: VENTAS GYE

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,771 <sup>a</sup>	,595	,570	1016,793540	,595	24,199	2	33	,000	1,823

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS GYE

PALETA FRUT - GUAYAQUIL

**Correlaciones**

	VENTAS UIO	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	1,000	,656	-,273
		1,000	,085
			1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	13859109,58	2	6929554,789	19,289	,000 <sup>b</sup>
Residual	11855037,02	33	359243,546		
Total	25714146,60	35			

a. Variable dependiente: VENTAS UIO  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B			Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.				Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	3726,861	924,295		4,032	,000	1846,369	5607,353						
	GASTOS MARKETING	,370	,064	,684	5,765	,000	,239	,500	,656	,708	,681	,993	1,007	
	PRECIO POR LITRO	-,499,565	178,959	-,331	-2,792	,009	-863,660	-135,471	-,273	-,437	-,330	,993	1,007	

a. Variable dependiente: VENTAS UIO

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,734 <sup>a</sup>	,539	,511	599,3692903	,539	19,289	2	33	,000	1,447

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS UIO

PALETA FRUT - ANDINA

**Correlaciones**

	VENTAS AND	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	1,000	,771	-,276
		1,000	,085
			1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	20433634,72	2	10216817,36	40,928	,000 <sup>b</sup>
Residual	8237687,512	33	249626,894		
Total	28671322,23	35			

a. Variable dependiente: VENTAS AND

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B			Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.				Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	4015,847	770,481		5,212	,000	2448,292	5583,401						
	GASTOS MARKETING	,457	,053	,801	8,549	,000	,348	,566	,771	,830	,798	,993	1,007	
	PRECIO POR LITRO	-,548,447	149,178	-,344	-3,676	,001	-861,952	-244,942	-,276	-,539	-,343	,993	1,007	

a. Variable dependiente: VENTAS AND

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,844 <sup>a</sup>	,713	,695	499,6267550	,713	40,928	2	33	,000	1,765

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS AND

PALETA FRUT - PACÍFICO

**Correlaciones**

	VENTAS PAC	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	1,000	,614	-,144
		1,000	,085
			1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	2849068,292	2	1424534,146	11,704	,000 <sup>b</sup>
Residual	4016591,134	33	121714,893		
Total	6865659,426	35			

a. Variable dependiente: VENTAS PAC  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

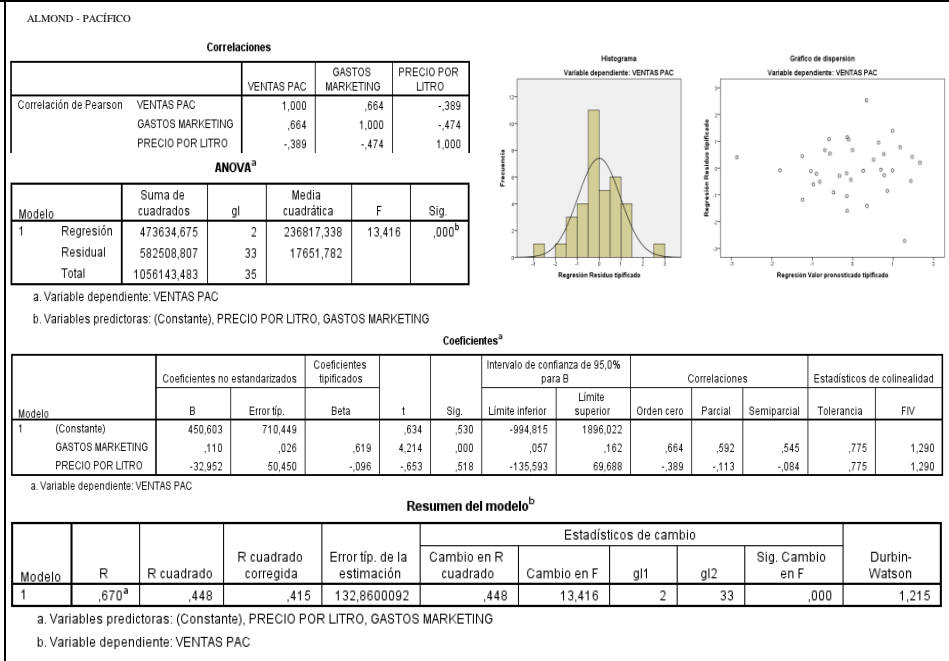
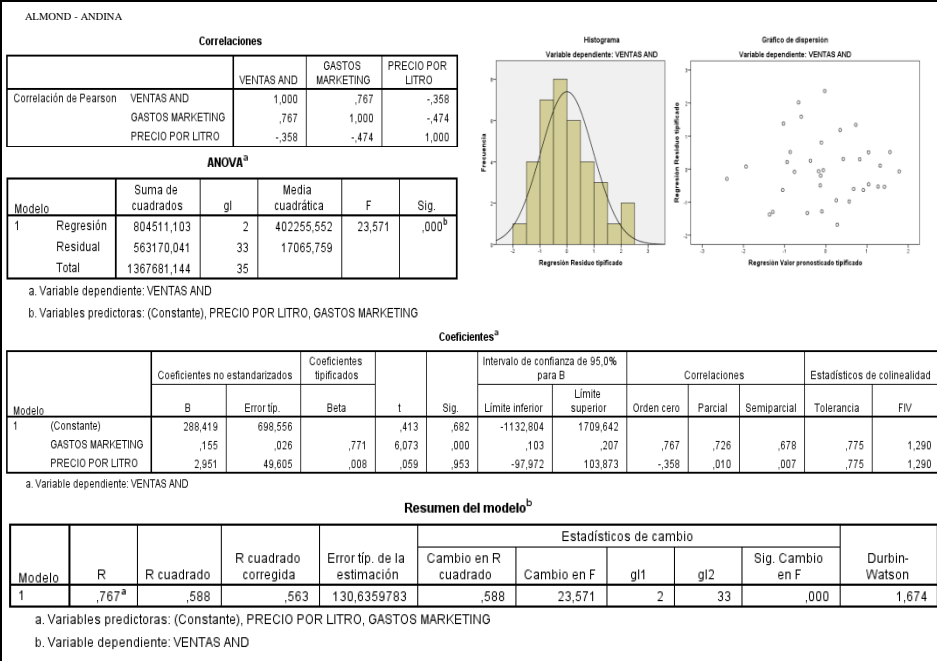
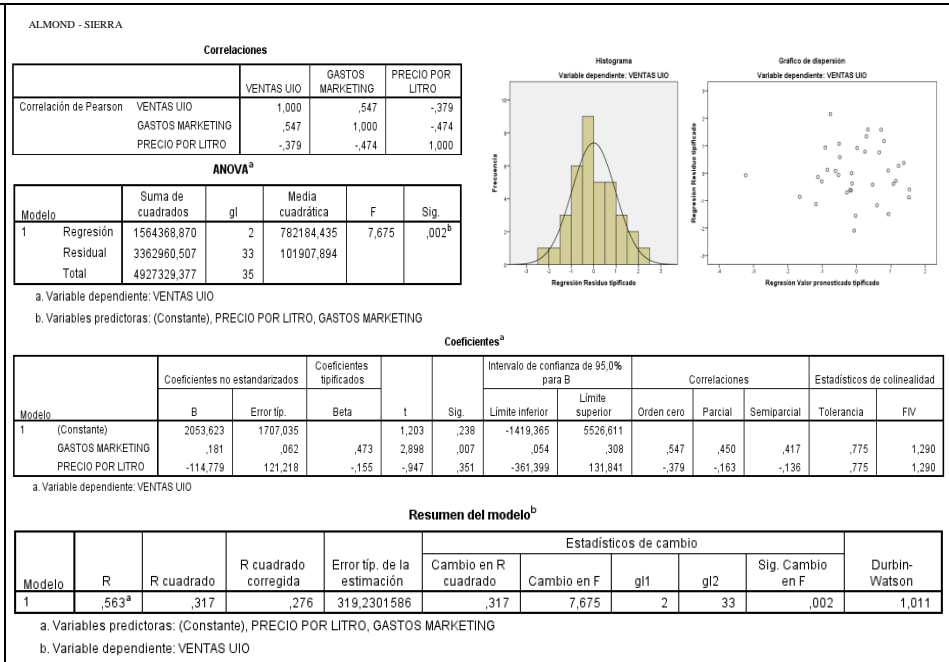
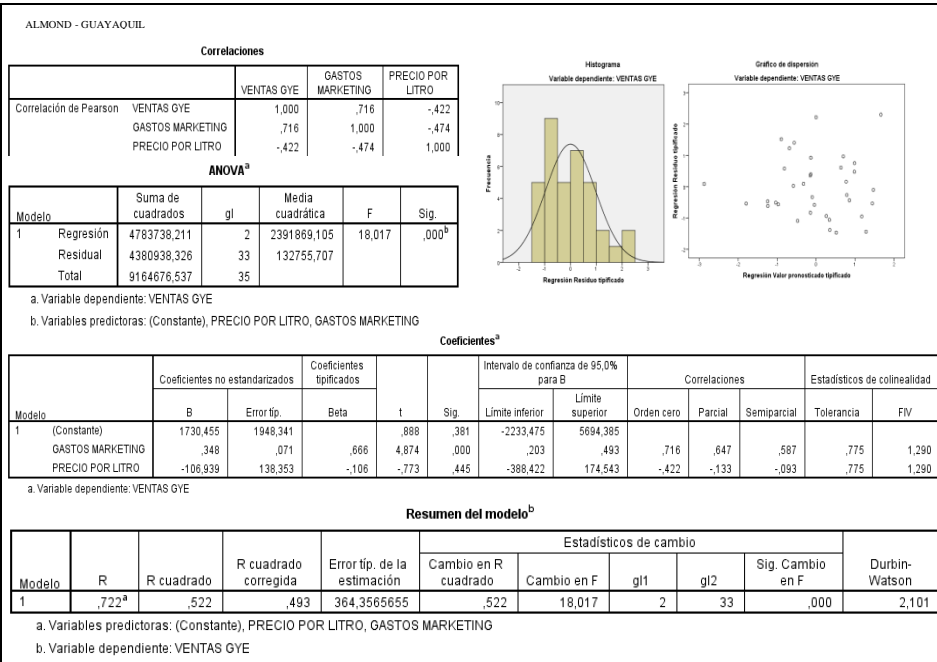
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B			Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.				Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	1506,628	538,007		2,800	,008	412,045	2601,212						
	GASTOS MARKETING	,176	,037	,630	4,716	,000	,100	,252	,614	,635	,628	,993	1,007	
	PRECIO POR LITRO	-,153,578	104,167	-,197	-1,474	,150	-365,507	58,352	-,144	-,249	-,196	,993	1,007	

a. Variable dependiente: VENTAS PAC

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,644 <sup>a</sup>	,415	,380	348,8766012	,415	11,704	2	33	,000	1,271

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS PAC



CRAYON FRESA - GUAYAQUIL

**Correlaciones**

		VENTAS GYE	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS GYE	1,000	,554	-,545
	GASTOS MARKETING	,554	1,000	-,102
	PRECIO POR LITRO	-,545	-,102	1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	15933876,20	2	7966938,098	20,017	,000 <sup>b</sup>
	Residual	13134191,28	33	398005,797		
	Total	29068067,48	35			

a. Variable dependiente: VENTAS GYE  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error tip.				Límite inferior	Límite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	2286,775	527,173	,000	4,338	,000	1214,234	3359,315						
	GASTOS MARKETING	,554	,130	,503	4,278	,000	,291	,819	,554	,597	,501	,990	1,011	
	PRECIO POR LITRO	-,120,732	28,742	-,494	-4,201	,000	-179,207	-62,257	-,545	-,590	-,492	,990	1,011	

a. Variable dependiente: VENTAS GYE

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,740 <sup>a</sup>	,548	,521	630,8770058	,548	20,017	2	33	,000	2,211

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS GYE

CRAYON FRESA - SIERRA

**Correlaciones**

		VENTAS UIO	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS UIO	1,000	,398	-,496
	GASTOS MARKETING	,398	1,000	-,102
	PRECIO POR LITRO	-,496	-,102	1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	1987778,798	2	993889,399	9,595	,001 <sup>b</sup>
	Residual	3418320,110	33	103585,458		
	Total	5406098,908	35			

a. Variable dependiente: VENTAS UIO  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.				Límite inferior	Límite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	1550,109	268,941	,5764	,000	,000	1002,944	2097,274					
	GASTOS MARKETING	,167	,066	,351	2,520	,017	,032	,301	,398	,402	,349	,990	1,011
	PRECIO POR LITRO	-,48,497	14,663	-,460	-3,307	,002	-78,328	-18,665	-,496	-,499	-,458	,990	1,011

a. Variable dependiente: VENTAS UIO

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,606 <sup>a</sup>	,368	,329	321,8469479	,368	9,595	2	33	,001	1,361

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS UIO

CRAYON FRESA - ANDINA

**Correlaciones**

		VENTAS AND	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS AND	1,000	,548	-,526
	GASTOS MARKETING	,548	1,000	-,102
	PRECIO POR LITRO	-,526	-,102	1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	3934319,955	2	1967159,978	18,154	,000 <sup>b</sup>
	Residual	3575815,003	33	108358,030		
	Total	7510134,958	35			

a. Variable dependiente: VENTAS AND  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.				Límite inferior	Límite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	1327,502	275,067	,4926	4,826	,000	767,934	1887,191					
	GASTOS MARKETING	,260	,068	,499	4,136	,000	,142	,417	,548	,584	,497	,990	1,011
	PRECIO POR LITRO	-,59,038	14,997	-,475	-3,937	,000	-,89,549	-28,527	-,526	-,565	-,473	,990	1,011

a. Variable dependiente: VENTAS AND

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,724 <sup>a</sup>	,524	,495	329,1778097	,524	18,154	2	33	,000	1,888

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS AND

CRAYON FRESA - PACÍFICO

**Correlaciones**

		VENTAS PAC	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS PAC	1,000	,503	-,403
	GASTOS MARKETING	,503	1,000	-,102
	PRECIO POR LITRO	-,403	-,102	1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	1266004,715	2	633002,357	10,046	,000 <sup>b</sup>
	Residual	2079257,378	33	63007,799		
	Total	3345262,093	35			

a. Variable dependiente: VENTAS PAC  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

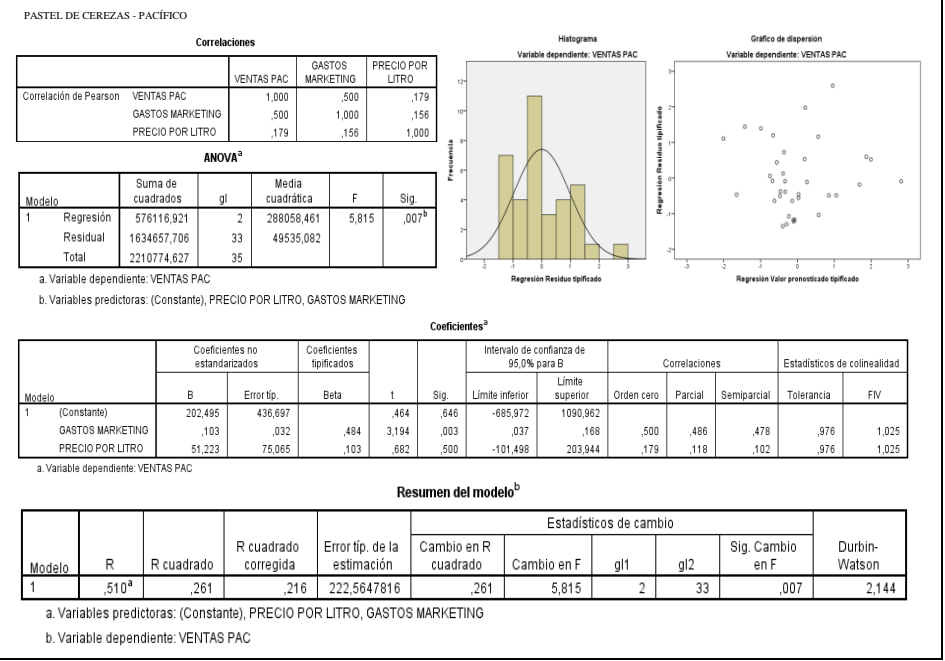
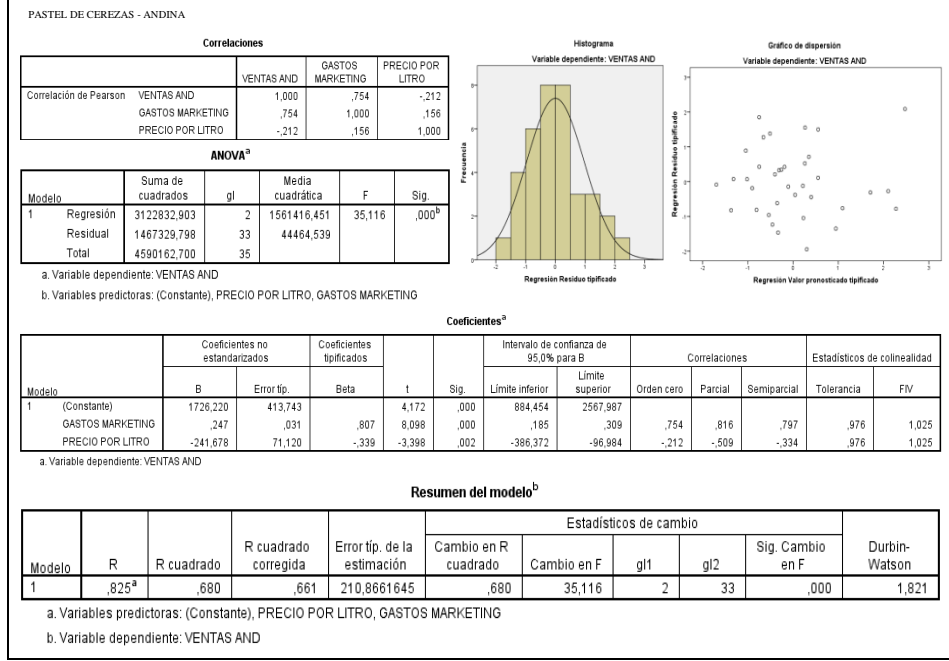
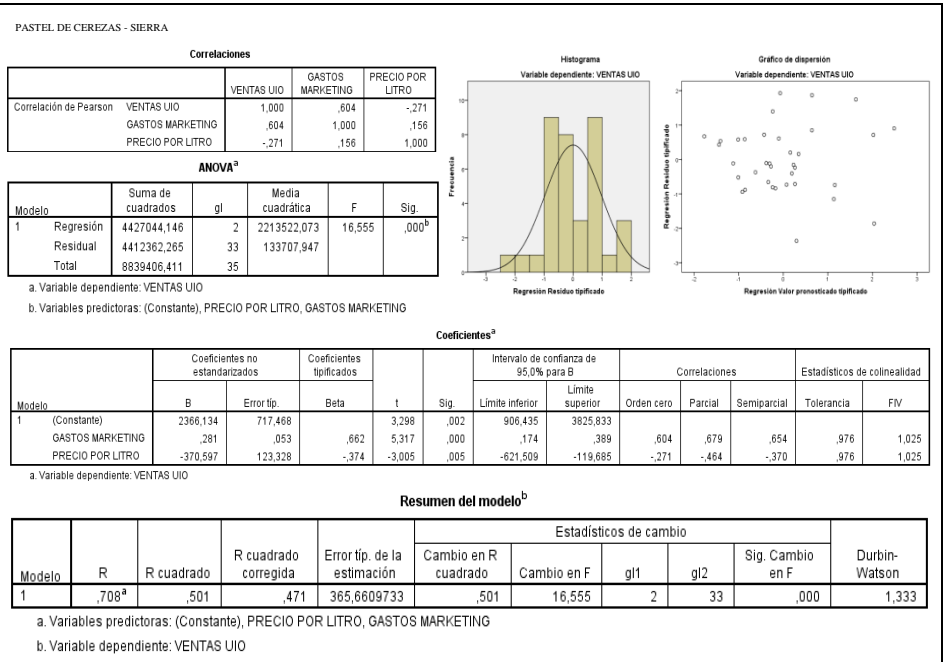
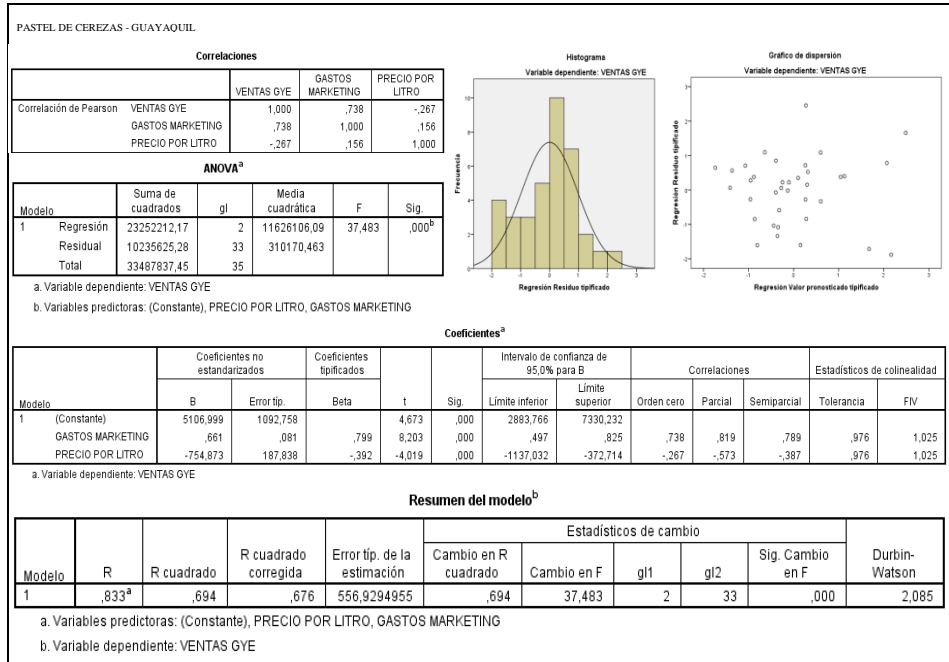
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.				Límite inferior	Límite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	451,421	209,752	,2152	,039	,039	24,678	878,164					
	GASTOS MARKETING	,175	,052	,467	3,386	,002	,070	,279	,503	,508	,465	,990	1,011
	PRECIO POR LITRO	-,29,458	11,436	-,355	-2,576	,015	-,52,724	-6,192	-,403	-,409	-,354	,990	1,011

a. Variable dependiente: VENTAS PAC

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,615 <sup>a</sup>	,378	,341	251,0135442	,378	10,046	2	33	,000	,896

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS PAC



CONOCS MIX - GUAYAQUIL

**Correlaciones**

		VENTAS GYE	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS GYE	1,000	,810	-,276
	GASTOS MARKETING	,810	1,000	-,198
	PRECIO POR LITRO	-,276	-,198	1,000

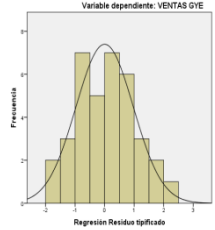
**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4841304,080	2	2420652,040	33,512	,000 <sup>b</sup>
	Residual	2383663,256	33	72232,220		
	Total	7224967,336	35			

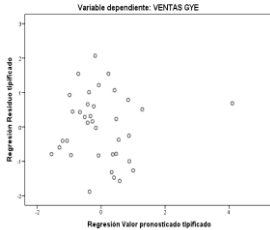
a. Variable dependiente: VENTAS GYE

b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Histograma**



**Gráfico de dispersión**



**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	1612,797	903,420		1,785	,083	-225,224	3450,819							
	GASTOS MARKETING	,304	,039	,786	7,707	,000	,224	,385	,810	,802	,771	,961	1,041		
	PRECIO POR LITRO	-118,306	100,226	-,120	-1,190	,246	-322,217	85,604	-,276	-,201	-,118	,961	1,041		

a. Variable dependiente: VENTAS GYE

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	,819 <sup>a</sup>	,670	,650	268,7605252	,670	33,512	2	33	,000	1,804

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

b. Variable dependiente: VENTAS GYE

CONOCS MIX - ANDINA

**Correlaciones**

		VENTAS AND	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS AND	1,000	,855	-,432
	GASTOS MARKETING	,855	1,000	-,198
	PRECIO POR LITRO	-,432	-,198	1,000

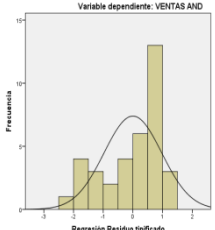
**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	5091886,441	2	2545943,220	67,423	,000 <sup>b</sup>
	Residual	1246095,952	33	37760,483		
	Total	6337982,393	35			

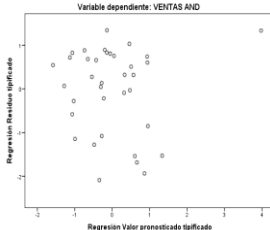
a. Variable dependiente: VENTAS AND

b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Histograma**



**Gráfico de dispersión**



**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	2574,496	653,195		3,941	,000	1245,561	3903,432						
	GASTOS MARKETING	,290	,029	,801	10,173	,000	,232	,348	,855	,871	,785	,961	1,041	
	PRECIO POR LITRO	-251,851	72,466	-,274	-3,475	,001	-399,284	-104,419	-,432	-,518	-,268	,961	1,041	

a. Variable dependiente: VENTAS AND

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	,896 <sup>a</sup>	,803	,791	194,3205687	,803	67,423	2	33	,000	2,569

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

b. Variable dependiente: VENTAS AND

CONOCS MIX - SIERRA

**Correlaciones**

		VENTAS UIO	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS UIO	1,000	,800	-,294
	GASTOS MARKETING	,800	1,000	-,198
	PRECIO POR LITRO	-,294	-,198	1,000

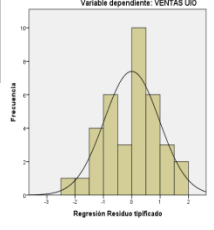
**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	8106007,578	2	4053003,789	31,863	,000 <sup>b</sup>
	Residual	4197629,188	33	127200,884		
	Total	12303636,77	35			

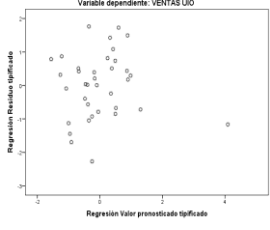
a. Variable dependiente: VENTAS UIO

b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Histograma**



**Gráfico de dispersión**



**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	1840,748	1198,862		1,535	,134	-598,355	4279,851						
	GASTOS MARKETING	,390	,052	,772	7,440	,000	,283	,496	,800	,792	,756	,961	1,041	
	PRECIO POR LITRO	-181,330	133,002	-,141	-1,363	,182	-451,925	89,265	-,294	-,231	-,139	,961	1,041	

a. Variable dependiente: VENTAS UIO

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	,812 <sup>a</sup>	,659	,638	356,6523300	,659	31,863	2	33	,000	1,348

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

b. Variable dependiente: VENTAS UIO

CONOCS MIX - PACÍFICO

**Correlaciones**

		VENTAS PAC	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS PAC	1,000	,576	-,005
	GASTOS MARKETING	,576	1,000	-,198
	PRECIO POR LITRO	-,005	-,198	1,000

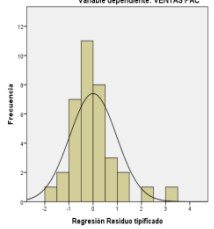
**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	594161,094	2	297080,547	8,641	,001 <sup>b</sup>
	Residual	1134815,276	33	34382,281		
	Total	1728976,370	35			

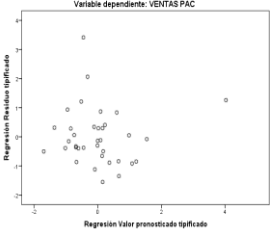
a. Variable dependiente: VENTAS PAC

b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Histograma**



**Gráfico de dispersión**



**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	-100,400	623,292		-1,611	,073	-1368,497	1167,697						
	GASTOS MARKETING	,113	,027	,598	4,157	,000	,058	,169	,576	,586	,586	,961	1,041	
	PRECIO POR LITRO	54,604	69,148	,114	,790	,435	-86,079	195,287	-,005	,136	,111	,961	1,041	

a. Variable dependiente: VENTAS PAC

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	,586 <sup>a</sup>	,344	,304	185,4245968	,344	8,641	2	33	,001	,927

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

b. Variable dependiente: VENTAS PAC

PALETWIN CHOC - GUAYAQUIL

**Correlaciones**

	VENTAS GYE	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson			
VENTAS GYE	1,000	,666	,108
GASTOS MARKETING	,666	1,000	,074
PRECIO POR LITRO	,108	,074	1,000

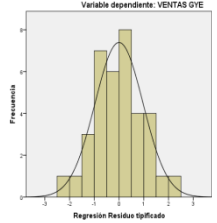
**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	12523302,54	2	6261651,272	13,366	,000 <sup>b</sup>
	Residual	15457033,71	33	468394,961		
	Total	27980336,25	35			

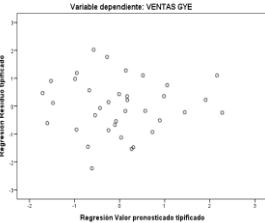
a. Variable dependiente: VENTAS GYE

b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Histograma**



**Gráfico de dispersión**



Frecuencia

Regresión Residuo tipificado

Regresión Valor pronosticado tipificado

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B			Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV		
1	(Constante)	439,222	1989,816		,221	,827	-3609,090	4487,534								
	GASTOS MARKETING	,812	,159	,662	5,102	,000	,488	1,136	,666	,664	,660	,994	1,006			
	PRECIO POR LITRO	,179,184	,392,659	,059	,456	,651	-619,687	978,056	,108	,079	,059	,994	1,006			

a. Variable dependiente: VENTAS GYE

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,669 <sup>a</sup>	,448	,414	684,3938639	,448	13,368	2	33	,000	2,088

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

b. Variable dependiente: VENTAS GYE

PALETWIN CHOC - SIERRA

**Correlaciones**

	VENTAS UIO	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson			
VENTAS UIO	1,000	,376	-,104
GASTOS MARKETING	,376	1,000	,074
PRECIO POR LITRO	-,104	,074	1,000

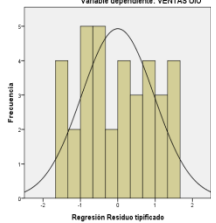
**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1113794,932	2	556897,466	3,119	,057 <sup>b</sup>
	Residual	5892198,886	33	178551,481		
	Total	7005993,818	35			

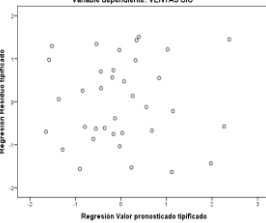
a. Variable dependiente: VENTAS UIO

b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Histograma**



**Gráfico de dispersión**



Frecuencia

Regresión Residuo tipificado

Regresión Valor pronosticado tipificado

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B			Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV		
1	(Constante)	2033,682	1228,538		1,655	,107	-465,798	4533,161								
	GASTOS MARKETING	,237	,098	,386	2,411	,022	,037	,437	,376	,387	,385	,994	1,006			
	PRECIO POR LITRO	-,201,061	,242,433	-,133	-,829	,413	-,694,294	292,173	-,104	-,143	-,132	,994	1,006			

a. Variable dependiente: VENTAS UIO

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,399 <sup>a</sup>	,159	,108	422,5535249	,159	3,119	2	33	,057	1,011

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

b. Variable dependiente: VENTAS UIO

PALETWIN CHOC - ANDINA

**Correlaciones**

	VENTAS AND	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson			
VENTAS AND	1,000	,532	,125
GASTOS MARKETING	,532	1,000	,074
PRECIO POR LITRO	,125	,074	1,000

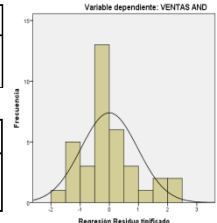
**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	936409,735	2	468204,867	6,738	,004 <sup>b</sup>
	Residual	2293218,962	33	69491,484		
	Total	3229628,698	35			

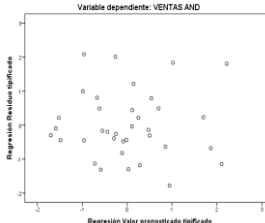
a. Variable dependiente: VENTAS AND

b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Histograma**



**Gráfico de dispersión**



Frecuencia

Regresión Residuo tipificado

Regresión Valor pronosticado tipificado

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B			Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV		
1	(Constante)	780,578	766,430		,316	,316	-778,736	2339,892								
	GASTOS MARKETING	,219	,061	,525	3,570	,001	,094	,343	,532	,528	,524	,994	1,006			
	PRECIO POR LITRO	,88,541	151,243	,086	,585	,562	-,219,166	396,247	,125	,101	,086	,994	1,006			

a. Variable dependiente: VENTAS AND

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,538 <sup>a</sup>	,290	,247	263,6123739	,290	6,738	2	33	,004	2,139

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

b. Variable dependiente: VENTAS AND

PALETWIN CHOC - PACÍFICO

**Correlaciones**

	VENTAS PAC	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson			
VENTAS PAC	1,000	,694	,098
GASTOS MARKETING	,694	1,000	,074
PRECIO POR LITRO	,098	,074	1,000

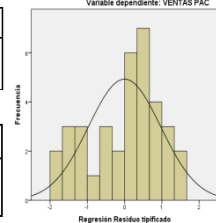
**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1980279,479	2	990139,739	15,436	,000 <sup>b</sup>
	Residual	2116784,021	33	64144,970		
	Total	4097063,499	35			

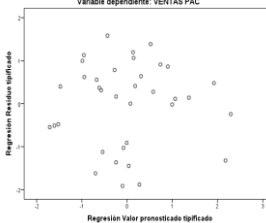
a. Variable dependiente: VENTAS PAC

b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Histograma**



**Gráfico de dispersión**



Frecuencia

Regresión Residuo tipificado

Regresión Valor pronosticado tipificado

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B			Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV		
1	(Constante)	6,438	736,357		,009	,993	-1491,891	1504,567								
	GASTOS MARKETING	,324	,059	,690	5,501	,000	,204	,444	,694	,692	,688	,994	1,006			
	PRECIO POR LITRO	53,791	145,309	,046	,370	,714	-,241,842	349,423	,098	,064	,046	,994	1,006			

a. Variable dependiente: VENTAS PAC

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,695 <sup>a</sup>	,483	,452	253,2685735	,483	15,436	2	33	,000	,836

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

b. Variable dependiente: VENTAS PAC

**TRADICIONAL COCO - GUAYAQUIL**

**Correlaciones**

	VENTAS GYE	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	1,000	,023	-,221
		1,000	,165
			1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	201688,172	2	100844,086	,915	,410 <sup>b</sup>
Residual	3635329,908	33	110161,512		
Total	3837018,080	35			

a. Variable dependiente: VENTAS GYE  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad			
		B	Error tip.				Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV		
1	(Constante)	2101,198	408,531		5,143	,000	1270,037	2932,360							
	GASTOS MARKETING	,033	,357	,023	,723	,473	-,153	,218	,023	,062	,061	,973	1,028		
	PRECIO POR LITRO	-51,980	38,613	-,221	-1,346	,187	-130,539	26,579	-,221	-,228	-,228	,973	1,028		

a. Variable dependiente: VENTAS GYE

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,229 <sup>a</sup>	,053	-,005	331,9058788	,053	,915	2	33	,410	1,167

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS GYE

**TRADICIONAL COCO - SIERRA**

**Correlaciones**

	VENTAS UIO	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	1,000	,445	-,308
		1,000	,165
			1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	1927252,548	2	963626,274	8,738	,001 <sup>b</sup>
Residual	3639109,518	33	110276,046		
Total	5566362,066	35			

a. Variable dependiente: VENTAS UIO  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error tip.				Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	1513,109	408,743		3,702	,001	681,515	2344,703						
	GASTOS MARKETING	,326	,091	,510	3,573	,001	,140	,512	,445	,528	,503	,973	1,028	
	PRECIO POR LITRO	-105,542	38,633	-,300	-2,732	,010	-184,142	-26,942	-,306	-,429	-,385	,973	1,028	

a. Variable dependiente: VENTAS UIO

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,588 <sup>a</sup>	,346	-,307	332,0783733	,346	8,738	2	33	,001	1,310

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS UIO

**TRADICIONAL COCO - ANDINA**

**Correlaciones**

	VENTAS AND	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	1,000	,327	-,201
		1,000	,165
			1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	161633,144	2	80816,572	3,460	,043 <sup>b</sup>
Residual	770814,396	33	23358,012		
Total	932447,540	35			

a. Variable dependiente: VENTAS AND  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.				Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	838,608	168,117		4,458	,000	455,881	1221,335					
	GASTOS MARKETING	,097	,042	,370	2,305	,028	,011	,182	,327	,372	,365	,973	1,028
	PRECIO POR LITRO	-29,016	17,780	-,262	-1,632	,112	-65,190	7,158	-,201	-,273	-,258	,973	1,028

a. Variable dependiente: VENTAS AND

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,416 <sup>a</sup>	,173	-,123	152,8332817	,173	3,460	2	33	,043	1,878

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS AND

**TRADICIONAL COCO - PACIFICO**

**Correlaciones**

	VENTAS PAC	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	1,000	,122	-,070
		1,000	,165
			1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	6611,010	2	3305,505	,393	,678 <sup>b</sup>
Residual	277642,635	33	8413,413		
Total	284253,645	35			

a. Variable dependiente: VENTAS PAC  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.				Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	447,315	112,900		3,962	,000	217,617	677,013					
	GASTOS MARKETING	,020	,025	,137	,788	,436	-,031	,071	,122	,136	,136	,973	1,028
	PRECIO POR LITRO	-5,681	10,671	-,093	-,530	,599	-27,371	16,050	-,070	-,092	-,091	,973	1,028

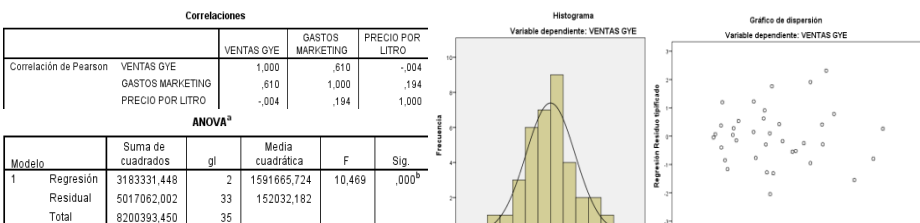
a. Variable dependiente: VENTAS PAC

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,153 <sup>a</sup>	,023	-,036	91,72465967	,023	,393	2	33	,678	1,101

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS PAC

PASTEL CHOCOLATE - GUAYAQUIL



a. Variable dependiente: VENTAS GYE  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	668,065	288,732		2,314	,027	80,635	1255,495							
	GASTOS MARKETING	,468	,102	,635	4,576	,000	,260	,676	,610	,623	,623	,962	1,039		
	PRECIO POR LITRO	-,23027	25,075	-,127	-,918	,365	-,74,043	27,989	-,004	-,158	-,125	,962	1,039		

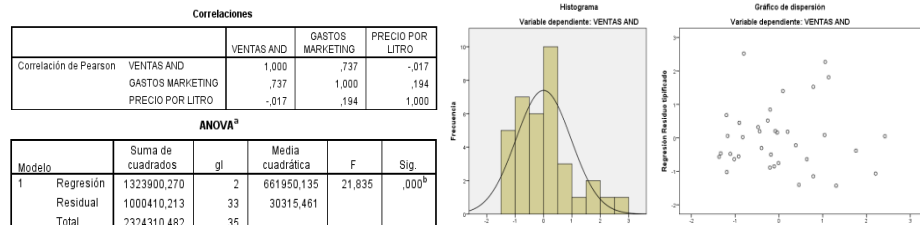
a. Variable dependiente: VENTAS GYE

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	,623 <sup>a</sup>	,388	,351	389,9130440	,388	10,469	2	33	,000	2,453

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS GYE

PASTEL CHOCOLATE - ANDINA



a. Variable dependiente: VENTAS AND  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	316,202	128,932		2,452	,020	53,888	578,515						
	GASTOS MARKETING	,302	,046	,769	6,607	,000	,209	,394	,737	,755	,755	,962	1,039	
	PRECIO POR LITRO	-,15,941	11,197	-,166	-,424	,164	-,38,722	6,840	-,017	-,241	-,163	,962	1,039	

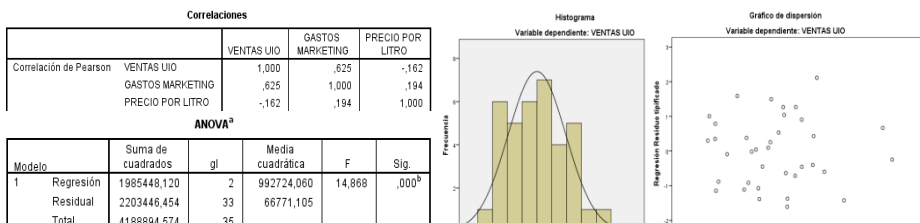
a. Variable dependiente: VENTAS AND

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	,755 <sup>a</sup>	,570	,544	174,1133567	,570	21,835	2	33	,000	1,874

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS AND

PASTEL CHOCOLATE - SIERRA



a. Variable dependiente: VENTAS UIO  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	438,514	191,347		2,292	,028	49,215	827,812						
	GASTOS MARKETING	,359	,068	,682	5,300	,000	,221	,497	,625	,678	,669	,962	1,039	
	PRECIO POR LITRO	-,37,937	16,618	-,294	-,283	,029	-,71,746	-,4,128	-,162	-,369	-,288	,962	1,039	

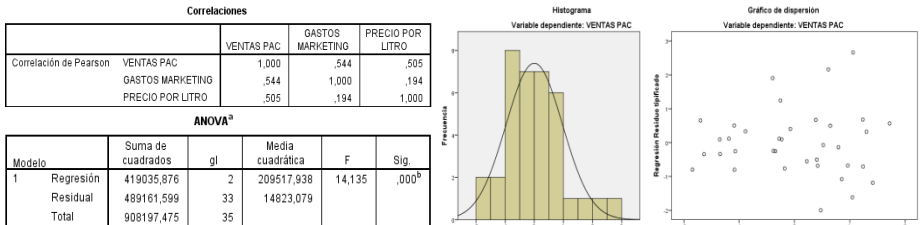
a. Variable dependiente: VENTAS UIO

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	,688 <sup>a</sup>	,474	,442	258,4010539	,474	14,868	2	33	,000	2,393

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS UIO

PASTEL CHOCOLATE - PACÍFICO



a. Variable dependiente: VENTAS PAC  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	112,092	90,156		1,243	,223	-,71,333	295,516						
	GASTOS MARKETING	,114	,032	,463	3,559	,001	,049	,179	,544	,527	,455	,962	1,039	
	PRECIO POR LITRO	24,945	7,830	,415	3,186	,003	9,015	40,875	,505	,485	,407	,962	1,039	

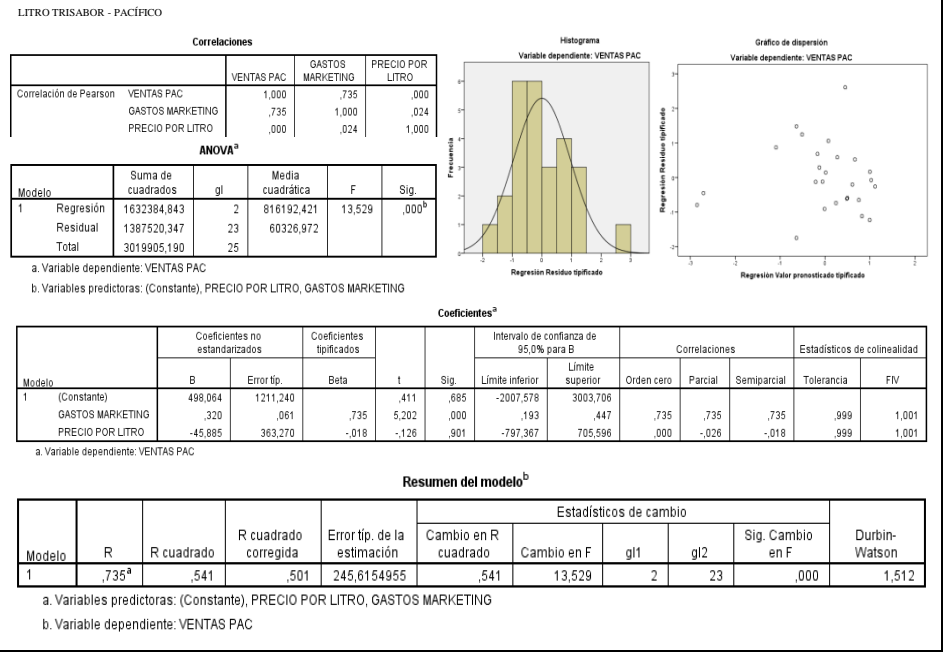
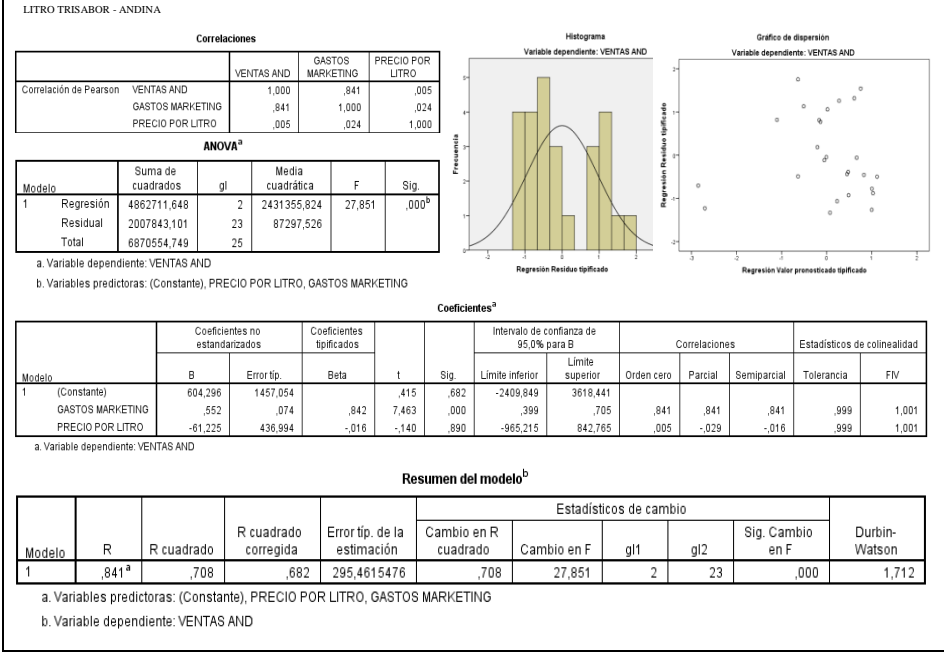
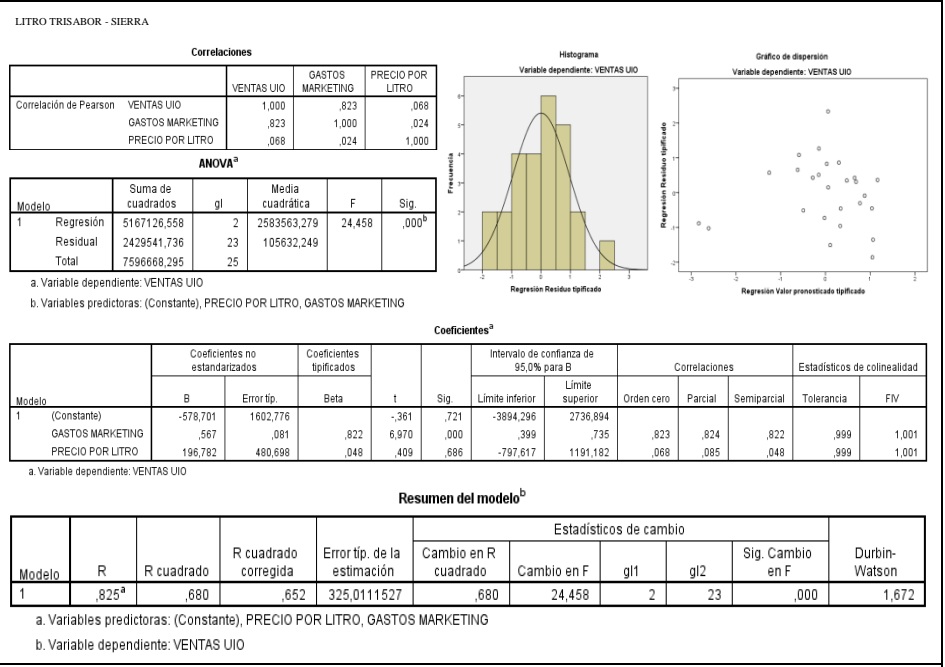
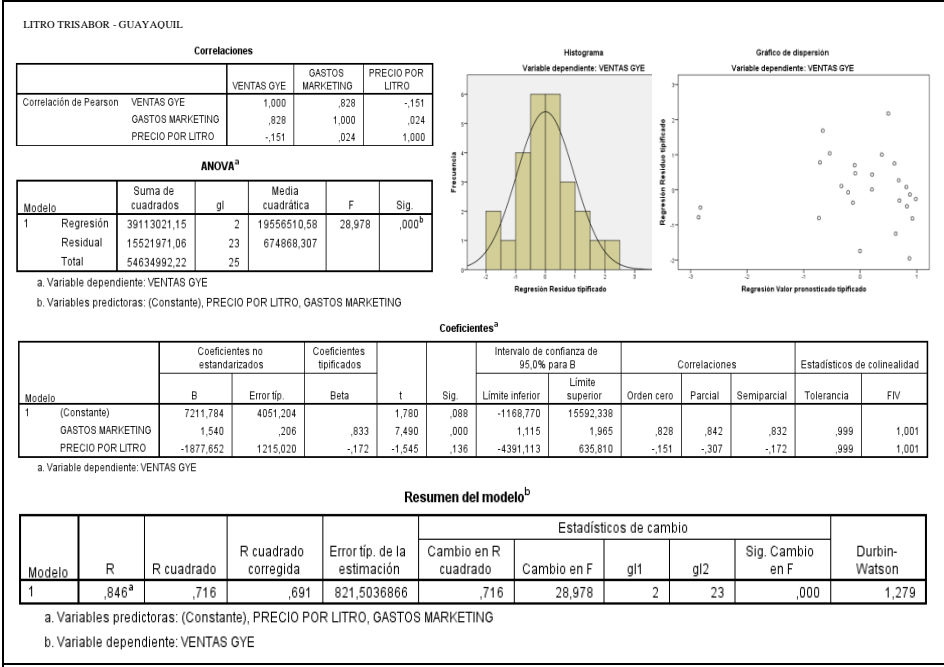
a. Variable dependiente: VENTAS PAC

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	,679 <sup>a</sup>	,461	,429	121,7500668	,461	14,135	2	33	,000	2,466

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS PAC





TRADICIONAL RAISIN - GUAYAQUIL

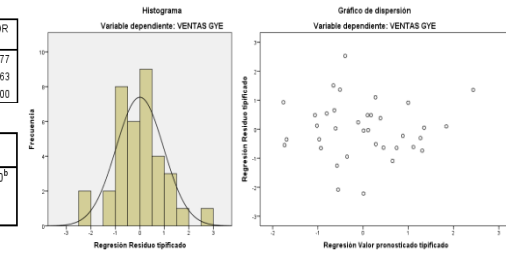
**Correlaciones**

		VENTAS GYE	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS GYE	1,000	,596	-,377
	GASTOS MARKETING	,596	1,000	-,263
	PRECIO POR LITRO	-,377	-,263	1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	981892,164	2	490946,082	11,324	,000 <sup>b</sup>
Residual	1430662,374	33	43353,405		
Total	2412554,538	35			

a. Variable dependiente: VENTAS GYE  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING



**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	1922,829	661,243		2,908	,006	577,521	3268,138							
	GASTOS MARKETING	,252	,066	,534	3,841	,001	,118	,385	,596	,556	,515	,931	1,075		
	PRECIO POR LITRO	-114,304	67,319	-,236	-1,698	,099	-251,265	22,657	-,377	-,283	-,228	,931	1,075		

a. Variable dependiente: VENTAS GYE

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,836 <sup>a</sup>	,407	,371	208,2148056	,407	11,324	2	33	,000	1,703

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS GYE

TRADICIONAL RAISIN - ANDINA

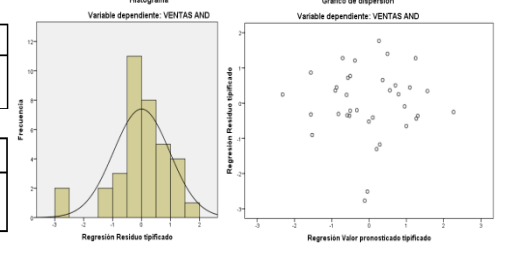
**Correlaciones**

		VENTAS AND	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS AND	1,000	,460	-,383
	GASTOS MARKETING	,460	1,000	-,263
	PRECIO POR LITRO	-,383	-,263	1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	284778,893	2	142389,446	6,584	,004 <sup>b</sup>
Residual	713638,349	33	21625,405		
Total	998417,242	35			

a. Variable dependiente: VENTAS AND  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING



**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	1287,752	467,016		2,757	,009	337,602	2237,903						
	GASTOS MARKETING	,117	,046	,386	2,531	,016	,023	,211	,460	,403	,372	,931	1,075	
	PRECIO POR LITRO	-87,586	47,545	-,281	-1,842	,074	-184,318	9,145	-,383	-,305	-,271	,931	1,075	

a. Variable dependiente: VENTAS AND

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,534 <sup>a</sup>	,285	,242	147,0557871	,285	6,584	2	33	,004	1,693

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS AND

TRADICIONAL RAISIN - SIERRA

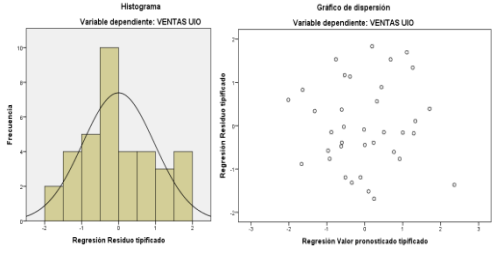
**Correlaciones**

		VENTAS UIO	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS UIO	1,000	,446	-,325
	GASTOS MARKETING	,446	1,000	-,263
	PRECIO POR LITRO	-,325	-,263	1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	1171390,115	2	585695,057	5,361	,010 <sup>b</sup>
Residual	3605092,948	33	109245,241		
Total	4776483,063	35			

a. Variable dependiente: VENTAS UIO  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING



**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	1949,698	1049,665		1,857	,072	-185,860	4085,257						
	GASTOS MARKETING	,257	,104	,387	2,471	,019	,045	,469	,446	,395	,374	,931	1,075	
	PRECIO POR LITRO	-151,871	106,863	-,223	-1,421	,165	-369,284	65,543	-,325	-,240	-,215	,931	1,075	

a. Variable dependiente: VENTAS UIO

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,495 <sup>a</sup>	,245	,199	330,5226783	,245	5,361	2	33	,010	,838

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS UIO

TRADICIONAL RAISIN - PACÍFICO

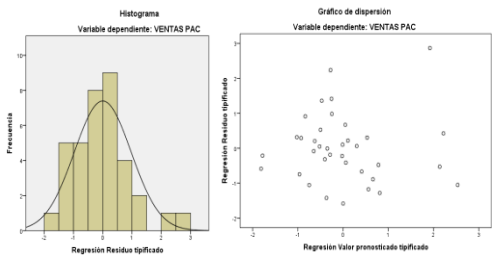
**Correlaciones**

		VENTAS PAC	GASTOS MARKETING	PRECIO POR LITRO
Correlación de Pearson	VENTAS PAC	1,000	,185	,097
	GASTOS MARKETING	,185	1,000	-,263
	PRECIO POR LITRO	,097	-,263	1,000

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	16552,810	2	8276,405	,996	,380 <sup>b</sup>
Residual	274135,892	33	8307,148		
Total	290688,702	35			

a. Variable dependiente: VENTAS PAC  
b. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING



**Coefficientes<sup>a</sup>**

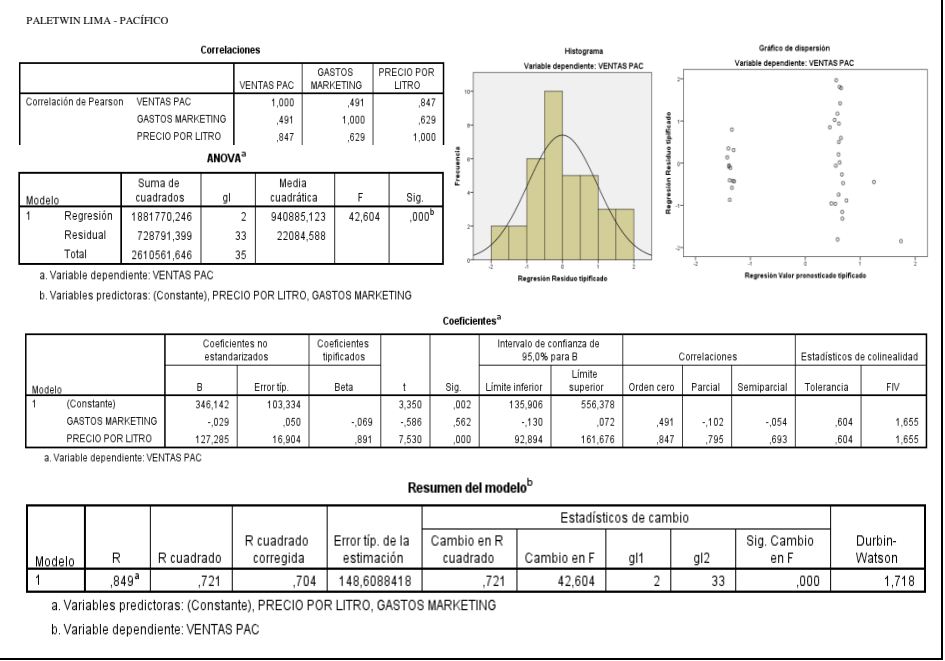
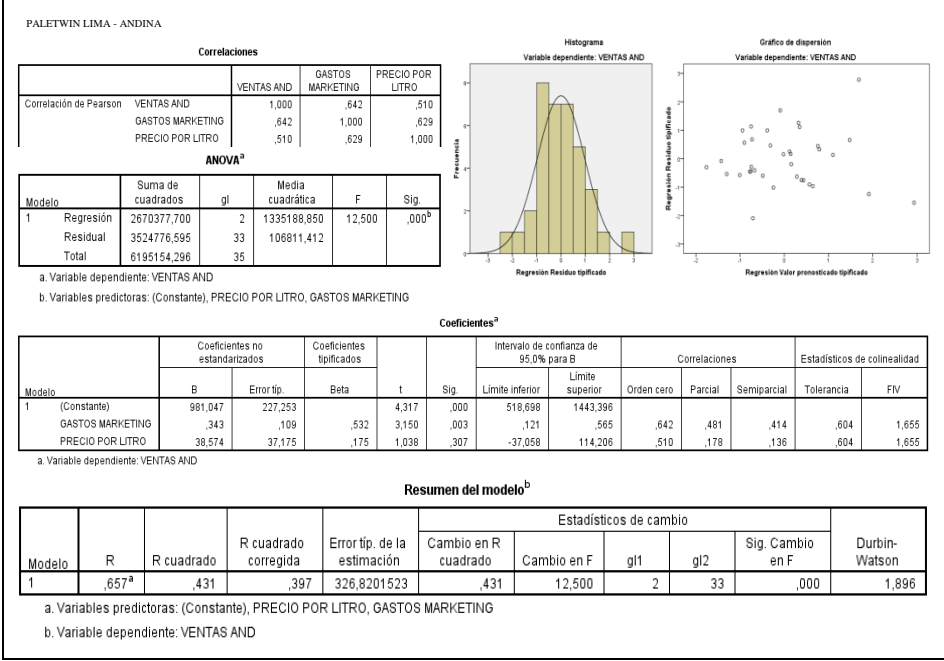
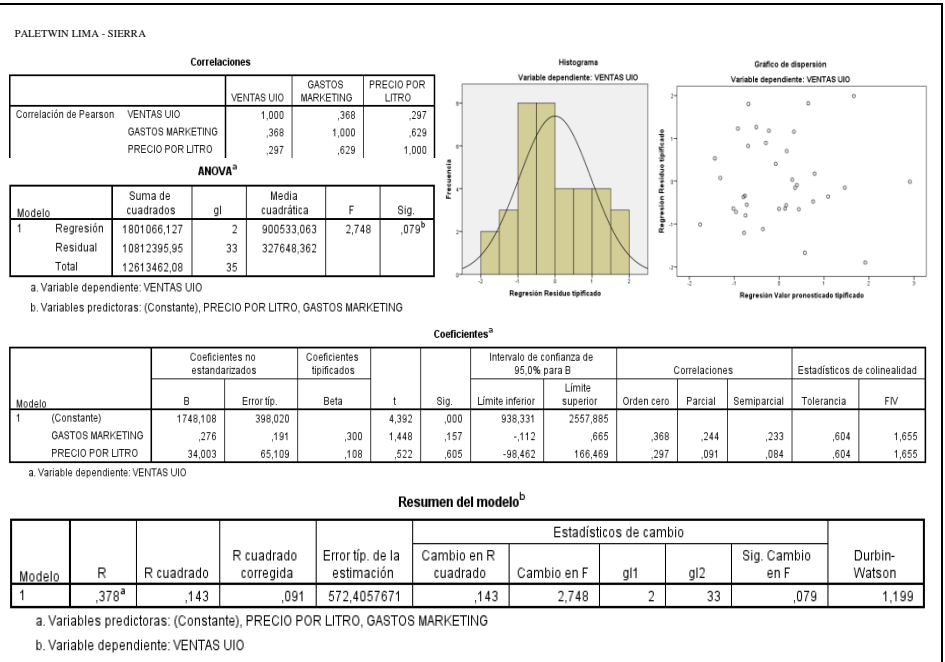
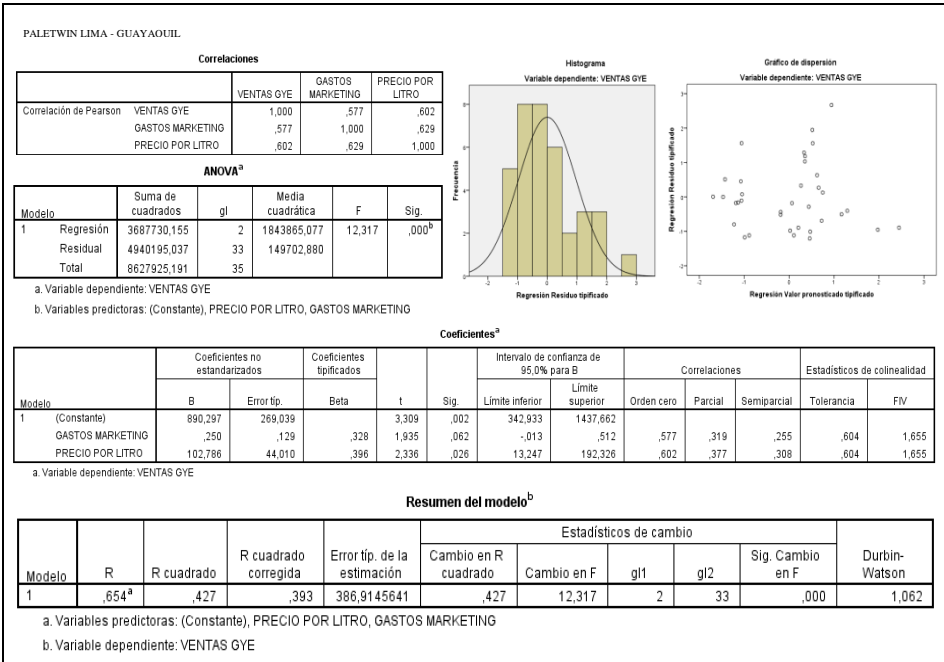
Modelo		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta	t			Limite inferior	Limite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	268,826	289,451		,929	,360	-320,067	857,718						
	GASTOS MARKETING	,037	,029	,226	1,291	,206	-,021	,095	,185	,219	,218	,931	1,075	
	PRECIO POR LITRO	26,268	29,468	,156	,891	,379	-33,685	86,221	,097	,153	,151	,931	1,075	

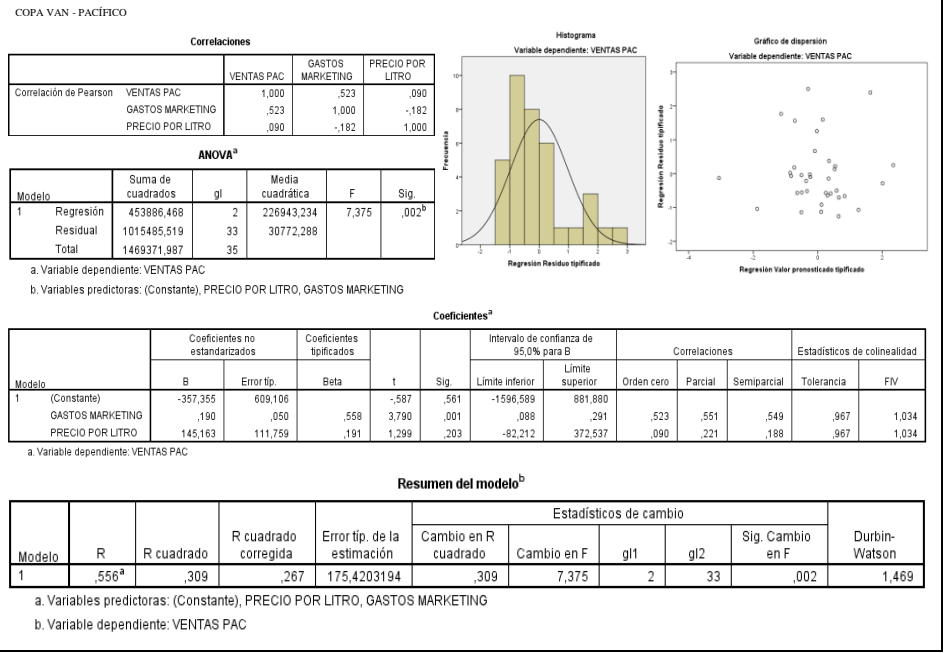
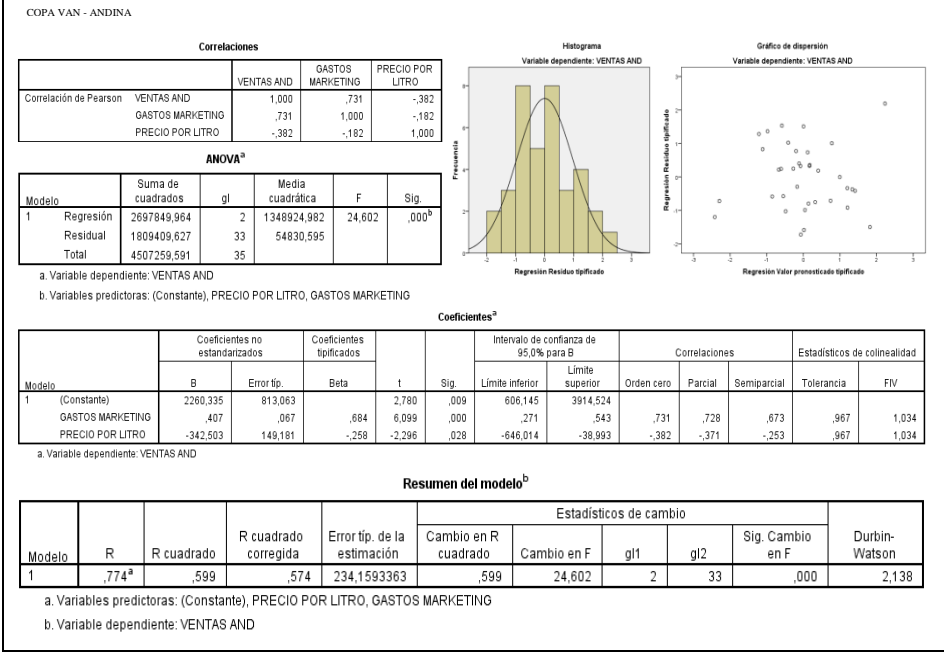
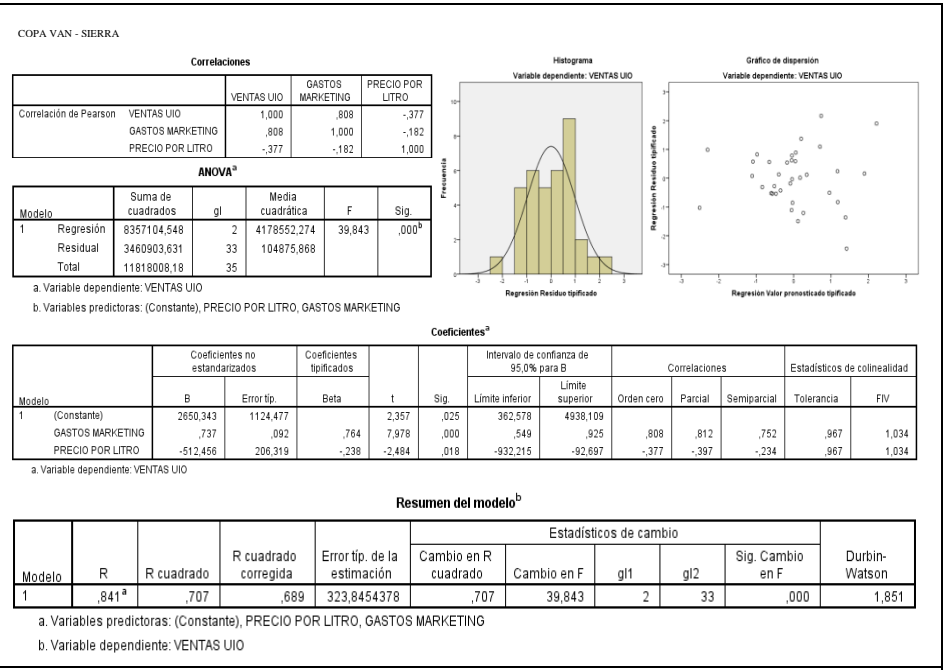
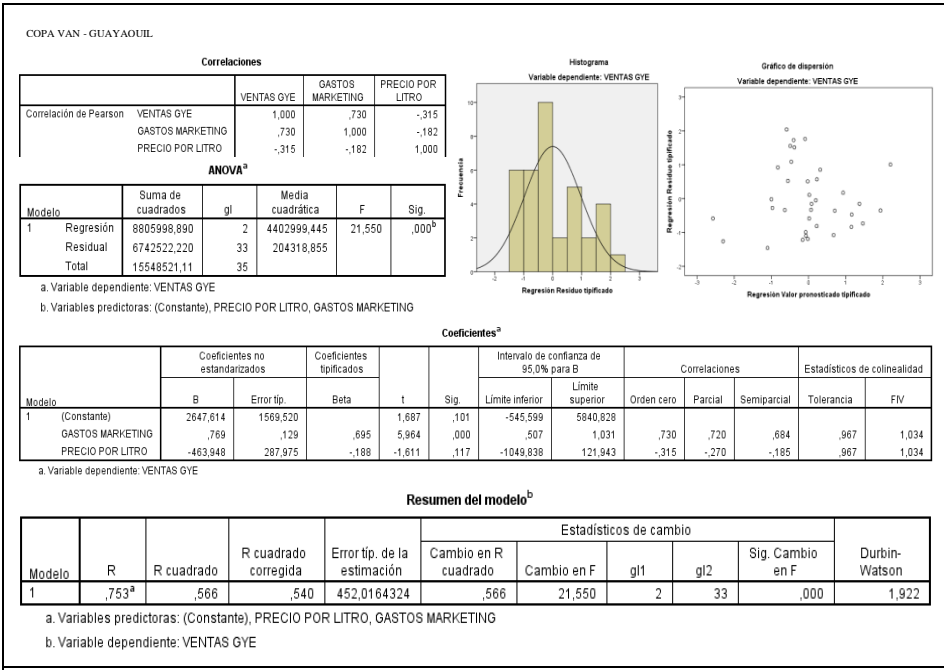
a. Variable dependiente: VENTAS PAC

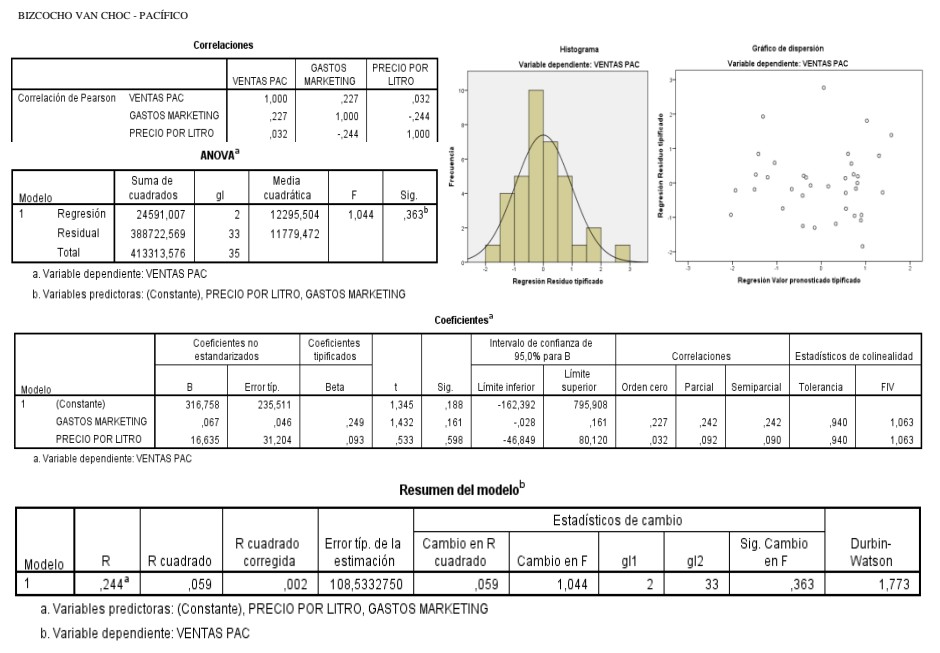
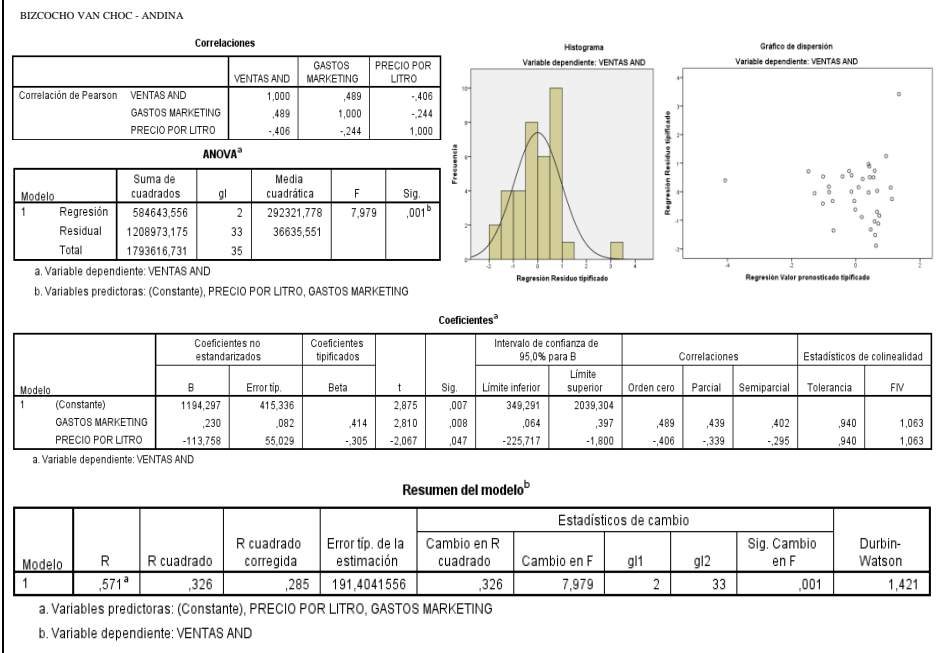
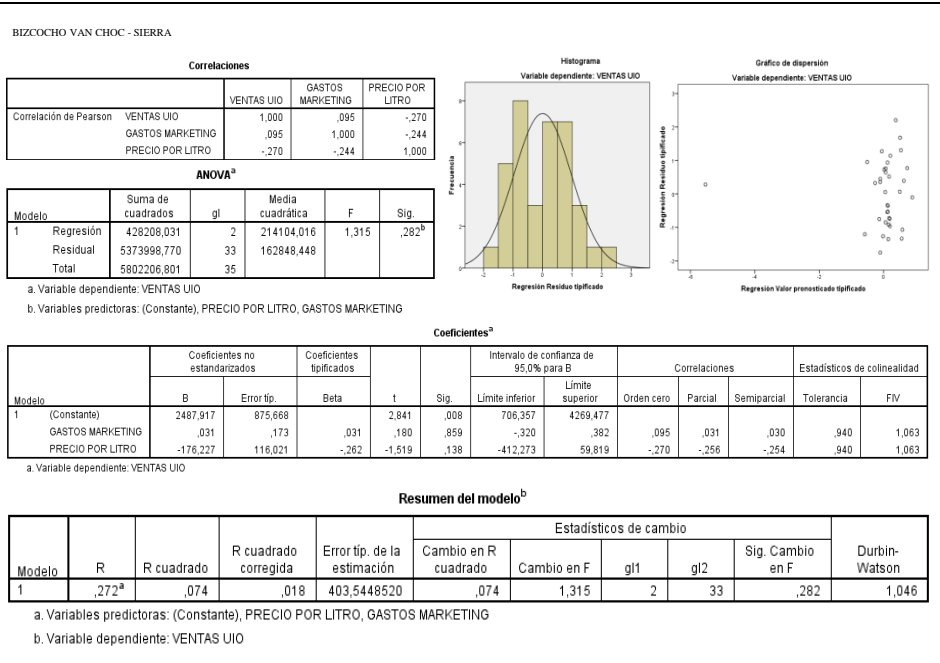
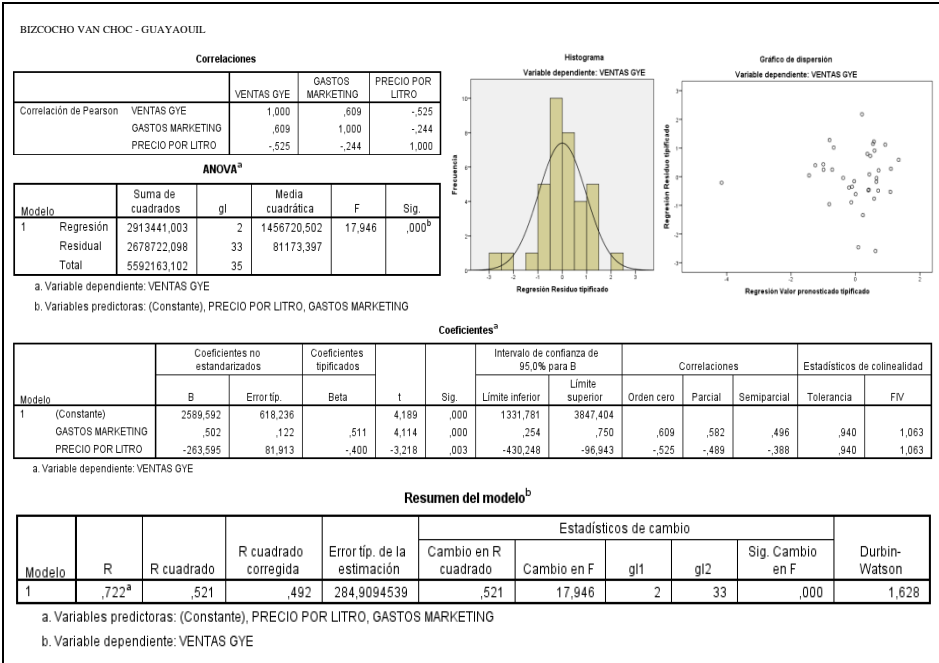
**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,239 <sup>a</sup>	,057	,000	91,14355845	,057	,996	2	33	,380	,832

a. Variables predictoras: (Constante), PRECIO POR LITRO, GASTOS MARKETING  
b. Variable dependiente: VENTAS PAC







## Anexo 6: Supuestos para validación del Modelo de Regresión Lineal Múltiple

Resumen del  $R^2$  ajustado en los productos de categoría A

Producto	SUPUESTO DE LINEALIDAD			
	Guayaquil	Sierra	Andina	Pacífico
PALETA VAN	0,522	0,333	0,413	0,366
BIZCOCHO VAN	0,151	0,101	0,108	0,074
TRADICIONAL CHOC	0,314	0,05	0,062	0,027
EMPASTE	0,202	0,068	0,39	0,357
PALETA NAR	0,099	0,205	0,16	0,193
CONOCS VAN	0,512	0,486	0,7	0,597
PALETA FRUT	0,57	0,511	0,695	0,38
ALMOND	0,493	0,276	0,563	0,415
CRAYON FRESA	0,521	0,329	0,495	0,341
PASTEL DE CEREZAS	0,676	0,471	0,661	0,216
CONOCS MIX	0,65	0,638	0,791	0,304
PALETWIN CHOC	0,414	0,108	0,247	0,452
TRADICIONAL COCO	-0,005	0,307	0,123	-0,036
PASTEL CHOCOLATE	0,351	0,442	0,544	0,429
LITRO TRISABOR	0,691	0,652	0,682	0,501
TRADICIONAL RAISIN	0,371	0,199	0,242	0
PALETWIN LIMA	0,393	0,091	0,397	0,704
COPA VAN	0,54	0,689	0,574	0,267
BIZCOCHO VAN CHOC	0,492	0,018	0,285	0,002

## Resumen del DW en los productos de categoría A

N°	Producto	SUPUESTO DE INDEPENDENCIA DE ERRORES			
		Guayaquil	Sierra	Andina	Pacífico
1	PALETA VAN	1,604	1,296	1,336	1,496
2	BIZCOCHO VAN	1,97	0,882	2,412	1,38
3	TRADICIONAL CHOC	1,768	0,764	1,673	1,392
4	EMPASTE	1,333	1,157	1,744	1,138
5	PALETA NAR	2,194	1,042	1,587	1,264
6	CONOCS VAN	2,24	1,746	1,897	1,646
7	PALETA FRUT	1,823	1,447	1,765	1,271
8	ALMOND	2,101	1,011	1,674	1,215
9	CRAYON FRESA	2,211	1,361	1,888	0,896
10	PASTEL DE CEREZAS	2,085	1,333	1,821	2,144
11	CONOCS MIX	1,804	1,348	2,569	0,927
12	PALETWIN CHOC	2,088	1,011	2,139	0,836
13	TRADICIONAL COCO	1,167	1,31	1,878	1,101
14	PASTEL CHOCOLATE	2,453	2,393	1,874	2,466
15	LITRO TRISABOR	1,279	1,672	1,712	1,512
16	TRADICIONAL RAISIN	1,703	0,838	1,693	0,832
17	PALETWIN LIMA	1,062	1,199	1,896	1,718
18	COPA VAN	1,922	1,851	2,138	1,469
19	BIZCOCHO VAN CHOC	1,628	1,046	1,421	1,773

## Resumen FIV en los productos de categoría A

N°	Producto	SUPUESTO DE NO - COLINEALIDAD			
		Guayaquil	Sierra	Andina	Pacífico
1	PALETA VAN	1	1	1	1
2	BIZCOCHO VAN	1,089	1,089	1,089	1,089
3	TRADICIONAL CHOC	1,605	1,605	1,605	1,605
4	EMPASTE	1,596	1,596	1,596	1,596
5	PALETA NAR	1,244	1,244	1,244	1,244
6	CONOCS VAN	1,222	1,222	1,222	1,222
7	PALETA FRUT	1,007	1,007	1,007	1,007
8	ALMOND	1,29	1,29	1,29	1,29
9	CRAYON FRESA	1,011	1,011	1,011	1,011
10	PASTEL DE CEREZAS	1,025	1,025	1,025	1,025
11	CONOCS MIX	1,041	1,041	1,041	1,041
12	PALETWIN CHOC	1,006	1,006	1,006	1,006
13	TRADICIONAL COCO	1,028	1,028	1,028	1,028
14	PASTEL CHOCOLATE	1,039	1,039	1,039	1,039
15	LITRO TRISABOR	1,001	1,001	1,001	1,001
16	TRADICIONAL RAISIN	1,075	1,075	1,075	1,075
17	PALETWIN LIMA	1,655	1,655	1,655	1,655
18	COPA VAN	1,034	1,034	1,034	1,034
19	BIZCOCHO VAN CHOC	1,063	1,063	1,063	1,063

**Anexo 7: Detalle de los pronósticos para el 2016 en los tres escenarios**

**Resumen de pronóstico mínimo del 2016**

PRODUCTO	GUAYAQUIL							SIERRA							ANDINA							PACÍFICO						
	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016
PALETA VAN	14231,2	0,086	9135,32	-921,36	4,51	0,55	10860,11	20352,6	0,033	9135,32	-2250,8	4,51	0,371	10499,6	15918,9	0,04	9135,32	-1570,4	4,51	0,447	9199,38	4055,09	0,019	9135,32	-177,39	4,51	0,402	3428,34
BIZCOCHO VAN	11467,9	0,158	7802,00	-928,64	4,81	0,199	8233,547	11718,9	0,375	7802,00	-1188,1	4,81	0,152	8929,33	8861,27	0,138	7802,00	-586,67	4,81	0,159	7115,88	-285,51	0,114	7802,00	363,475	4,81	0,127	2352,35
TRADICIONAL CHOC	4279,58	0,347	3982,00	-324,1	8,19	0,353	3005,981	2664,03	0,235	3982,00	-117,59	8,19	0,104	2636,41	2562,02	0,122	3982,00	-111,48	8,19	0,116	2134,5	941,772	0,049	3982,00	-12,185	8,19	0,083	1037,06
EMPASTE	6619,19	0,304	4293,00	-611,46	5,94	0,248	4293,367	4414,48	0,217	4293,00	-256,77	5,94	0,121	3821,35	3650,28	0,282	4293,00	-270,76	5,94	0,425	3253,1	1815,99	0,208	4293,00	-274,72	5,94	0,393	1077,64
PALETA NAR	4705,41	0,232	3741,00	-284,66	5,81	0,151	3920,64	4352,15	0,334	3741,00	-412,09	5,81	0,25	3209,15	3837,6	0,154	3741,00	-237,38	5,81	0,208	3035,56	814,749	0,081	3741,00	-1,771	5,81	0,239	1107,49
CONOCS VAN	1123,48	0,224	2906,00	-53,197	8,11	0,54	1342,949	4384,18	0,469	2906,00	-414,58	8,11	0,516	2384,55	1855,65	0,275	2906,00	-119,47	8,11	0,717	1685,8	205,805	0,133	2906,00	-20,181	8,11	0,62	428,618
PALETA FRUT	4071,52	0,747	2559,00	-510,45	4,52	0,595	3677,947	3726,86	0,37	2559,00	-499,57	4,52	0,539	2417,71	4015,85	0,457	2559,00	-548,45	4,52	0,713	2708,58	1506,63	0,176	2559,00	-153,58	4,52	0,415	1263,47
ALMOND	1730,46	0,348	2074,00	-106,94	11,03	0,522	1272,976	2053,62	0,181	2074,00	-114,78	11,03	0,317	1163,33	288,419	0,155	2074,00	2,951	11,03	0,588	642,43	450,603	0,11	2074,00	-32,952	11,03	0,448	315,377
CRAYON FRESA	2286,78	0,554	2070,00	-120,73	6,23	0,548	2681,984	1550,11	0,167	2070,00	-48,497	6,23	0,368	1593,9	1327,56	0,28	2070,00	-59,038	6,23	0,524	1539,64	451,421	0,175	2070,00	-29,458	6,23	0,378	630,291
PASTEL DE CEREZAS	5107	0,661	1824,00	-754,87	4,57	0,694	2862,867	2366,13	0,281	1824,00	-370,6	4,57	0,501	1185,04	1726,22	0,247	1824,00	-241,68	4,57	0,68	1072,27	202,495	0,103	1824,00	51,223	4,57	0,261	624,458
CONOCS MIX	1612,8	0,304	1939,00	-118,31	8,12	0,67	1241,972	1840,75	0,39	1939,00	-181,33	8,12	0,659	1125,12	2574,5	0,29	1939,00	-251,85	8,12	0,803	1092,55	-100,4	0,113	1939,00	54,604	8,12	0,344	561,924
PALETWIN CHOC	439,222	0,812	2100,00	179,184	4,86	0,448	3015,126	2033,68	0,237	2100,00	-201,06	4,86	0,159	1554,37	780,578	0,219	2100,00	88,541	4,86	0,29	1670,72	6,438	0,324	2100,00	53,791	4,86	0,483	948,223
TRADICIONAL COCO	2101,2	0,033	1795,00	-51,98	7,99	0,053	1745,066	1513,11	0,326	1795,00	-105,54	7,99	0,346	1254,9	838,608	0,097	1795,00	-29,016	7,99	0,173	780,859	447,315	0,02	1795,00	-5,661	7,99	0,023	437,978
PASTEL CHOCOLATE	668,065	0,468	1816,00	-23,027	1,18	0,388	1490,732	438,514	0,359	1816,00	-37,937	1,18	0,474	1045,61	316,202	0,302	1816,00	-15,941	1,18	0,57	845,79	112,092	0,114	1816,00	24,945	1,18	0,461	348,604
LITRO TRISABOR	7211,78	1,54	655,00	-1877,7	3,01	0,716	2561,569	-578,7	0,567	655,00	196,782	3,01	0,68	385,75	604,296	0,552	655,00	-61,225	3,01	0,708	781,335	498,064	0,32	655,00	-45,884	3,01	0,541	569,378
TRADICIONAL RAISIN	1922,83	0,25	1751,00	-114,3	8,18	0,407	1429,363	1949,7	0,257	1751,00	-151,87	8,18	0,245	1157,78	1287,75	0,117	1751,00	-87,586	8,18	0,285	776,387	268,826	0,037	1751,00	26,268	8,18	0,057	548,419
PALETWIN LIMA	890,297	0,25	1449,00	102,786	1,05	0,427	1360,984	1748,11	0,276	1449,00	34,003	1,05	0,143	2183,9	981,047	0,343	1449,00	38,574	1,05	0,431	1518,75	346,142	-0,029	1449,00	127,285	1,05	0,721	438,404
COPA VAN	2647,61	0,769	690,00	-463,95	4,80	0,566	950,1622	2650,34	0,737	690,00	-512,46	4,80	0,707	697,857	2260,34	0,407	690,00	-342,5	4,80	0,599	896,33	-357,36	0,19	690,00	145,163	4,80	0,309	470,875
BIZCOCHO VAN CHOC	2589,59	0,502	1577,00	-263,6	5,35	0,521	1972,163	2487,92	0,031	1577,00	-176,23	5,35	0,074	1594,76	1194,3	0,23	1577,00	-113,76	5,35	0,326	948,898	316,758	0,067	1577,00	16,635	5,35	0,059	511,342

**Resumen de pronóstico promedio del 2016**

PRODUCTO	GUAYAQUIL							SIERRA							ANDINA							PACÍFICO						
	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016
PALETA VAN	14231,2	0,086	13482,48	-921,36	4,94	0,55	10839,21	20352,6	0,033	13482,48	-2250,8	4,94	0,371	9678,75	15918,9	0,04	13482,48	-1570,4	4,94	0,447	8700,44	4055,09	0,019	13482,48	-177,39	4,94	0,402	3434,93
BIZCOCHO VAN	11467,9	0,158	11383,50	-928,64	5,74	0,199	7936,09	11718,9	0,375	11383,50	-1188,1	5,74	0,152	9167,82	8861,27	0,138	11383,50	-586,67	5,74	0,159	7064,72	-285,51	0,114	11383,50	363,475	5,74	0,127	3098,56
TRADICIONAL CHOC	4279,58	0,347	6200,81	-324,1	8,82	0,353	3572,69	2664,03	0,235	6200,81	-117,59	8,82	0,104	3084,1	2562,02	0,122	6200,81	-111,48	8,82	0,116	2335,3	941,772	0,049	6200,81	-12,185	8,82	0,083	1138,14
EMPASTE	6619,19	0,304	6542,39	-611,46	6,14	0,248	4853,719	4414,48	0,217	6542,39	-256,77	6,14	0,121	4257,62	3650,28	0,282	6542,39	-270,76	6,14	0,425	3832,76	1815,99	0,208	6542,39	-274,72	6,14	0,393	1490,04
PALETA NAR	4705,41	0,232	6031,556	-284,66	6,81	0,151	4165,441	4352,15	0,334	6031,556	-412,09	6,81	0,25	3559,29	3837,6	0,154	6031,556	-237,38	6,81	0,208	3149,3	814,749	0,081	6031,556	-1,771	6,81	0,239	1291,24
CONOCS VAN	1123,48	0,224	5362,694	-53,197	8,81	0,54	1855,897	4384,18	0,469	5362,694	-414,58	8,81	0,516	3245,65	1855,65	0,275	5362,694	-119,47	8,81	0,717	2277,5	205,805	0,133	5362,694	-20,181	8,81	0,62	741,189
PALETA FRUT	4071,52	0,747	4870,58	-510,45	4,98	0,595	5168,386	3726,86	0,37	4870,58	-499,57	4,98	0,539	3041,72	4015,85	0,457	4870,58	-548,45	4,98	0,713	3511,07	1506,63	0,176	4870,58	-153,58	4,98	0,415	1599,21
ALMOND	1730,46	0,348	4461,08	-106,94	12,84	0,522	1909,939	2053,62	0,181	4461,08	-114,78	12,84	0,317	1387,45	288,419	0,155	4461,08	2,951	12,84	0,588	1017,77	450,603	0,11	4461,08	-32,952	12,84	0,448	518,257
CRAYON FRESA	2286,78	0,554	3493,92	-120,73	7,20	0,548	3353,657	1550,11	0,167	3493,92	-48,497	7,20	0,368	1784,62	1327,56	0,28	3493,92	-59,038	7,20	0,524	1881,04	451,421	0,175	3493,92	-29,458	7,20	0,378	850,886
PASTEL DE CEREZAS	5107	0,661	3703,89	-754,87	5,83	0,694	3155,341	2366,13	0,281	3703,89	-370,6	5,83	0,501	1246,83	1726,22	0,247	3703,89	-241,68	5,83	0,68	1232,41	202,495	0,103	3703,89	51,223	5,83	0,261	882,559
CONOCS MIX	1612,8	0,304	3694,42	-118,31	8,60	0,67	1718,281	1840,75	0,39	3694,42	-181,33	8,60	0,659	1721,85	2574,5	0,29	3694,42	-251,85	8,60	0,803	1479,56	-100,4	0,113	3694,42	54,604	8,60	0,344	786,75
PALETWIN CHOC	439,222	0,812	3345,33	179,184	4,98	0,448	4047,231	2033,68	0,237	3345,33	-201,06	4,98	0,159	1826,07	780,578	0,219	3345,33	88,541	4,98	0,29	1953,78	6,438	0,324	3345,33	53,791	4,98	0,483	1357,98
TRADICIONAL COCO	2101,2	0,033	3015,28	-51,98	8,96	0,053	1734,922	1513,11	0,326	3015,28	-105,54	8,96	0,346	1550,35	838,608	0,097	3015,28	-29,016	8,96	0,173	871,085	447,315	0,02	3015,28	-5,661	8,96	0,023	456,894
PASTEL CHOCOLATE	668,065	0,468	2691,92	-23,027	5,28	0,388	1806,																					



## Resumen de pronóstico máximo del 2016

PRODUCTO	GUAYAQUIL							SIERRA							ANDINA							PACÍFICO						
	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016	$\beta_0$	$\beta_1$	$X_1$	$\beta_2$	$X_2$	$R^2$	2016
PALETA VAN	14231,2	0,086	24522,37	-921,36	6,28	0,55	10555,28	20352,6	0,033	24522,37	-2250,8	6,28	0,371	7030,13	15918,9	0,04	24522,37	-1570,4	6,28	0,447	7039,85	4055,09	0,019	24522,37	-177,39	6,28	0,402	3407,22
BIZCOCHO VAN	11467,9	0,158	14868,00	-928,64	7,49	0,199	6859,341	11718,9	0,375	14868,00	-1188,1	7,49	0,152	8392,49	8861,27	0,138	14868,00	-586,67	7,49	0,159	6517,54	-285,51	0,114	14868,00	363,475	7,49	0,127	4132,73
TRADICIONAL CHOC	4279,58	0,347	9945,00	-324,1	13,55	0,353	3339,596	2664,03	0,235	9945,00	-117,59	13,55	0,104	3408,04	2562,02	0,122	9945,00	-111,48	13,55	0,116	2265,04	941,772	0,049	9945,00	-12,185	13,55	0,083	1264
EMPASTE	6619,19	0,304	11402,00	-611,46	8,05	0,248	5161,361	4414,48	0,217	11402,00	-256,77	8,05	0,121	4820,97	3650,28	0,282	11402,00	-270,76	8,05	0,425	4685,22	1815,99	0,208	11402,00	-274,72	8,05	0,393	1975,32
PALETA NAR	4705,41	0,232	8670,00	-284,66	9,43	0,151	4032,904	4352,15	0,334	8670,00	-412,09	9,43	0,25	3362,53	3837,6	0,154	8670,00	-237,38	9,43	0,208	2934,66	814,749	0,081	8670,00	-1,771	9,43	0,239	1500,32
CONOCS VAN	1123,48	0,224	9245,000	-53,197	12,65	0,54	2521,569	4384,18	0,469	9245,000	-414,58	12,65	0,516	3476,91	1855,65	0,275	9245,000	-119,47	12,65	0,717	2887,07	205,805	0,133	9245,000	-20,181	12,65	0,62	1180,16
PALETA FRUT	4071,52	0,747	8867,00	-510,45	6,87	0,595	7189,924	3726,86	0,37	8867,00	-499,57	6,87	0,539	3577,16	4015,85	0,457	8867,00	-548,45	6,87	0,713	4301,91	1506,63	0,176	8867,00	-153,58	6,87	0,415	2012,61
ALMOND	1730,46	0,348	6202,00	-106,94	15,02	0,522	2282,887	2053,62	0,181	6202,00	-114,78	15,02	0,317	1452,59	288,419	0,155	6202,00	2,951	15,02	0,588	1294,04	450,603	0,11	6202,00	-32,952	15,02	0,448	637,995
CRAYON FRESA	2286,78	0,554	6604,00	-120,73	24,99	0,548	2928,738	1550,11	0,167	6604,00	-48,497	24,99	0,368	1441,21	1327,56	0,28	6604,00	-59,038	24,99	0,524	1701,54	451,421	0,175	6604,00	-29,458	24,99	0,378	871,073
PASTEL DE CEREZAS	5107	0,661	6955,00	-754,87	6,92	0,694	4482,57	2366,13	0,281	6955,00	-370,6	6,92	0,501	1756,96	1726,22	0,247	6955,00	-241,68	6,92	0,68	1772,35	202,495	0,103	6955,00	51,223	6,92	0,261	1273,18
CONOCS MIX	1612,8	0,304	8540,00	-118,31	10,05	0,67	3020,03	1840,75	0,39	8540,00	-181,33	10,05	0,659	3349,06	2574,5	0,29	8540,00	-251,85	10,05	0,803	2520,1	-100,4	0,113	8540,00	54,604	10,05	0,344	1413,37
PALETWIN CHOC	439,222	0,812	5046,00	179,184	6,25	0,448	5655,838	2033,68	0,237	5046,00	-201,06	6,25	0,159	1973,67	780,578	0,219	5046,00	88,541	6,25	0,29	2438,72	6,438	0,324	5046,00	53,791	6,25	0,483	1977,34
TRADICIONAL COCO	2101,2	0,033	4396,00	-51,98	15,07	0,053	1462,844	1513,11	0,326	4396,00	-105,54	15,07	0,346	1355,52	838,608	0,097	4396,00	-29,016	15,07	0,173	827,703	447,315	0,02	4396,00	-5,661	15,07	0,023	449,915
PASTEL CHOCOLATE	668,065	0,468	4071,00	-23,027	7,29	0,388	2405,324	438,514	0,359	4071,00	-37,937	7,29	0,474	1623,27	316,202	0,302	4071,00	-15,941	7,29	0,57	1429,36	112,092	0,114	4071,00	24,945	7,29	0,461	758,145
LITRO TRISABOR	7211,78	1,54	4544,00	-1877,7	4,16	0,716	6393,303	-578,7	0,567	4544,00	196,782	4,16	0,68	2816,91	604,296	0,552	4544,00	-61,225	4,16	0,708	2857,72	498,064	0,32	4544,00	-45,884	4,16	0,541	1761,14
TRADICIONAL RAISIN	1922,83	0,252	4300,00	-114,3	10,94	0,407	1756,49	1949,7	0,257	4300,00	-151,87	10,94	0,245	1394,06	1287,75	0,117	4300,00	-87,586	10,94	0,285	833,08	268,826	0,037	4300,00	26,268	10,94	0,057	715,172
PALETWIN LIMA	890,297	0,25	4621,00	102,786	7,19	0,427	2784,621	1748,11	0,276	4621,00	34,003	7,19	0,143	3268	981,047	0,343	4621,00	38,574	7,19	0,431	2843,41	346,142	-0,029	4621,00	127,285	7,19	0,721	1127,36
COPA VAN	2647,61	0,769	3764,00	-463,95	5,87	0,566	2817,173	2650,34	0,737	3764,00	-512,46	5,87	0,707	2414,55	2260,34	0,407	3764,00	-342,5	5,87	0,599	1780,62	-357,36	0,19	3764,00	145,163	5,87	0,309	1210,41
BIZCOCHO VAN CHOC	2589,59	0,502	3023,00	-263,6	9,18	0,521	1688,197	2487,92	0,031	3023,00	-176,23	9,18	0,074	964,442	1194,3	0,23	3023,00	-113,76	9,18	0,326	845,66	316,758	0,067	3023,00	16,635	9,18	0,059	671,954